

FACULDADE DE TECNOLOGIA DE AMERICANA “MINISTRO RALPH BIASI”

CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM TÊXTIL E MODA

Naira Kayze Ladeia Freire Nicolau

SELVEDGE DENIM

**Americana, SP
2022**

NAIRA KAYZE LADEIA FREIRE NICOLAU

SELVEDGE DENIM

Trabalho de graduação apresentado como exigência parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Curso Superior de Tecnologia em Têxtil e Moda pelo Centro Paula Souza –FATEC Faculdade de Tecnologia – Ministro Ralph Biasi.
Área de concentração: Têxtil.

Orientador: Prof. Dr. Daives Arakem Bergamasco

Americana, SP

2022

NAIRA KAYZE LADEIA FREIRE NICOLAU

SELVEDGE DENIM

Trabalho de graduação apresentado como exigência parcial para obtenção do título de Tecnólogo em curso superior de Tecnologia em Têxtil e Moda pelo Centro Paula Souza – FATEC Faculdade de Tecnologia – Ralph Biasi.

Área de Concentração: Tecelagem Têxtil.

Americana, 24 de junho de 2022.

Banca Examinadora:



Daives Arakem Bergamasco (Presidente)
Professor Doutor
Faculdade de Tecnologia de Americana, SP



Valdecir José Tralli (Membro)
Professor Mestre
Faculdade de Tecnologia de Americana, SP



Edison Valentim Monteiro (Membro)
Professor Mestre
Faculdade de Tecnologia de Americana, SP

DEDICATÓRIA

Este trabalho é dedicado à família Freire e família Nicolau que durante todos esses anos, me sustentaram com palavras de carinho e incentivo principalmente com orações.

AGRADECIMENTOS

Certamente meu coração se enche de alegria e gratidão ao receber de DEUS esses anos de estudo, reconhecendo que Ele realiza sonhos e milagres em nossas vidas.

Agradeço de coração ao meu esposo por estar ao meu lado incondicionalmente, nos bons e maus momentos dessa jornada, essencialmente por tantos momentos que foram roubados da nossa convivência em família. A vida é mais significativa com você ao meu lado.

Sou eternamente grata aos meus filhos amados, Layla e Esdras, por toda apoio tecnológico ao longo desses anos. Sem a cooperação de vocês em todas as áreas de nossa vida em família seria impossível alcançar essa conquista. Amo vocês!

Agradeço ao corpo docente da Faculdade por nos instruir com dedicação e afincos nesses anos.

Agradeço ao meu orientador Daives Bergamasco pelo apoio e encorajamento no desenvolvimento desse trabalho. Sua paixão pelo Jeanswear é contagiante!

Agradeço a Antônio Ferreira Júnior por dispor do seu tempo e conhecimento abrindo as portas da Fertex Selvedge Denim para nos receber e ajudar na dissolução de algumas dúvidas e nos ofertar com o tecido.

Nestes anos de estudo convivi com várias pessoas e muitas delas hoje posso chamar de amigos. Obrigada a você, que com uma palavra ou um gesto, contribuiu para que cada dia fosse concluído com êxito e sorrisos.

“Porque Dele, por Ele e para Ele, são todas as coisas. A Ele seja a glória,
eternamente. Amém.” Romanos 11:36 Bíblia Sagrada.

RESUMO

O *Selvedge* Denim tem sua origem como um tecido que possui fios de urdume tingidos de azul índigo e os fios da trama cru. É um tecido que possui composição 100% algodão e pode variar em sua titulação, o mais comum encontrado é o Ne. A tecelagem desse tecido é feita em teares de lançadeira onde em cada passagem da lançadeira o fio sela a borda do tecido criando uma auto borda, ou seja, na língua inglesa *selvedge*. Este trabalho compreende em realizar uma pequena revisão bibliográfica sobre os processos que envolvem a produção do tecido denim até a tecelagem sendo inevitável discorrer, mesmo que brevemente, sobre alguns fatos históricos que acompanharam a trajetória desse tecido e difundir no âmbito acadêmico o ressurgimento e popularidade do jeans confeccionado pelo autêntico denim de ourela.

Palavras-chave: Denim; Selvedge Denim; Jeanswear.

ABSTRACT

Selvedge Denim has its origins as a fabric that has indigo blue dyed warp yarns and raw weft yarns. It is a fabric that has 100% cotton composition and can vary in its titration, the most common found is Ne. The weaving of this fabric is done on shuttle looms where in each passage of the shuttle the thread seals the edge of the fabric creating a self edge, that is, in the English language selvedge. This work comprises carrying out a small bibliographic review on the processes that involve the production of denim fabric until weaving, being inevitable to discuss, even if briefly, some historical facts that accompanied the trajectory of this fabric and to spread in the academic scope the resurgence and popularity of the jeans made from authentic selvedge denim.

Keywords: Denim; Selvedge Denim; Jeanswear.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Representação manual da produção algodoeira, 1760.....	12
Figura 2: Algodoeiro pronto para a colheita.....	13
Figura 3: Fluxograma da fiação.....	15
Figura 4: Filatório de anel.....	16
Figura 5: Estrutura real do fio único.....	17
Figura 6: Representação da torção em Z e S.....	18
Figura 7: Representação gráfica dos fios.....	19
Figura 8: Planta Indigofera Tinctoria.....	19
Figura 9: Blocos de índigo dispostos para secagem.....	20
Figura 10: Síntese do índigo a partir da anilina.....	21
Figura 11: Ciclo ou Dip.....	22
Figura 12: Corte transversal do fio e as camadas de tingimento.....	23
Figura 13: Fluxo do processo.....	24
Figura 14: Máquina tingimento tipo cordas.....	24
Figura 15: Fluxo do processo.....	26
Figura 16: Máquina de tingimento tipo multi-caixas.....	26
Figura 17: Fluxo do processo.....	28
Figura 18: Máquina de tingimento tipo Loop ou Girotex.....	28
Figura 19: Representação gráfica de um tear.....	31
Figura 20: Primeira calça confeccionada com a lona para os mineradores.....	32
Figura 21: Representação gráfica da sarja 2/1 e da sarja 3/1.....	34
Figura 22: Denim: Urdume azul indigo, trama branca.....	34
Figura 23: Representação gráfica urdume e trama.....	35
Figura 24: Calça Levis modelo 501 de 1890.....	36
Figura 25: Fluxograma do tear.....	38
Figura 26: Representação gráfica tear de lançadeira.....	39
Figura 27: Tear de lançadeira.....	40
Figura 28: Lançadeiras com canela.....	41
Figura 29: Denim Selvedge.....	43
Figura 30: Acabamento da orela.....	43
Figura 31: Entrelaçamento do urdume com a trama.....	44
Figura 32: Selvedge Denim e não Selvedge Denim.....	45
Figura 33: Selvedge Denim Kurabo e Empresa Kurabo.....	46
Figura 34: Selvedge Denim japônes.....	47
Figura 35: Selvedge Denim nos Estados Unidos.....	48
Figura 36: Trama e urdume Selvedge Denim Fertex.....	49
Figura 37: Selvedge Denim Fertex no Brasil.....	49

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	REVISÃO BIBLIOGRAFICA	12
2.1	Algodão	12
2.3	Fiação	14
2.3.1	Torção dos Fios	16
2.4	Tingimento do Urdume	19
2.4.1	Rope dye (corda)	23
2.4.2	Slasher dye (multi-caixas)	25
2.4.3	Loop dye (loop ou girotex)	27
2.5	Tecelagem	29
2.6	Denim	32
2.6.1	A unidade onça (oz)	36
3	MÉTODOS E PROCESSOS	38
3.1	Tear de lançadeira	38
3.2	Selvedge Denim	42
3.4	Selvedge Denim no Japão	45
3.5	Selvedge Denim nos Estados unidos	47
3.6	Selvedge Denim no Brasil	48
4	CONCLUSÃO	50
	REFERÊNCIAS	51

INTRODUÇÃO

O tecido denim tem sua história consolidada em trabalhos pesados, terremotos, guerras, rebeldia juvenil, participação incontestável na companhia cinematográfica alcançando proporções mundiais e cativando o coração de todos, um legado invejável na indústria têxtil.

No momento atual da moda onde fala-se tanto em tecnologia não é injusto dizer que o desejo por uma peça jeans crua acabou. A indústria têxtil seguiu em frente privilegiando o conforto e a versatilidade de produtos modernos e elásticos. Contudo, ainda há um seleto grupo de puristas que suspira por ter um par de jeans escuros em seu guarda-roupa e vivenciar a experiência de vê-lo transformar-se à sua imagem com o passar dos anos, eliminando os processos estressantes de lavagens que são feitos para envelhecer artificialmente o jeans.

O estudo desenvolvido neste trabalho tem como foco principal trazer ao conhecimento de uma maior parte o que é o *Selvedge* Denim e os estímulos que resultaram no ressurgimento desse artigo.

O objetivo é propiciar uma compreensão examinando os elementos básicos que constituem a formação do tecido, o seu modo peculiar de tecimento em teares frequentemente considerados arcaicos, distinguindo a especificidade do tingimento do urdume no *selvedge* denim, revelando os aspectos que o difere, caracterizando-o como um tecido ímpar na esfera de tecidos planos. Em um segundo momento apresentar o ressurgimento e ascensão da popularidade do jeans feito com o autêntico denim de borda auto acabada.

O desenvolvimento desse trabalho também tem o intuito de agregar conhecimento ao autor pois foi baseado em pesquisa de caráter exploratória, envolvendo um levantamento bibliográfico e web gráfica, visto que o conteúdo está disponível somente na língua inglesa, e apresentar para a comunidade acadêmica como recurso de pesquisas futuras, e extra-acadêmica uma tendência iminente que alcançará o mercado brasileiro.

No início dos anos 2000 os usuários mais conscientes de moda atentaram para o denim que estava sendo produzido no Japão isso ajudou a motivar um período de renascimento para o denim de orela alavancando a qualidade oferecida pelos fabricantes do primitivo denim de orelas e fazendo com que a demanda por denim japonês logo se espalhasse. Neste quesito o sinônimo de qualidade não é

somente o fato de escolher o que há de melhor em matéria prima para a confecção do tecido denim, contudo a peculiaridade atribuída ao genuíno denim de ourela.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 ALGODÃO

O algodão é uma das fibras vegetais mais antigas e mais importantes que se tem registro e se caracteriza como uma fibra natural, de origem vegetal, medindo entre 24 e 38 mm de comprimento. Sua cultura recebe o nome de cotonicultura. (ALANE; PANDOLFI, 2019).

Sua coloração varia do amarelo claro ao dourado, é rico em vitamina E, usado na indústria têxtil, produtos de higiene pessoal, materiais hospitalares, fabricação de óleo, rações e explosivos. (ALENCAR, 2017)

Conforme diz a Associação Maranhense dos Produtores de Algodão, (AMAPA, 2021) esta é uma fibra conhecida do homem desde os tempos mais remotos. As civilizações antigas já utilizavam o algodão como produto de primeira necessidade em 4.500 a.C. conforme registros antigos de antes da Era Cristã. Esse vocábulo, oriundo da palavra *al-guTum* na língua árabe que, sendo povos mercantis, ao exercer as atividades comerciais difundiram a cultura do algodão para a Europa. A partir de então, a palavra trafegou por um longo caminho originando-se os termos *cotton*, em inglês; *coton* em francês; *cotone* em italiano; *algodon* em espanhol e por fim, algodão em português.

Figura 1: Representação manual da produção algodoeira, 1760.



Fonte: Scielo.br, 2008

O algodão é uma fibra, clara e macia, de cor branca de origem vegetal que cresce ao redor das sementes do algodoeiro do gênero *Gossypium* (família Malvaceae). Esta planta fornece uma das fibras naturais mais usadas do mundo

inteiro. Ele é um dos materiais naturais mais usados na indústria têxtil, sendo processado em forma de fios compactos que em seguida são usados em tecidos, como malha e o jeans. A planta do algodão mais comum se trata de arbustos nativos de regiões tropicais e subtropicais da África, Ásia e América segundo escreve *Textile Industry*, 2010.

Figura 2: Algodoeiro pronto para a colheita.



Fonte: Textily Industry, 2010

Para chegar à sua finalidade como tecido essa fibra passa por um processo de várias etapas de transformação culminando em um fio compacto. Os estágios que envolvem a fibra desde a colheita da cultura são: descaroçamento, *spinning*, tecelagem. Em sequência, com a fibra tecida, o algodão passa por outras fases conhecidas como: chamuscagem, branqueamento, mercerização, tingimento e acabamento. A fibra de algodão quando está seca é quase inteiramente composta por celulose, além de conter também pequenas porções de proteína, pectina, cera cinzas, ácidos orgânicos e pigmentos.

O algodão é, até hoje, a fibra vegetal mais utilizada no mundo, desde sua origem. Além de trazer conforto, maciez e durabilidade, ele possui qualidades distintas de qualquer outra fibra, tais como: fácil manuseio toque suave e confortável; boa solidez e rápida secagem: capacidade de rápida absorção da umidade; boa resistência ao uso, lavagens e ao ferro de passar mantendo a durabilidade do produto; amarrota com facilidade, mas dificilmente provoca reações alérgicas.

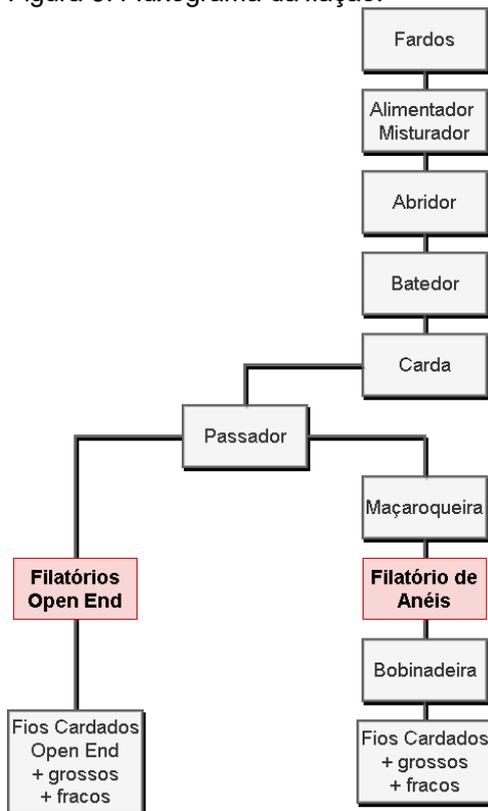
2.3 FIAÇÃO

A matéria prima utilizada para fabricação de um fio pode ser de origem natural, artificial e sintética. A etapa de fiação da cadeia têxtil tem como objetivo transformar as fibras em fio. O produto resultante da etapa final de fiação recebe o nome de linha ou fio têxtil. A característica principal deste produto é tecnicamente chamada de título do fio e está diretamente ligado à sua espessura ou diâmetro.

Na pré-história o processo de fiação era realizado manualmente, onde um chumaço de fibras (lã, algodão ou linho, por exemplo) era estirado e depois torcido. Nas antigas Grécia e Roma o processo de fiação era realizado por um aparelho chamado ROCA. Uma evolução da roca primitiva foi a invenção da roca com tambor onde a fiadora podia ficar sentada. Com a revolução industrial da Inglaterra, automatizou-se o processo de fiação, transformando as rocas em máquinas que chamamos nos dias de hoje de filatórios. (PEREIRA,2011)

O processo de produção de fios, também chamado de fiação, compreende diversas operações por meio das quais as fibras são abertas, limpas e orientadas em uma mesma direção, paralelizadas e torcidas de modo a se prenderem umas às outras por atrito. Entre estas operações temos: abertura e separação das fibras, limpeza, paralelização parcial e limpeza, limpeza e paralelização final, regularização, afinamento, torção e embalagem. (PEREIRA, 2011)

Figura 3: Fluxograma da fiação.



Fonte: Adaptado de Pereira, 2011.

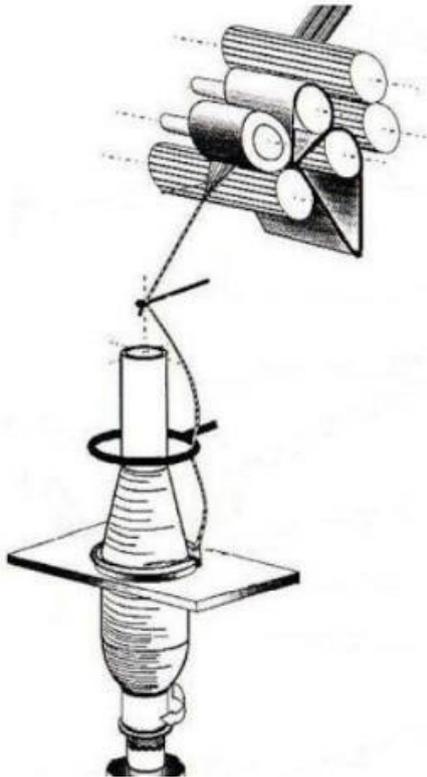
São conhecidos diversos processos de fiação. Todos eles desempenham a mesma função que é gerar o fio, mas suas diferenças tornam cada processo adequado para os tipos diferentes de fios, com suas vantagens e desvantagens.

Um dos métodos utilizados é a fiação a rotor também chamado de *Open End*, sendo mais utilizado e indicado para fibras curtas. As fibras caem em uma turbina onde a força centrífuga irá conduzi-las formando um anel de fibras. Esse processo produz fibras e fios descontínuos. A desvantagem desse processo é a impossibilidade de utilizar uma mistura de fibras construindo fios mais grossos e mais fracos. Os filatórios de rotores ou *open end* são destinados em grande parte à confecção do tecido Denim.

O sistema de filatório a anel, também conhecido como método convencional, cada fuso é alimentado por mechas de fibras paralelizadas. Essas mechas são limpas e separadas na carda, após seguem para a passadeira onde se juntam a outras mechas que foram afinadas. Em seguida vão para a maçaroqueira onde sofrem torção e são novamente estiradas para reduzir a massa por comprimento formando um pavio. Neste momento a fiação do sistema a anel pode seguir dois

caminhos: formação de fios penteados e fios cardados. Uma das vantagens deste sistema é a flexibilidade de produção, pois permite produzir fios de qualquer espessura, além de produzir um fio de maior resistência.

Figura 4: Filatório de anel.



Fonte: Pereira, 2011.

Outra tecnologia utilizada para produção de fios é a de jato de ar conhecida também por *jet spinner*. A alimentação da fita no trem de estiragem é que irá afinar a massa de fibras e depois acontecerá uma falsa torção no fio por cilindros com ar comprimido nos sentidos opostos. Em seguida o fio sai para ser enrolado numa embalagem. Esse processo tem grande vantagem em relação aos outros pela alta velocidade de produção e podem ser destinados a produção de fios mais finos.

2.3.1 TORÇÃO DOS FIOS

A torção é usada para fixar as fibras entre si, evitando que elas deslizem umas sobre as outras, dando resistência ao fio. Antes de torcer, as fibras descontínuas estão aglutinadas em uma mecha que recebe o nome de pavio. Com a pressão da força centrípeta, as fibras externas são espremidas em direção às

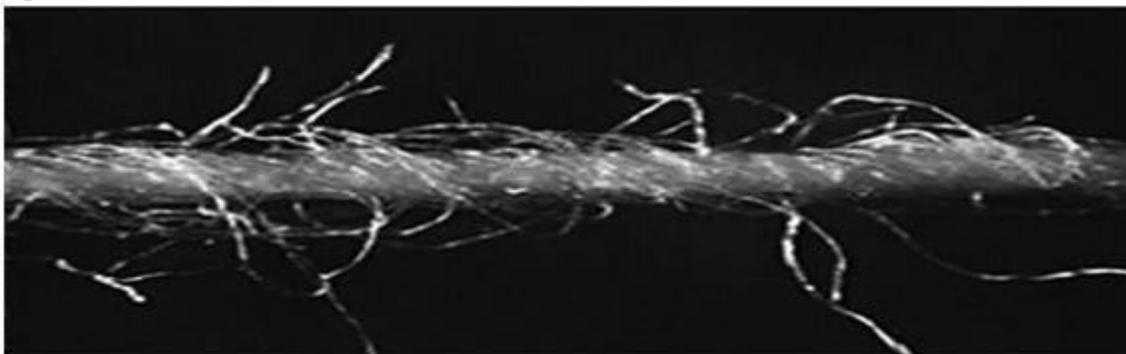
camadas internas, ocasionando atrito em direção ao estiramento do fio, formando um fio singelo. A torção é de extrema relevância para que haja uma aderência entre as fibras.

No mundo dos têxteis, a torção corresponde a uma movimentação que se faz ao longo das mechas de fibras na fiação. À medida que um feixe de fibras paralelas, ou o agrupamento de vários filamentos ou fios simples, girar em torno de seu próprio eixo, (com a finalidade de proporcionar consistência e forma arredondada) trará um resultado no aumento da resistência à tração e trará uniformidade ao fio. O efeito da torção em menor quantidade produz um fio delicado, sendo assim, havendo uma torção maior obterá um fio de maior resistência. (PEREIRA, 2011)

“Em fios de filamentos contínuos, a torção não será necessária para oferecer resistência à tração, mas será necessária para possibilitar uma resistência satisfatória à abrasão, à fadiga ou aos outros tipos de avarias associadas a outras forças. A finalidade da torção em fios de filamentos contínuos é, portanto, produzir uma estrutura coesa, que não pode ser desintegrada por forças laterais.” (PEREIRA, 2011)

Para formalizar um conceito o Sistema Internacional de Unidades (SI) definiu como Torção de fios têxteis, o número de voltas que se dá no fio ou filamento por unidade de comprimento, ou seja, torções /m ou em casos específicos, torções /cm.

Figura 5: Estrutura real do fio único.

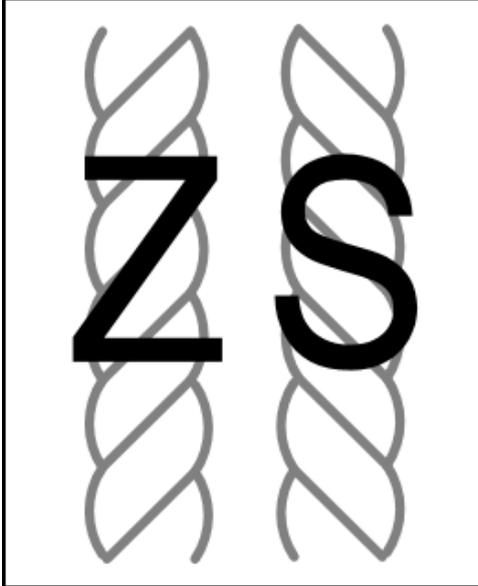


Fonte: TestexTestile.com

A torção dos fios pode ser executada em duas direções distintas comumente conhecidas por: torção em S e torção em Z. Segundo Pereira (2011) “a verificação da direção da torção de um fio pode ser feita pela inclinação dada às fibras. A

direção de torção S é obtida pela torção das fibras no sentido horário e a inclinação delas é no sentido da esquerda quando observada de baixo para cima, confundindo-se assim com a parte central da letra S, conforme mostra a figura abaixo”:

Figura 6: Representação da torção em Z e S.

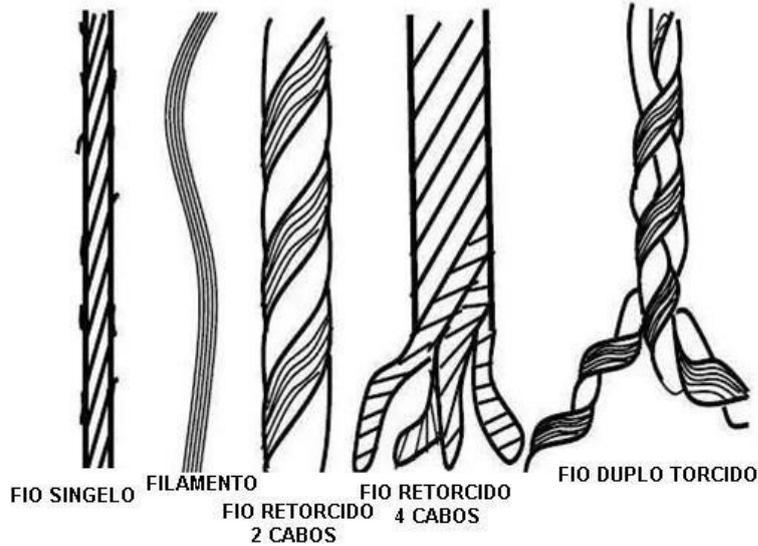


Fonte: Pereira, 2011.

Ainda segundo Pereira, 2011, “a direção de torção Z é obtida pela torção das fibras no sentido anti-horário, e a inclinação delas é no sentido da direita quando observada de baixo para cima, confundindo-se assim com a parte central da letra Z,” conforme a mesma figura acima.

Fundamentado na Torção pode se obter fios retorcidos com dois ou mais cabos, singelos ou não, com a finalidade de desenvolver fios de diferentes aspectos para adquirir diferentes características, podendo criar uma infinidade de efeitos no produto. Os fios que foram torcidos mais de uma vez, isto é, retorcidos, são mais fortes resultando em maior regularidade, resistência e uma sensação melhor ao tocar.

Figura 7: Representação gráfica dos fios.



Fonte: Adaptado de TestexTestile.com

2.4 TINGIMENTO DO URDUME

“O índigo, também conhecido por anil, é um dos corantes azuis mais antigos a ser utilizado pelo homem em têxteis.” (SANDBERG, 1989) Oriundo da Índia, utilizado para o tingimento dos fios do urdume que dar a cor clássica ao tecido Denim usado universalmente, na confecção de peças jeans. Desde os tempos da idade do ferro, há mais ou menos quatro mil anos, em quase todas as civilizações antigas, há registros de que esse corante natural extraído das plantas *indigofera tinctoria* é manipulada de maneira artesanal, para dar cor às vestes da população.

Figura 8: Planta *Indigofera Tinctoria*.



Fonte: Lima; Ferreira, 2001.

Mesmo sendo uma planta resistente, o seu cultivo acontece a cada ano. Quando as flores começam a abrir-se é o momento de cortar as plantas junto as raízes para desidratá-las e submetê-las a uma fermentação úmida com a ação da bactéria *Clostridium Isatidis*. Por meio do *indoxyl*, o açúcar existente na planta, o corante contido preliminarmente no vegetal que é extraído por meio de maceração juntamente com a ação do oxigênio do ar dar origem aos torrões ou grãos que, após lavado, cozido e seco transforma-se no pigmento de cor azul intenso. Para cada quilo e meio de pigmento extraído é necessário macerar aproximadamente cem quilos da planta seca.

Figura 9: Blocos de índigo dispostos para secagem.



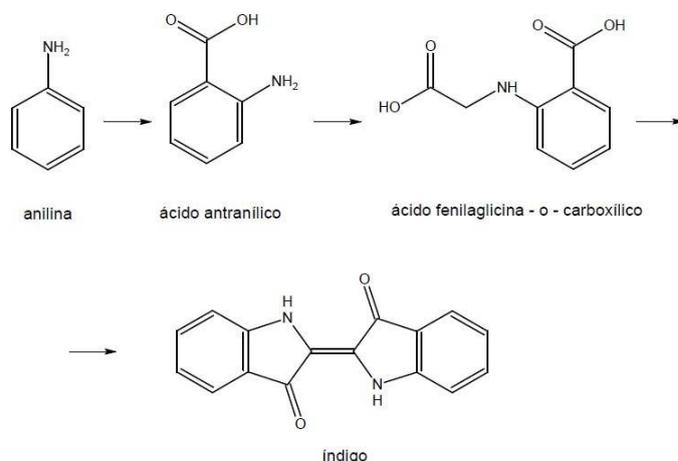
Fonte: Lima; Ferreira,2001.

Mesmo em eras medievais e sendo uma cor de atração mundial, este pigmento chegou ao gosto de toda a população fazendo crescer o cultivo da planta oque permitiu que sua extração imigrasse para outros continentes. Mas com a Revolução Industrial e o êxodo rural acontecendo simultaneamente na Europa, ocorreu uma queda na produtividade do pigmento e ao mesmo tempo um aumento na demanda na indústria têxtil. Após acontecer acidentalmente a descoberta da síntese do corante púrpura, houve uma corrida entre os químicos para sintetizar outras cores principalmente o índigo porque, nessa altura, era de grande valor econômico para a indústria têxtil. Após muitos anos de estudo e muitas tentativas o químico alemão Adolf Von Baeyer, no ano de 1883 anuncia a descoberta da estrutura química do índigo e em 1897 o índigo sintético é introduzido no mercado resultando em um processo mais viável para as fábricas.

Para a produção do corante índigo sintético existe duas sínteses que são mais importantes, utilizadas na atualidade: a anilina e o naftaleno sendo que este último é um processo desenvolvido por Von Heumann.

De acordo com Lima e Ferreira (2001), o índigo sintético é produzido pela união de 2 moléculas de fenilaglicianato de sódio, industrialmente obtida da anilina, em uma mistura de hidróxido de sódio e amideto de sódio (sodamida).

Figura 10: Síntese do índigo a partir da anilina.

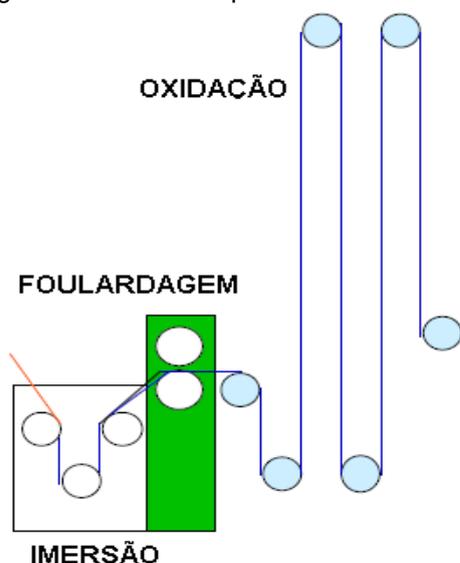


Fonte: Lima; Ferreira,2001.

Em cada corante há inúmeras particularidades inerentes a ele, não é diferente com o índigo. Este corante possui características que o torna único. Uma dessas peculiaridades é o método de tingimento sobre os fios de algodão que permanece praticamente inalterado desde os tempos em que se usava o índigo natural até a atualidade, mesmo já passados mais de um século de sua sintetização.

Conforme diz Lima e Ferreira, 2001, o corante índigo possui molécula relativamente pequena e baixa afinidade com a fibra celulósica. Para ser aplicado além de ser reduzido numa solução alcalina, também requer uma série de impregnações seguidas de foulardagem e oxidação ao ar, pois é nessa passagem pelo ar que o tingimento é fixado obtendo assim um azul intenso sobre a fibra. Cada série de impregnação, foulardagem e oxidação é denominada ciclo ou dip. Nas máquinas de tingimento hoje em dia há uma variação entre quatro e dezesseis dips ou ciclos. Essa quantidade determina o tamanho da máquina e conseqüentemente o tamanho da fábrica. O tempo de imersão se rege pelo tipo de instalação de tingimento e pela velocidade de produção. A figura 11 apresenta a ilustração de um ciclo do processo de tingimento.

Figura 11: Ciclo ou Dip.

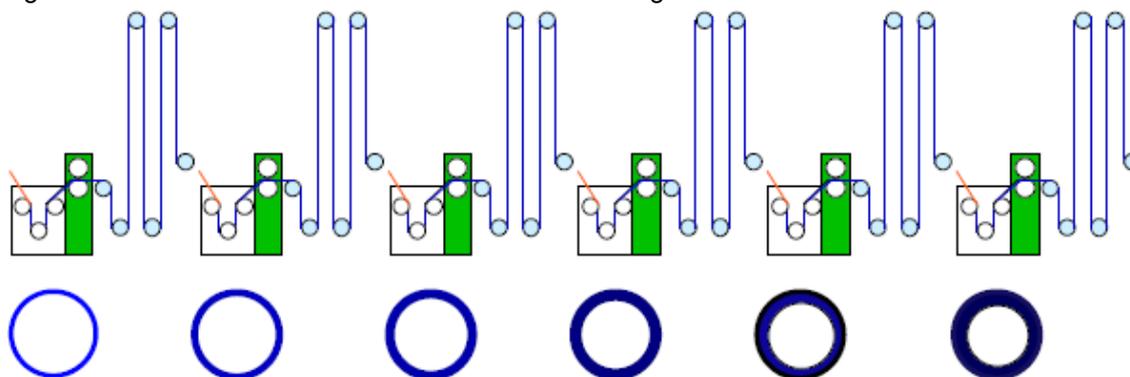


Fonte: Lima; Ferreira,2001.

A intensidade da cor desejada no final do tingimento está condicionada a dois fatores importantes que são: número de passagens nas caixas e a concentração do corante usado no processo. Poucas caixas ou mergulhos irá fornecer uma intensidade baixa, do mesmo modo ocorre com o contrário. Quanto mais passagens do fio do urdume nas caixas mais forte será a cor obtida, fator este que também influencia na solidez do tingimento, ou seja, quanto maior o número de caixas, menor a concentração de índigo no banho de tingimento e com isso a fixação do corante na fibra será maior. Recomenda-se durante o tingimento que o banho circule no mínimo de 3 a 4 vezes por hora para se manter a uniformidade das concentrações de corante, hidrossulfito de sódio e soda cáustica.

A cada banho ou ciclo a que os fios de urdume são submetidos, a sua intensidade de cor aumenta. Esse tingimento é na superfície da fibra, de forma anelar, aumentando gradativamente a cada passagem e a penetração do corante se dá de maneira crescente para o centro do fio, entretanto, o miolo do fio precisa permanecer branco. A ilustração abaixo revela como o fio reage após cada ciclo de tingimento:

Figura 12: Corte transversal do fio e as camadas de tingimento.



Fonte: Lima; Ferreira,2001.

Existem três equipamentos utilizados para o tingimento de fios urdume destinados a confecção do tecido denim que são: *Rope dye* (corda), *Slasher dye* (multi-caixas) e *Loop dye* (loop, também chamadas girotext). Para cada uma delas há vantagens e desvantagens.

2.4.1 ROPE DYE (CORDA)

Segundo Lima e Ferreira, 2001, as máquinas em corda podem trabalhar de 12 a 48 cabos e possuem entre 300 a 450 fios/cabo, dependendo do número total de fios de urdume. Os cabos são alimentados lado a lado na instalação de tingimento *rope dye*. Depois de tintos, são abertos e re-urdidos, e engomados da forma tradicional. Eventualmente a máquina pode vir equipada com 1 ou 2 vaporizadores dependendo da finalidade do tingimento (enxofre, reativo ou *indanthren*). Tingindo-seem cabo, o tempo de imersão varia de doze a vinte segundos e o tempo de oxidação deve ser no mínimo de oitenta segundos.

As principais vantagens desse equipamento são:

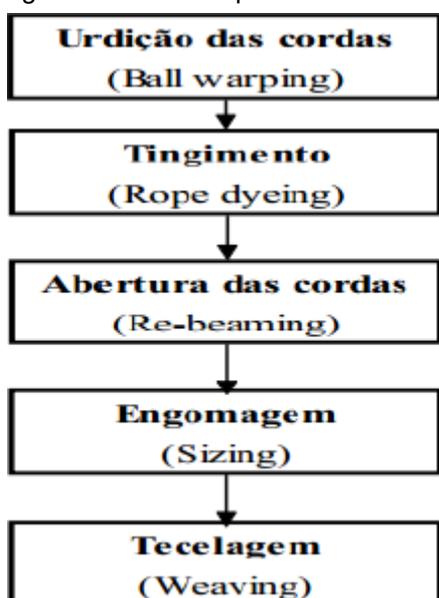
- Alta produtividade.
- Não existem paradas nas trocas de partidas.
- Excelente uniformidade ourela/meio no tecido final.
- Pouco desperdício de fio.
- Altas eficiências de tingimento.
- Alta solidez.

As principais desvantagens que este equipamento possui são:

- Alto investimento.

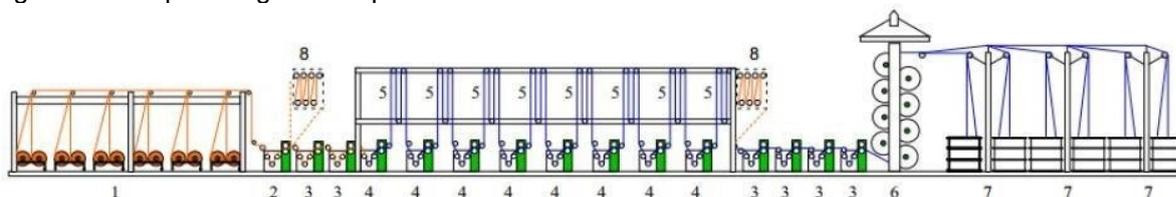
- Necessidade de espaço físico, geralmente 100% maior do que uma multi-caixas.
- Perda de elasticidade dos fios.
- Os cabos devem abrir-se após a tintura (*re-beaming*).
- Custos adicionais pelo uso de amaciante para abertura das cordas.
- Grande volume do banho de tingimento.
- Limitação do título do urdume geralmente até Ne 20/1.
- Maior mão de obra requerida.

Figura 13: Fluxo do processo.



Fonte: Lima; Ferreira,2001.

Figura 14: Máquina tingimento tipo cordas.



Fonte: Lima; Ferreira,2001.

Conforme a numeração na imagem acima segue a legenda:

1. gaiola das cordas urdidas
2. caixas de umectação
3. caixas de lavagem
4. caixas de tingimento
5. zona de oxidação
6. secadeira
7. lata de corda tinta
8. vaporizador (opcional)

2.4.2 SLASHER DYE (MULTI-CAIXAS)

Na década de 1970 na Europa deu-se início a tecnologia de tingimento multi-caixas. Devido a sua simplicidade em relação às máquinas de cordas, houve um aumento muito grande quanto a aceitação deste tipo de equipamento, tornando-os bastantes populares. Neste sistema os rolos de urdimento são agrupados a partir de uma gaiola similares à da engomadeira, tintos nas diversas caixas de tingimento, e engomados em uma operação contínua. Eventualmente a máquina pode vir equipada com um ou dois vaporizadores dependendo da finalidade do tingimento (enxofre, reativo ou *indanthren*). Nas instalações ao largo (multi-caixas ou loop) o tempo de imersão varia de 4 a 15 segundos. Se o tempo de imersão é inferior a 8 segundos, a solidez em tons escuros é limitada. O tempo de oxidação deve ser no mínimo de 45 segundos no tingimento ao largo (multicaixas ou loop).

Na prática, em máquinas ao largo (multi-caixas ou loop) a oxidação perfeita está em torno de 60 segundos. Em termos gerais o comprimento em metros de oxidação para cada ciclo, é o mesmo da velocidade da máquina. Por exemplo, se a velocidade da máquina é 30 metros/minuto, o comprimento de fio para oxidação em cada ciclo, será de 30 metros.

As principais vantagens desse equipamento são:

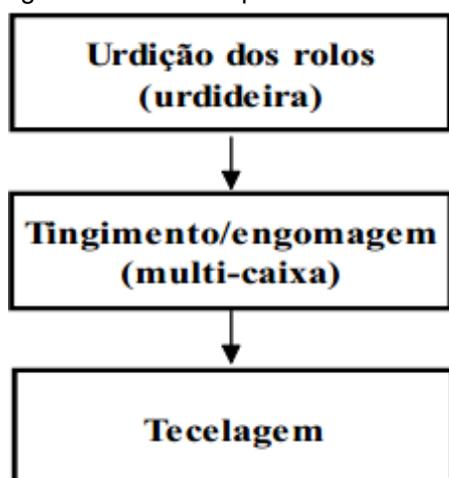
- Instalação compacta (menor espaço requerido em relação à máquina de cordas).
- Possibilidade de tingimento de fios finos para camisaria.

- Produção contínua desde os rolos de urdideira até os rolos da engomadeira.
- Melhor elasticidade dos fios em relação à máquina de cordas.
- Baixo volume do banho de tingimento (em relação à máquina de cordas).
- Flexibilidade na troca de artigos.
- Adequada para tingimento de denim colorido.
- Baixo investimento em relação à máquina de cordas.
- Mão-de-obra reduzida em relação à máquina de cordas.

As principais desvantagens que este equipamento acarreta são:

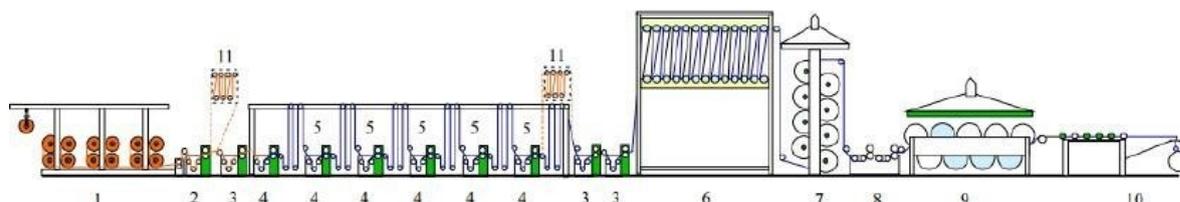
- Possibilidade de variações centro/ourela.
- Perda de produtividade devido às trocas de partidas.
- Maior tendência à formação de estopa devido às trocas de partidas.
- Ocorrência de manchas na troca de roladas.

Figura 15: Fluxo do processo.



Lima; Ferreira,2001.

Figura 16: Máquina de tingimento tipo multi-caixas.



Fonte: Lima; Ferreira,2001.

Conforme a numeração na imagem acima segue a legenda:

1. gaiola dos rolos urdidos
2. caixa de umectação
3. caixa de lavagem
4. caixas de tingimento
5. zona de oxidação
6. acumulador
7. secadeira
8. caixa de goma
9. secadeira da engomadeira
10. cabeça da engomadeira
11. vaporizador (opcional)

2.4.3 LOOP DYE (LOOP OU GIROTEX)

Esta tecnologia possui uma história interessante. Em 1973, o Sr. Lau Chor Sen, um químico têxtil de Hong Kong, simplesmente por não possuir espaço suficiente para montar uma máquina multi-caixas, teve a ideia de reduzir as caixas de tingimento para uma única caixa, com o urdimento passando quatro vezes pela mesma caixa, intercalando uma oxidação entre cada passagem. Não havendo conseguido funcionar o protótipo, talvez por falta de conhecimento mecânico, deixou a patente caducar.

Em 1980, a fabricante italiana de tecidos Italdenim, solicitou a Master Macherio a construção de uma máquina baseada neste sistema, nasceu assim a primeira máquina operativa do mundo modelo “loop”.

As principais vantagens dessa máquina são:

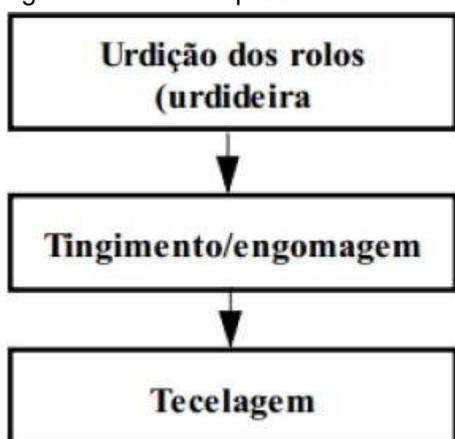
- Instalação mais compacta (menor espaço em relação à máquina multi-caixas e cordas).
- Produção contínua desde os rolos de urdideira até os rolos da engomadeira.
- Melhor elasticidade dos fios em relação à máquina de cordas.
- Baixo volume do banho de tingimento (em relação a multi-caixas e cordas).

- Flexibilidade na troca de artigos e de títulos finos.
- Baixo investimento em relação à máquina de cordas e multi-caixas.

As principais desvantagens dessa máquina são:

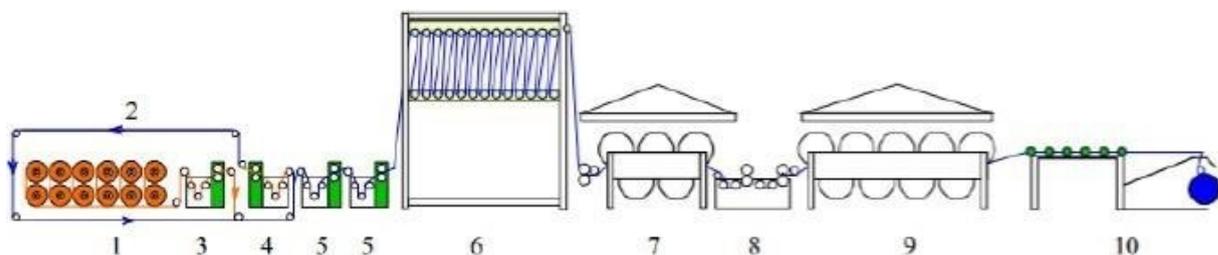
- Possibilidade de variações centro/ourelas.
- Perda de elasticidade do fio;
- Perda de produtividade devido às trocas de partidas.
- Formação de estopa devido às trocas de partidas.
- Limitação em tonalidades muito escuras.
- Ruptura mais acentuada.
- Ocorrência de manchas.

Figura 17: Fluxo do processo.



Fonte: Lima; Ferreira,2001.

Figura 18: Máquina de tingimento tipo Loop ou Girotex.



Fonte: Lima; Ferreira,2001.

Conforme a numeração na imagem acima segue a legenda:

1. gaiola dos rolos urdidos
2. zona de oxidação.
3. caixa de umectação.
4. caixas de tingimento.
5. caixa de lavagem.
6. acumulador.
7. secadeira.
8. caixa de goma.
9. secadeira da engomadeira.
10. cabeça da engomadeira.

2.5 TECELAGEM

Como já dito anteriormente as fibras passam por uma série de etapas até chegar na formação do fio propriamente dito. Assim também os fios recebem alguns tratamentos antes de serem transportados para os teares para que ocorra o processo de Tecelagem “que é o ato de tecer através do entrelaçamento de fios de trama (transversais) com fios de teia ou urdume (longitudinais), formando tecidos.” (WIKIPÉDIA, 2022)

O resultado do entrelaçamento do conjunto dos fios que se cruzam em um ângulo reto de noventa graus é comumente conhecido por tecido plano. O tecido plano é o produto do processo de tecelagem. Os fios que são colocados no sentido horizontal, obedecendo a disposição da largura do tecido, dão-se o nome de fios de trama; e os fios que estão dispostos na direção longitudinal, isto é, no comprimento do tecido, recebe o nome de urdume, isso se dá em um equipamento chamado tear. O resultado do entrelaçamento dos fios recebe o nome de padronagem.

Todos esses procedimentos são realizados em máquinas, manuais ou eletrônicas, conhecidas por nome de teares e os seus principais componentes são: rolo de urdume, quadros de liços, pentes e rolo de tecido.

Segundo Pereira, 2011, 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. Isso ocorrerá 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 urdimento é a operação de preparação para acontecer a Tecelagem. Consiste na passagem dos fios que formarão o urdume do tecido, transferindo-os de seus suportes iniciais (cones, bobinas, *cops*,) para o rolete do tear. O número de fios por centímetro a ser urdido determinará a largura e o título do tecido a ser produzido. Os fios de urdimento possuem maior número de torções, porque precisam de maior resistência, uma vez que são aqueles que sofrem maiores esforços, tanto nas operações de tecimento como no uso corrente. (PEREIRA, 2011)

A engomagem é uma atividade realizada em um equipamento chamado Engomadeira e faz parte da preparação para a tecelagem. Tem por finalidade o cobrimento dos fios de urdume com uma película de goma de amido e em alguns casos acrilatos. Essa substância aglomera as fibras ou filamentos, causando uma aderência e evitando o deslizamento entre elas, protegendo os fios do atrito com as peças dos teares, proporcionando ao fio tingido uma estabilidade mecânica. Portanto, o efeito que a engomagem promove nos fios é o aumento da resistência à tração e resistência à abrasão. A imagem a seguir mostra uma máquina de engomagem conhecida como Engomadeira onde é utilizada para todo fio de fibra cortada como: algodão, viscose, rami, linho, fibras sintéticas de poliéster etc.

A fórmula e o preparo da engomagem a ser aplicado é de extrema relevância para alcançar o efeito desejado ao final no tecido, isto é, uma máxima performance no momento de tecer.

O Tear possui cinco movimentos que são fundamentais para a construção do tecido.

A formação da cala é feita através da movimentação dos quadros de liços, que ao subir e descer com o auxílio de alavancas e cordéis, produz uma abertura em forma de losango dos fios de urdume, dando origem ao um espaço chamado Cala.

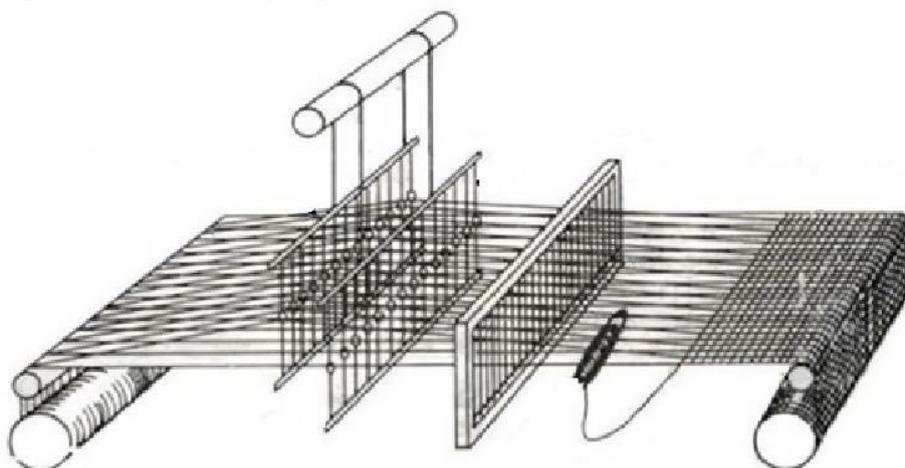
A inserção da trama é a introdução dos fios de trama para dentro desse espaço gerado pelos fios do urdume, de um lado para o outro, por meio de objetos como: lançadeira, pinça, projétil de jato de ar ou jato de água.

O movimento de batida do pente: “O pente está preso à frente e tem movimento de vaivém. Quando ele vem à frente, encosta a última trama inserida no remate e quando recua propicia a inserção da trama seguinte.” (PEREIRA, 2011) É no pente que a densidade do urdume é definida. O pente assegura quantos fios por centímetros terá no urdume do tecido a ser fabricado.

O movimento que o desenrolador do urdume faz é de suma importância para a construção de um tecido com qualidade. É ele que promove o desenrolamento do rolo de urdume garantindo uma tensão constante do começo ao final sendo que esta tensão não pode sofrer alterações.

O enrolador ou regulador de tecido tem por função enrolar o tecido que está saindo pronto do outro lado do tear, de maneira uniforme e em movimento ante horário. Pode acontecer desse tear enrolar o tecido em movimento tangencial que é no sentido horário, saindo para fora. A atribuição do regulador é determinar a velocidade do cilindro de arraste onde o tecido está sendo enrolado e atestar a densidade da trama no tecido medida por centímetro.

Figura 19: Representação gráfica de um tear.



Fonte: Adaptado de fabricclub.blogspot.com, 2010.

2.6 DENIM

Como toda criação tem o seu nascimento mediante uma necessidade não foi diferente com o tecido denim. Em meados do século XIX, um jovem mercante Bavário, Levi Strauss, muda-se para São Francisco na Califórnia, Estados Unidos da América, na época da corrida do ouro no Oeste. Percebendo a necessidade de roupas mais resistentes para os mineradores resolveu elaborar peças de vestuário para o ofício com o tecido de lona que vendia para cobrir as carroças. Esse tecido era confeccionado com o algodão cru, isto é, sem processos químicos portanto tinha uma cor naturalmente bege, e com o ligamento sarja na diagonal direita, coberto com uma camada de goma de amido para prevenir a absorvência de líquidos.

Conta a lenda que um velho garimpeiro o convenceu a fazer calças com aquele tecido, pois as tradicionais ficavam imprestáveis em pouco tempo. Strauss em 1853, transformou em calças todo o seu estoque de denim, expressão americana que denominou o tipo de tecido francês, conhecido como “toile de Nimes”: (de + nin). Fabricado na cidade de Nimes, desde a Idade Média, o tecido era utilizado para a fabricação de velas e de barcos até roupas de marinheiros de Gênova – cidade que em francês é Gênes, origem da palavra jeans. (CATOIRA, 2006, p.82).

Figura 20: Primeira calça confeccionada com a lona para os mineradores.



Fonte: levisguide.com.

Apesar de ser um tecido forte e rígido, ainda assim com o uso brutal, ocorria desgastes o que fez com que Levi procurasse algum tecido que tivesse uma maior defesa ao atrito constante. Em uma viagem para a Europa ele encontra o estofado fabricado na cidade de Nimes, sul da França em 1792, em meio à Revolução Francesa. Nesta época este tecido era usado para fabricar as resistentes calças de trabalho dos marinheiros na cidade italiana de Gênova. Um tecido de alta durabilidade que era comparado aos tecidos que os nobres usavam porém, estava acessível para a população comum.

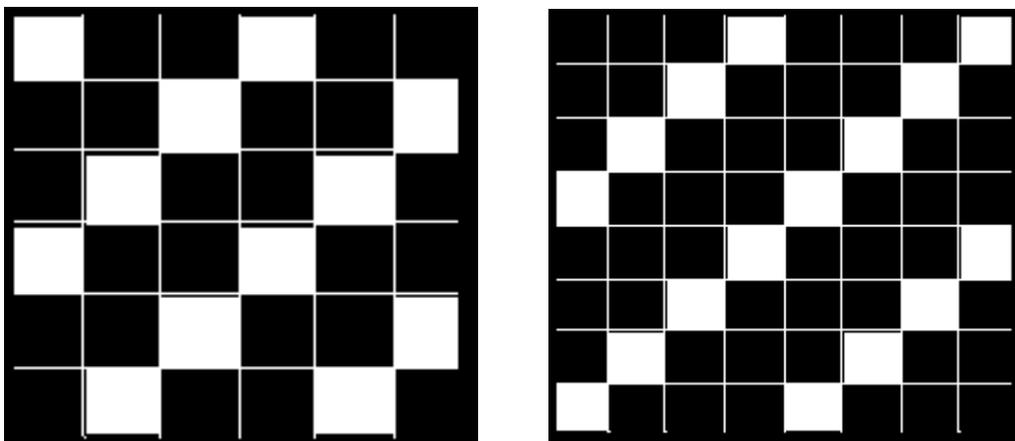
O tecido denim é caracterizado pelo tecido que tem o urdume colorido de azul índigo antes do tecimento e a trama branca, construído no ligamento sarja, pois este ligamento desenvolvido na diagonal, revela no avesso o branco da trama e no direito o azul do urdume. Originalmente sua composição é de cem por cento em algodão. Na atualidade é comum encontrar denim com misturas de outras fibras celulósicas e até mesmo com fibras sintéticas como e o caso do elastano.

Conforme diz fatbuddhastore.com o processo de tingimento dos fios de algodão para o urdume é considerado um processo especial porque é realizado de maneira gradativa e superficial que permite com que esse tecido sofra desgaste. Atualmente, a grande maioria do Denim é tingido com índigo sintético. O desenvolvimento continuou ao longo dos anos e os corantes sintéticos modernos utilizados são de altíssima qualidade. Sendo assim, permanecem algumas marcas de jeans que continuam a usar algodão que foi mergulhado à mão em índigo natural para produzir seus jeans. Como um processo de trabalho pesado, isso pode adicionar um custo significativo ao Denim. No entanto, onde o índigo sintético tinge o tecido aderindo à superfície, o índigo natural penetra no núcleo do fio. Ao longo de vários anos, isso significa que Denim tingidos da maneira tradicional podem produzir incríveis efeitos de desbotamento.

O Denim, é um tecido de algodão sarjado (tecido que visualmente tem aspecto diagonal) sua disposição de fios 2:1 ou até 3:1, onde: o urdume passa sobre 2 fios de trama e por baixo de 1 fio de trama, (segue este mesmo ligamento para 3:1 no caso) atualmente devido aos avanços na indústria têxtil, este artigo também é fabricado com outras fibras como o elastano, sua construção consiste em fios de trama brancos (fios transversais do tecido) e os fios de urdume (fios longitudinais do tecido) são tintos de azul, este é o tecido usado para confeccionar e beneficiar artigo

como jaquetas, shorts, camisas e as mais conhecidas calças jeans.
(Albuquerque, 2011).

Figura 21: Representação gráfica da sarja 2/1 e da sarja 3/1.



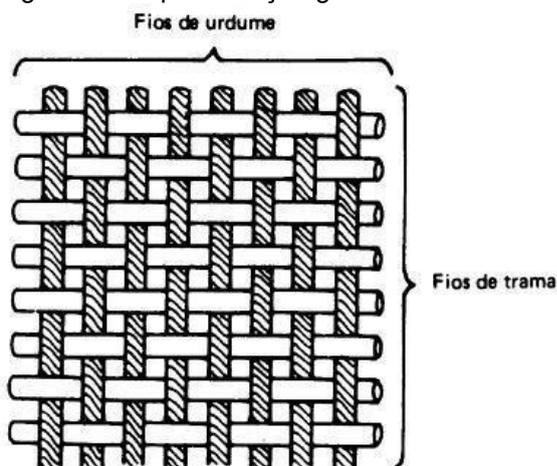
Fonte: Pereira, 2001.

Figura 22: Denim: Urdume azul indigo, trama branca.



Fonte: Lima; Ferreira, 2001.

Figura 23: Representação gráfica urdume e trama.



Fonte: doscsity.com

Apesar de ser um tecido forte e rígido, ainda assim com o uso brutal, ocorria desgastes o que fez com que Levi procurasse algum tecido que tivesse uma maior defesa ao atrito constante. Em uma viagem para a Europa ele encontra o estofado fabricado na cidade de Nimes, sul da França em 1792, em meio à Revolução Francesa. Nesta época este tecido era usado para fabricar as resistentes calças de trabalho dos marinheiros na cidade italiana de Gênova. Um tecido de alta durabilidade que era comparado aos tecidos que os nobres usavam porém, estava acessível para a população comum.

De volta para o Estados Unidos, Levi Strauss se junta com Jacob Davis em 1872, um alfaiate de Reno, Nevada. Dessa parceria nasce roupas de trabalho feitas do tecido resistente encontrado em Gênova. Conta a lenda que o primeiro lote de tecido, vindo da Europa, que chegou para o senhor Strauss nos Estados Unidos tinha o código 501 por consequência, entitularam a primeira peça com esse número, o que permanece até hoje, reforçadas com o acréscimo de rebites de metal.

Figura 24: Calça Levis modelo 501 de 1890.



Fonte: fashionbubbles.com

Na antiguidade o denim era fabricado por teares de lançadeira, também conhecidos por teares de transporte de estilo antigo e rudimentar. No sentido do urdume era colocado um fio colorido para designar qual empresa havia feito a encomenda daquele tecido. O movimento de vai e vem da lançadeira transportava o fio da trama que era ininterrupto e ao entrelaçar com o urdume criava uma espécie de borda acabada. Este era o originário tecido denim desenvolvido até o ano de 1950 quando, a partir de então, adaptou projeteis no lugar da lançadeira, transformando os teares mais ágeis para aumentar a produção porque havia uma exigência na demanda dessas peças jeans.

2.6.1 A UNIDADE ONÇA (OZ)

No sistema de titulação o denim pode ser confeccionado em vários títulos possibilitando diversas espessuras, resistência e enrijecimento. Para regulamentar o peso da peça jeans é usado a unidade de medida inglesa onça por jarda quadrada que é representada pelas letras OZ e que mede aproximadamente vinte e oito gramas.

Conforme diz Stockloter (2019), o denim é um tecido que é pesado e medido através da unidade onça (OZ), que pode variar de 5 a 32 onças (OZ).

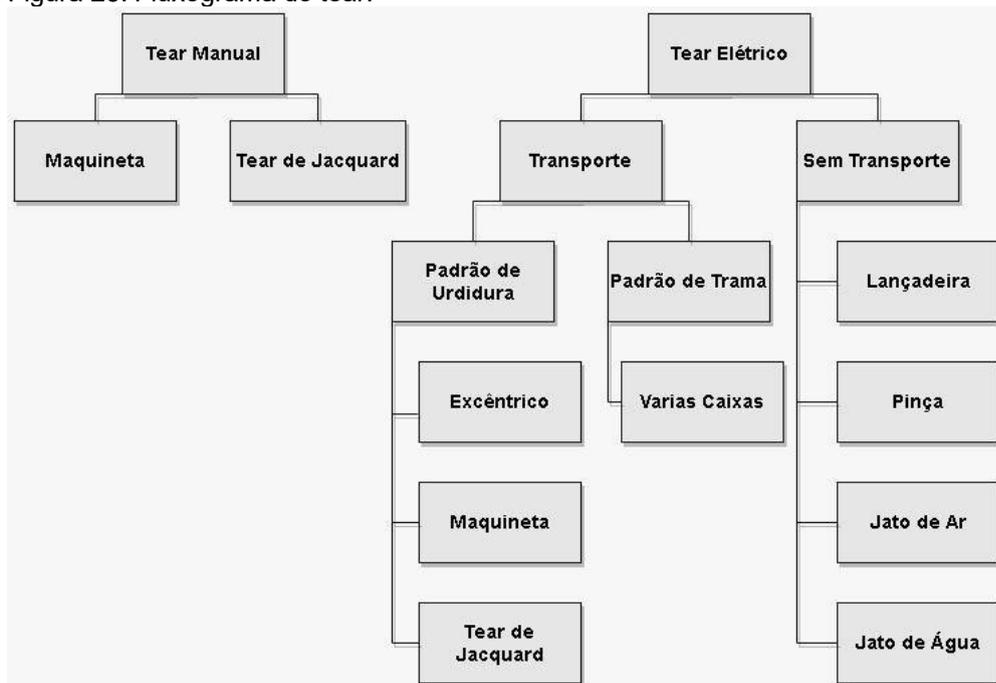
Quando há na etiqueta da peça uma numeração seguida por pelo símbolo OZ representa o peso da peça por metro quadrado. Quanto menor for o número o tecido será mais fino, macio e flexível. E se o número for alto o tecido será mais pesado e rígido. Portanto, quando for produzir um produto com o tecido denim deve-se considerar quais são as principais características desejáveis para este produto e então escolher o denim adequado confeccionado no peso ideal em OZ.

3 MÉTODOS E PROCESSOS

3.1 TEAR DE LANÇADEIRA

O tear é uma ferramenta muito simples, que permite o entrelaçamento de dois conjuntos de fios. Apesar de existirem vários tipos de tear, de acordo com a peça a ser produzida, o princípio de funcionamento não mudou desde que foi criado.

Figura 25: Fluxograma do tear.



Fonte: Adaptado de Shuttle Loomes.

Para explicar o princípio de funcionamento de um tear, é necessário relembrar alguns conceitos básicos mencionados anteriormente.

“Urdidura: é formada por um conjunto de fios tensos, paralelos e colocados previamente no sentido do comprimento do tear.

Cabo: é como denominamos cada um dos fios da urdidura.

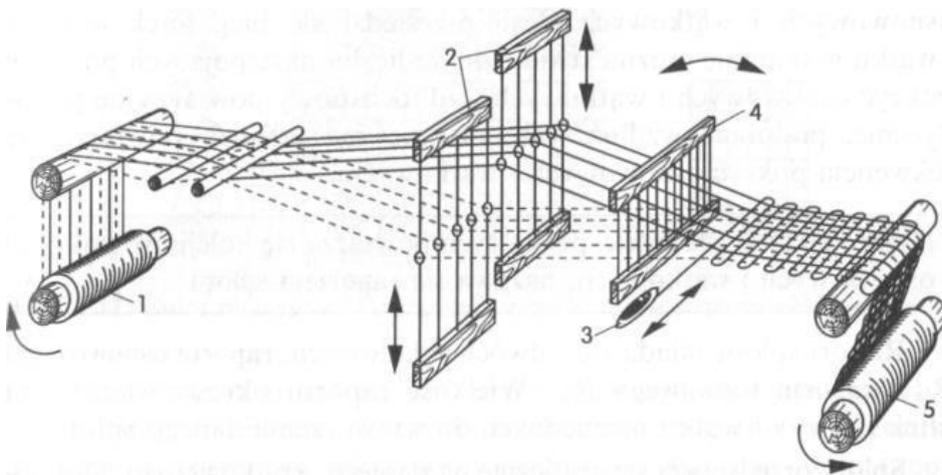
Trama: é o segundo conjunto de fios, passados no sentido transversal do tear com auxílio de uma lançadeira contendo dentro a espula onde é enrolado o fio da trama. A trama é passada entre os fios da urdidura, por uma abertura denominada cala.

Cala: abertura entre os cabos ímpares e pares da urdidura, por onde passa a trama.

Pente: Peça básica no tear, que permite levantar e abaixar alternadamente os fios da urdidura, para possibilitar a abertura da cala e posterior passagem da trama.” (KLIPPEL, 2015)

Figura 26: Representação gráfica tear de lançadeira.

(1. Rolo do urdume; 2. Quadros de Liços; 3. Lançadeira; 4. Pente; 5. Rolo de tecido).



Fonte: Moda4you.com.

A finalidade de qualquer tear é manter os fios da urdidura sob tensão para facilitar o entrelaçamento dos fios da trama. A forma precisa do tear e sua mecânica podem variar, mas a função é a mesma: formar um tecido.

Conforme diz Klippel, 2015, a urdidura é colocada através do pente, passando-se os cabos alternadamente entre as fendas e furos existentes no mesmo, sendo os mesmos mantidos com uma tensão constante. O movimento vertical do pente faz surgir a abertura denominada cala, por onde é passada a trama, sucessivamente de um lado para outro, com auxílio de uma peça chamada lançadeira, entrelaçando desta maneira os dois conjuntos de fios.

A princípio a máquina utilizada para fabricação de tecido era simplesmente um quadro de madeira com furos nas laterais onde esticava dois conjuntos de fios, os fios de urdidura que eram alternados para cima e para baixo a cada passada da trama. A trama era os fios que eram passados na transversal por entre os fios da urdidura sendo puxado firmemente contra o tecido unindo todos os fios. Ao longo

dos anos vieram os aperfeiçoamentos. Um deles foi a alteração que Jonh Kay, em 1733, fez adicionando ao tear um mecanismo que batia na lançadeira transportando-a de um lado para o outro sem o auxílio direto das mãos do tecelão. Essa invenção ficou conhecida como lançadeira volante, uma importante inovação no desenvolvimento do tear.

Figura 27: Tear de lançadeira da Fertex.



Fonte: Daives Arakem

De maneira bem simplificada o tear mecânico funciona basicamente do mesmo modo que o tear manual de antes. Para passar os fios da trama é utilizado um dispositivo chamado de lançadeira que passa entre os fios da urdidura soltando a trama que é puxada firmemente contra o tecido e devido os fios da urdidura estarem tensionados e presos separadamente em dois suportes que alternam para cima e para baixo com o auxílio de um pedal o tecido vai se formando continuamente no ritmo do tecelões. Essa lançadeira era passada manualmente por entre os fios da urdidura necessitando muitas vezes de dois tecelões somente para essa função. Mas Kay, mudaria radicalmente isso fazendo com que esse trabalho fosse executado mecanicamente. Ele colocou um mecanismo de impulsão que era acionado por uma corda fazendo com que uma espécie de martelo de cada lado batesse na lançadeira fazendo com ela passasse voando por entre os fios da urdidura e caísse no recipiente do outro lado dando a próxima batida mandando de volta a lançadeira. Isso permitiu com que os tecidos fossem confeccionados numa largura duas vezes maior e em uma velocidade muito superior duplicando a produção de tecidos.

Lançadeira é a ferramenta usada no transporte do fio de trama de um lado para o outro do tear através da cala por entre os fios da teia, permitindo assim a construção do tecido. As Lançadeiras mais simples são feitas com uma peça de madeira plana onde o fio de trama se prende. As lançadeiras são construídas em madeira, sendo que as lançadeiras industriais eram construídas em madeira de cornus da Flórida (Cornus Florida) devido à sua dureza. Para aguentar as pancadas dos martelos, as pontas das lançadeiras industriais eram feitas de aço maciço. (CHANDLER, 1995)

Figura 28: Lançadeiras com canela



Fonte: Arquivo do Autor.

A canela é uma espécie de bobina onde é enrolado o fio da trama fica posicionada dentro da Lançadeira e o fio contínuo da trama sai por um furo lateral.

As lançadeiras mais complexas possuem espulas ou canelas de fio no seu interior, as quais podem ser presas por um perno em teares automáticos com mudança manual da canela ou mola teares automáticos com mudança automática da canela. (CHANDLER, 1995)

Nos primórdios da primeira revolução industrial foram acontecendo transformações nas esferas da indústria têxtil, mas, apenas em 1890 é que o tear mecânico se tornou 100% automático. Em 1892 a maioria das tecelagens eram movidas por máquinas de vapor. Paralelamente o tear deixou de ser fabricado de madeira e passou a ser fabricado em ferro fundido.

As lançadeiras estão quase extintas desde os anos oitenta do século passado porque a indústria de tecelagem não deu continuidade em seu uso; após os anos cinquenta deste mesmo século, quando começou a surgir teares com métodos mais

rápidos para inserir a trama ocasionando mudanças no desenvolvimento dos tecidos sendo estes com capacidade de produção maior.

Mesmo sendo considerado obsoleto o tear de transporte ainda hoje ocupa uma posição de relevância quando se trata de confeccionar tecidos para aplicações específicas como tecidos técnicos na área da saúde, filtros de gasolina ou filtros de sangue e enxertos vasculares, onde são necessárias uma trama com alta densidade.

Outra aplicação que vem sendo realizada nos teares de lançadeira é a fabricação de um tipo especial de tecido, o *Selvedge Denim*.

3.2 SELVEGE DENIM

O distinto *Selvedge Denim* é um tipo de tecido confeccionado por meio de teares conhecidos como teares de transporte ou teares de lançadeiras, peça que é responsável para levar e trazer a trama por dentro da cala formada pelos fios do urdume. Apesar da produção de tecidos por meio desses teares serem mais lenta e menos ágil, eles são capazes de produzir um tecido com a borda auto acabada, que é a característica principal do *Selvedge Denim* ou Denim de Ourela. Com o termo auto acabado originou a palavra *selvedge* na língua inglesa.

A borda auto acabada do denim produzida pela lançadeira que passa para frente e para trás através dos fios da urdidura, voltando sobre si mesma ao chegar ao final, faz com que o tecido não desfie ao contrário do denim produzido com teares de projéteis, que, por desviar, exige uma costura para prender a borda dando um acabamento. Com os balanços e o chocoalhar ocasionados pelos teares de lançadeira a qualidade física do tecido tem um desnível e uma textura que não pode ser produzida em massa, exigindo a habilidade de mestres artesãos para manter constantemente a operação. Sendo assim, operadores habilidosos podem manipular as máquinas para produzir uma variedade maior de texturas. Os exemplos mais bonitos disso seriam os tecidos de baixa tensão e macios que têm a aparência e o toque de tecidos feitos à mão. É a raridade dos têxteis que o denim produz que o torna altamente valorizado. Isso não quer dizer que todos os denims de transporte

estão em pé de igualdade, a singularidade de um tecido individual é o que o diferencia.

Figura 29: Denim Selvedge.



Fonte: Arquivo do autor.

O denim confeccionado com a borda acabada que dar-se o nome de ourela não é necessariamente considerado de qualidade. Os atributos que dão origem a um alto padrão do tecido são determinados por outros fatores, no entanto, por ser um produto de elevado esforço e tempo para serem produzidos gerando custo oneroso, os jeans com ourela são considerados os mais desejáveis, ficando no topo das coleções de grande parte das marcas que trabalham com peças jeans. Nos últimos anos houve uma explosão na demanda por peças fabricada com o denim de ourela, o que gerou tecidos de ourela de qualidade inferior tornado disponível a maior número de pessoas.

Figura 30: Acabamento da ourela.



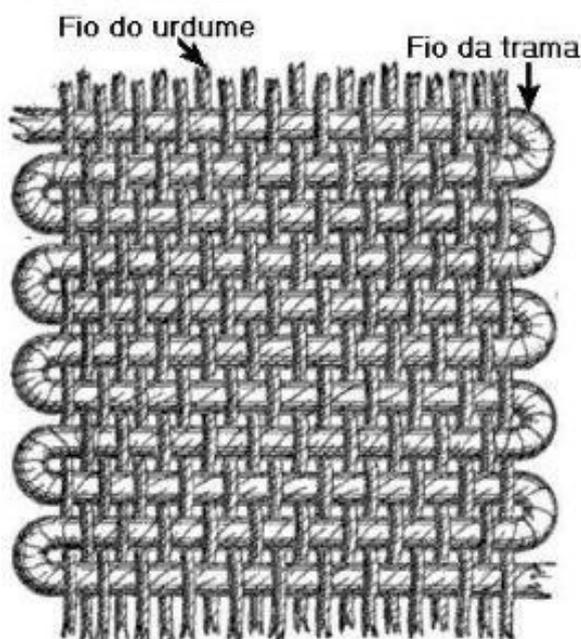
Fonte: Arquivo do autor.

3.3 CONSTRUÇÃO DO DENIM SELVEDGE

Como já dito anteriormente, *Selvedge* Denim é produzido usando teares de lançadeira considerados ultrapassados, de estilo vintage, no lugar de teares de projéteis. O original *Selvedge* Denim é um tecido constituído por fios de algodão no urdume, sentido vertical, tingidos com o corante índigo, na sua maioria natural, mas em alguns casos também com índigo sintético. Para tecer o *Selvedge* Denim é adicionado um fio colorido no sentido do urdume que vai começar a dar origem ao acabamento da borda. Isso dá ao denim de ourela a linha colorida reconhecível ao longo da costura externa que é altamente reverenciada pelos conhecedores de denim. Na tecelagem é usual construir nas extremidades do urdume um princípio de tecido mais apertado e normalmente é colocado nestes extremos fios cem por cento em algodão cru neste momento é adicionado fios em cores para evidenciar no final esse debrum colorido.

Na trama, sentido horizontal, é usado fios de algodão cru, isto é, sem tingimento. O fio da trama é contínuo, sem interrupções o que difere da fabricação de tecidos denim confeccionados por teares de projéteis. A densidade desses fios possui variação e é o que vai determinar o peso em onças (OZ) ao final do tecido produzido.

Figura 31: Entrelaçamento do urdume com a trama.



Fonte: wikiwand.com.

Na sua singularidade os teares de lançadeira usados para fazer o denim com a extremidade arrematada não conseguem produzir um tecido de largura superior a noventa e um centímetros.

Figura 32: Selvedge Denim e não Selvedge Denim.



Fonte: Site Só queria ter um.

Tendo em vista que a produção de denim dos Estados Unidos e do mundo começou a mudar para a maior eficiência oferecida pelos teares de projéteis e longe dos teares de transporte, o denim de ourela viu um declínio significativo na disponibilidade. Onde antes todo o denim era de ourela, nos anos oitenta e noventa representava apenas uma pequena fração do denim produzido em todo o mundo.

Para suprir este novo mercado e revivendo as antigas tradições, a produção de *Selvedge* denim se tornou um negócio rentável cujo eixo central está na particularidade da extremidade do tecido isso dá aos seus fabricantes títulos semelhantes aos artistas que possuem cada um seu próprio estilo. Portanto, sempre permanecerão aqueles que favorecem a maior qualidade do tecido de ourela, mesmo considerando um custo elevado.

3.4 SELVEDGE DENIM NO JAPÃO

Conforme diz fatbuddhastore.com, 2022, o Japão possui uma rica história cultural de tingimento de índigo e produção têxtil. Uma das razões pelas quais o Denim japonês é tão especial é a maneira como é tingido, que é um processo chamado de tingimento de corda.

A produção de denim de orela no Japão se desenvolveu de tal forma que no começo dos anos 2000 o jeans de orela japonês estava sendo notado pelos usuários mais conscientes da moda em todo o mundo. Isso impulsionou o mercado possibilitando um renascimento para o jeans de orela fazendo com que a demanda por denim fabricado no Japão logo se espalhasse. Agora o denim japonês é largamente considerado o melhor do mundo. Enquanto no passado as marcas japonesas tentaram imitar as marcas americanas, no atual momento é o denim fabricado no Japão que os apaixonados por jeans em todo mundo desejam possuir, fazendo com que até as marcas que não são de origem japonesa se orgulhem de oferecer peças feitas de denim importado do Japão.

A maior parte do Denim *Selvedge* é agora produzido no Japão, com a última fábrica de *Selvedge* denim americana fechando em 2017. Considerado o melhor do mundo, o denim selvedge japonês é produzido em várias fábricas do país, sendo a mais antiga a Kurabo fábrica que hoje fornece algumas das principais marcas de jeans do mundo, incluindo Edwin.

Figura 33: Selvedge Denim Kurabo e Empresa Kurabo.



Fonte: Kurabo-Denim.com

A partir da produção do Selvedge denim japonês, muitas marcas usam o tecido para confecção de peças jeanswear. As figuras 34, 35 e 37 apresentam as peças de jeans selvedge com suas respectivas marcas:

Figura 36: Trama e urdume Selvedge Denim Fertex.



Fonte: Arquivo do Autor.

Figura 37: Selvedge Denim Fertex no Brasil.



Fonte: Arquivo do Autor.

4 CONCLUSÃO

Em quase dois séculos de existência o tecido denim se tornou um dos produtos mais usados do mundo. No Brasil as pesquisas mostram que cada pessoa possui no mínimo três peças jeans no seu guarda-roupa o que acarreta mais de seiscentos milhões de peças no país. Sendo uma peça que serve para qualquer ocasião e estação e alcança todas as faixas etárias o consumidor é atraído por características como a durabilidade versus custo-benefício. À medida que a moda e tendências vêm e vão, o jeans permanece como uma peça de roupa muito apreciada por pessoas de todas as classes sociais.

Esta monografia apresentou o conceito do *Selvedge* Denim, um tecido que difere do denim habitual por possuir características específicas que somente um tingimento singular e o tear de lançadeira pode conceder, mostrando desde o processo técnico construtivo até o atual momento da moda. O resgate do *Selvedge* Denim renasce para desacelerar o fast *fashion* trazendo a consciência da população o prazer e satisfação pelo que é duradouro, restaurando aquele privilégio de acompanhar o desgaste natural e individual da peça somente com a intervenção do tempo.

Neste contexto a relevância do estudo apresentado alcançou o objetivo de disseminar o conceito e preservação entre o meio acadêmico e a quem interessar, de um produto que fala das origens mais genuínas e honestas do denim ocasionando o resgate e a popularidade de peças jeans confeccionado pelo denim de orela. Como proposta para pesquisas acadêmicas futuras, sugere o advento da lavanderia e suas manualidades aplicada ao *Selvedge* Denim que poderá atender outro seguimento do mercado ampliando ao alcance de uma maioria e promovendo o encontro do antigo com o moderno.

O mundo está em constante evolução sofrendo mudanças a todo instante assim também é a indústria têxtil que atrai o consumidor com o retorno do *Sevedge* Denim que certamente influenciará o futuro do segmento têxtil.

REFERÊNCIAS

- ALANE, G. H. F.; Pandolfi, M. A. C. CADEIA PRODUTIVA DO ALGODÃO E SUA IMPORTÂNCIA PARA O AGRONEGÓCIO BRASILEIRO. **Simpósio de Tecnologia da Fatec Taquaritinga**, v.5 n.1, 2019. Disponível em: <https://simtec.fatectq.edu.br/index.php/simtec/article/view/382>>. Acesso em: 14 mar. 2022.
- ALBUQUERQUE, W. M. S. **Estudo de secagem em tecidos jeans**. Programa de Pós-graduação em Engenharia Mecânica – Universidade Federal de Pernambuco. Dissertação de Mestrado, 2011.
- ALENCAR, A. **10 Curiosidades que você precisa saber sobre o algodão**. Canal Rural, ago. 2017. Disponível em: <https://www.canalrural.com.br/noticias/curiosidades-que-voce-precisa-saber-sobre-algodao-68417/>. Acesso em: 3 fev.2022.
- AMAPA, Associação Maranhense dos Produtores de Algodão. **História do algodão**. 10 mar. 2021. Disponível em: <https://amapa-ma.com.br/historia-do-algodao/>. Acesso em: 21 fev. 2022.
- AMPA, Associação Mato-Grossense dos Produtores de Algodão. **História do algodão**. Disponível em: <https://ampa.com.br/historia-do-algodao/#:~:text=O%20algod%C3%A3o%20%C3%A9%20conhecido%20do,legisla%C3%A7%C3%A3o%20mais%20antiga%20da%20%C3%8Dndia>. Acesso em: 22 fev. 2022.
- CATOIRA, Lu. **Jeans, a roupa que transcende a moda**. São Paulo: Ideias e Letras, 2006.
- CHANDLER, Deborah. **Learning to Weave, Loveland**, Edição Revisada. Colorado, EUA: Interweave Press, 1995.
- FATBUDDHASTORE. **Selvedge Denim History**. Disponível em: <https://www.fatbuddhastore.com/selvedge-denim-history-i234>. Acesso em: 27 maio. 2022.
- GROBE, Max. **Everything You Ever Wanted To Know About Raw Denim Courtesy of Naked & Famous Denim**. Disponível em: <https://www.highsnobiety.com/p/raw-selvedge-denim-beginners-guide/>. Acesso em: 27 mai. 2022.

KLIPPEL, Áquila. **Tecelagem manual; Tear pente liço**. Florianópolis, Santa Catarina, 2015.

KURABO. **What is this “selvedge denim” we’re so obsessed about**. 26 abril 2018. Disponível em: <https://kurabo-denim.com/news/detail.php?id=19#:~:text=The%20origin%20of%20Selvage%20denim,denim%20in%20the%20early%20days>. Acesso em: 26 mai. 2022.

LIMA, Fernando; FERREIRA, Paulo. **Indico: Tecnologias, Processos, Tingimento, Acabamento**. Recife: Artes Gráficas, 2001.

MAURILIO, Leonize. **Levi’s – História e principais acontecimentos da marca / Clássicos da moda**. 07 jun. 2022. Disponível em: <https://www.fashionbubbles.com/historia-da-moda/levis-historia-e-principais-acontecimentos-da-marca-classicos-da-moda/>. Acesso em: 25 mai. 2022.

PEREIRA, Gislaine Souza. **Introdução a tecnologia têxtil**. Araranguá. Disponível em: https://wiki.ifsc.edu.br/mediawiki/images/7/7d/Apostila_tecnologia.pdf. Acesso em 29 fev. 2022.

SANDBERG, G. **Índigo Textiles: Technique and History**. Ahseville: Lark Books, 1989.

STOCKLOTTER. **O que significa OZ na etiqueta de suspensão para jeans?** 10 mar. 2019. Disponível em: <http://pt.stocklotter.org/info/what-is-the-oz-means-on-the-jeans-hanging-labe-39275457.html>. Acesso em: 07 maio 2022.

TESTEXTESTILE. **Tudo sobre torção de fios**. 09 jun. 2021. Disponível em: https://www.testertextile.com/pt/tudo-sobre-tor%C3%A7%C3%A3o-de-fios/#%E2%98%85_What_is_yarn. Acesso em: 25 fev. 2022.

VIEIRA, Taísa. **Modelagem Plana**. Disponível em: <https://www.docsity.com/pt/modelagem-de-tecido-plano-base-de-calca-vestido-e-camisa/7304974/>. Acesso em: 24 mai. 2022.