

CENTRO UNIVERSITÁRIO DO SUL DE MINAS-UNIS

ENGENHARIA MECÂNICA

CAIO VINÍCIUS PIMENTEL

N. CLASS.....
CUTTER.....
ANO/EDIÇÃO.....

**ESTUDO PARA DESENVOLVIMENTO DE UMA DESBOBINADEIRA PARA
ANÁLISE DE FIOS TEXTURIZADOS**

**Varginha
2013**

FEPESMIG

CAIO VINÍCIUS PIMENTEL

**ESTUDO PARA DESENVOLVIMENTO DE UMA DESBOBINADEIRA PARA
ANÁLISE DE FIOS TEXTURIZADOS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Engenharia Mecânica do Centro Universitário do Sul de Minas como pré-requisito para obtenção do grau de bacharel, sob orientação do Prof. Me. Alexandre Lopes.

**Varginha
2013**

CAIO VINÍCIUS PIMENTEL

**ESTUDO PARA DESENVOLVIMENTO DE UMA DESBOBINADEIRA PARA
ANÁLISE DE FIOS TEXTURIZADOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de engenharia mecânica do Centro Universitário do Sul de Minas, como pré-requisito para obtenção de grau de bacharel pela Banca Examinadora composta pelos membros:

Aprovado em / /

Prof. Me. Luiz Carlos Vieira Guedes

OBS:

Dedico este trabalho aos meus familiares e aqueles que estiveram presente nas horas mais necessitadas.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a meus familiares, aos meus professores, aos sinceros amigos de classe, aos companheiros de trabalho, e a todos que contribuíram para o seu bom desenvolvimento.

RESUMO

Numa indústria têxtil, muitas vezes é necessário analisar bobina que apresentava algum tipo de defeito. No entanto, não existe equipamento adequado para promover o repasse do fio que será analisado. Este trabalho visa desenvolver um novo equipamento para desbobinar fios texturizados para análises. Primeiramente, será analisado como é realizado este procedimento atualmente. Em seguida serão estudadas quais as necessidades e exigências para criação do equipamento. Então, será analisada a viabilidade de desenvolver o equipamento para desbobinar fio a partir da própria recepção das máquinas de produção deste fio. O trabalho aborda um desenvolvimento de um equipamento para coletar amostras de bobina de fios quando o cliente não recebe o produto com as características desejadas. Tal metodologia teve como objetivo demonstrar a melhor maneira de desenvolver um equipamento para coletar amostras para análise visual e de mostrar as dificuldades e as desvantagens que se encontram quando se depara com a máquina parada, máquina em manutenção, máquina produzindo com todas as posições. Especificamente, na indústria têxtil em questão, as falhas nos ensaios de análise em laboratório não são raras e costumam causar a indenização ao cliente por não receber o fio com as características desejadas. Portanto, o resultado encontrado adota equipamentos bons e de precisão, pois desta maneira diversos tipos de falhas nos ensaios de análise serão minimizados ou até mesmo eliminados, diminuindo os prejuízos e transtornos para a empresa e todos envolvidos no processo.

Palavras chave: Desenrolamento de fios. Análise de fios texturizados.

ABSTRACT

In the textile industry, it is often necessary to analyze the bobbin that presents some kind of defect. However, there is no suitable equipment to promote the transfer of the yarn to be examined. This work aims to develop a new device for unwinding yarn textured for analysis. First, it will be analyzed how this procedure is performed today. Then, it will be studied the needs and requirements for build the equipment. Then, it will be analyzed the feasibility of developing the equipment for unwinding yarn as from the production machines. This paper addresses the development of an equipment to sample bobbins of yarn when the customer receives the product with the desired characteristics. This methodology aims to demonstrate the best way to develop a device to collect samples for visual analysis and show the difficulties and disadvantages that are faced with when the machine stopped, when the machine is at maintenance or producing with all positions. Specifically, in the textile industry in question, the flaws in the testing laboratory analysis are not rare and tend to cause damages to the customer for not receiving the yarn with desired characteristics. Therefore, the result takes good equipment and precision, and by this way many kinds of failures in test analysis will be minimized or even eliminated, reducing losses and inconvenience to the company and all people involved in the process.

Key words: *Unwinding yarn. Analysis of textured yarn.*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	08
2 EMPRESA.....	09
2.1 Processos de fabricação.....	09
2.2 Processo de texturização por falsa torção.....	11
3 PROJETO.....	13
3.1 Definição do projeto.....	13
3.2 Recepção da máquina.....	14
4 NOMENCLATURA USUAL DAS PEÇAS.....	15
5 METODOLOGIA.....	18
5.1 Análise do procedimento.....	18
5.2 Levantamento técnico de dados.....	18
5.3 Viabilidade de adaptação da recepção da máquina.....	18
5.4 Apresentação dos resultados.....	19
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	20
6.1 Procedimento atual de desbobinamento.....	20
6.2 Dados técnicos.....	21
6.3 Estudo de viabilidade.....	22
6.4 Considerações finais.....	22
7 CONCLUSÃO.....	24
REFERÊNCIAS.....	25

1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento do equipamento servirá para desbobinar o fio texturizado para coleta de amostras para análise em laboratório. Atualmente, não existe equipamento adequado para este fim e quando é necessário realizar este tipo de procedimento, são utilizadas as máquinas (quando disponíveis) e quando é feito manualmente. Devido o risco que tem ao lançar o fio no guia da flange (onde encaixa o tubo) causa um grave acidente cortando ou prendendo as próprias mãos. Modificando a recepção da máquina texturizadora é criando um equipamento adequado para este tipo de análise laboratorial.

A indústria têxtil tem como objetivo a transformação de fibras em fios, de fios em tecidos e de tecidos em peças de vestuário, têxteis domésticos (roupa de cama e mesa) ou em artigos para aplicações técnicas (geotêxteis, *airbags*, cintos de segurança etc.). As indústrias têxteis tem seu processo produtivo muito diversificado, ou seja, algumas podem possuir todas as etapas do processo têxtil (fição, tecelagem e beneficiamento) outras podem ter apenas um dos processos (somente fição, somente tecelagem, somente beneficiamento ou somente fição e tecelagem etc) (ARAÚJO, 1987 p. 61).

A automação da indústria têxtil coincidiu com a Revolução Industrial, quando as máquinas, até então acionadas por força humana ou animal, passaram a serem acionados por máquinas a vapor e, mais tarde, motores elétricos. É interessante observar também que a indústria têxtil foi pioneira no controle de máquinas por dispositivos binários, através dos cartões perfurados usados nos teares Jacquard (ALBUQUERQUE; VIEIRA, 1988 p. 142).

É dividida basicamente em fição, tecelagem, malharia, beneficiamento de tecidos e confecção, podendo ser uma indústria verticalizada, com todos os processos, ou ainda ter somente uma ou algumas fases da produção. Outros processos intermediários como, por exemplo: engomadeira ou engomagem. A indústria têxtil possui também setores administrativos, manutenção e apoio. A indústria têxtil pertence à cadeia produtiva têxtil, cujo início se encontra nos produtores de matérias-primas (algodão e demais fibras), insumos (corantes têxteis, pigmentos têxteis, produtos auxiliares etc), e nos fabricantes de máquinas e equipamentos têxteis. A mesma encerra-se no comércio de venda final aos consumidores falhas em máquinas causam muitos prejuízos às indústrias, pois os custos de uma quebra inesperada em um equipamento são altos e elevam em grandes proporções os custos de manutenção e produção, o que certamente impacta no valor final do produto que chega ao consumidor (RIBEIRO, 1987 p.191).

2 EMPRESA

Com sede em Greensboro, Carolina do Norte (Estados Unidos), a Unifi é um importante produtor e processador de fios multi-filamentos de poliéster e de nylon. Os principais processos são a fabricação de POY (fio parcialmente orientado), a texturização por falsa torção, texturização a ar. Adicionalmente, a empresa também trabalha com a operação de tingimento de pacote, em que se pode tingir uma ampla gama de substratos. Os fios Unifi podem ser encontrados em muitos produtos, incluindo vestuário, meias, aplicações automotivas, industriais, domésticos e mobiliários. No Brasil, a empresa opera com sede administrativa em São Paulo e com a unidade fabril em Alfenas, Minas Gerais onde produz fios de poliéster e nylon pelos processos de texturização por falsa torção e texturização a ar (UNIFI, 2013c).

A missão da Unifi é investir e oferecer inovação dos produtos diferenciados e marketing para a crescente concorrência global. Fornecer produtos e serviços de alto nível, de forma segura e rentável, em todos os segmentos de mercado em que atua, procurando aprimorar continuamente seus métodos, produtos, processos, equipamentos e profissionais com o objetivo de superar as expectativas de seus clientes, colaboradores e acionistas (UNIFI, 2013a).

2.1 Processos de Fabricação

Os processos de fabricação da Unifi visam transformar matérias-primas e fibras em fios de filamentos sintéticos. Estes fios são depois vendidos e processados em tecidos (UNIFI, 2013b).

O primeiro passo para a produção de fios sintéticos começa com a matéria-prima conhecida como POY (polímero parcialmente orientado). O POY é feito a partir de pérolas de polímero bem pequenas que são fundidas e extrudadas através de orifícios microscópicos, para formar um filamento de fibra única. Este processo é chamado de fiação, pois transforma o polímero (originado do petróleo) em fios de múltiplos filamentos. Este processo é realizado nos Estados Unidos e pode utilizar materiais recicláveis (UNIFI, 2013d).

Figura 1. POY (Matéria Prima)



Fonte: UNIFI, 2013.

Em Alfenas, os processos de fabricação existentes são a texturização por falsa torção e texturização convencional. Nestes dois processos, é adicionado calor e velocidade para torcer o fio de filamento contínuo. Isto otimiza diversas características físicas como massa, força, alongamento e tingibilidade. Os recursos avançados de texturização permite produzir fios sintéticos acabados similares aos fios naturais, porém com características de desempenho únicas e superiores (UNIFI, 2013c).

Após estes processos, as bobinas de poliéster e nylon podem passar por tingimento e são vendidas e se transformarão em tecidos para inúmeras aplicações (UNIFI, 2013d).

Figura 2- Bobinas de poliéster fabricadas pela Unifi



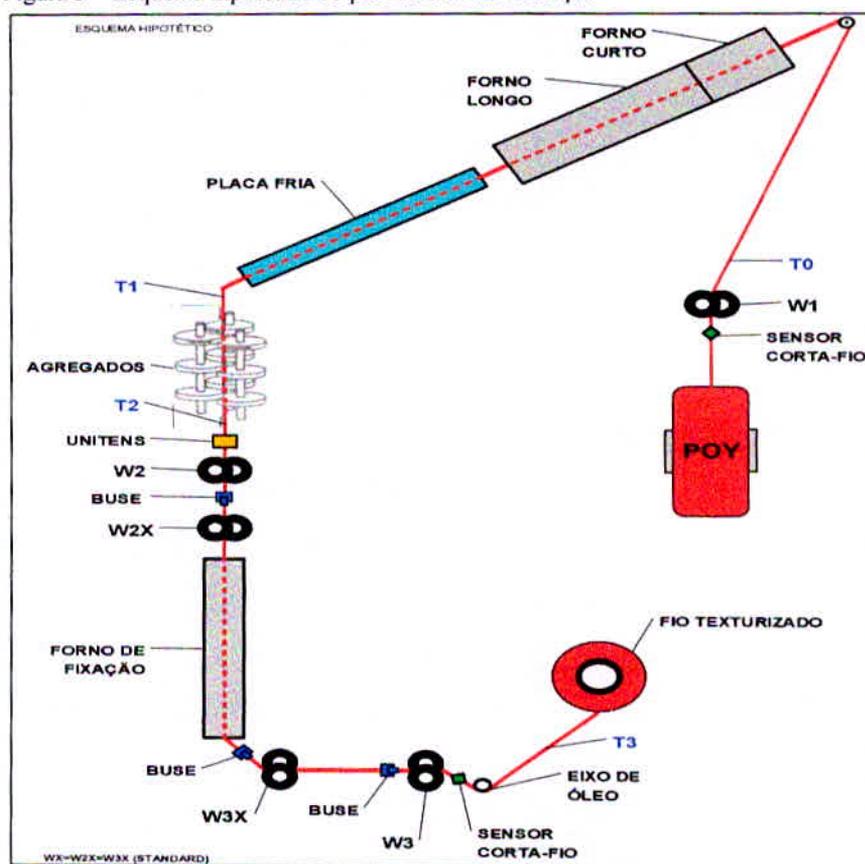
Fonte: (UNIFI, 2013).

2.2 Processos de texturização por falsa torção

Existem várias definições para texturização, entre as quais podemos destacar:

Texturização ou texturação é um processo de transformação de fios contínuos, sintéticos ou artificiais, que consiste em aumentar seu volume e/ou sua elasticidade, utilizando-se geralmente da termoplasticidade desses fios. Os tipos de texturização são: Texturização a ar, Texturização por falsa torsão e Texturização por fusos magnéticos. Neste estudo utilizaremos a recepção da texturizadora por falsa torção para o desenvolvimento do novo projeto (desbobinadeira) (UNIFI, 2013d).

Figura 3 – Esquema hipotético do processo de texturização



Fonte: (UNIFI, 2013).

Etapas do processo:

- O fio retirado do suporte pelo 1º cilindro (W1);
- O fio passa pelo forno onde é aquecido;
- Ao mesmo tempo em que o fio é aquecido e estirado, ele recebe a torção dada pelo agregado, através dos discos de fricção. Esta torção é fixada pelo 1º forno;

- d) O fio é resfriado através da placa de resfriamento, antes de chegar ao agregado;
- e) Ao passar pelo agregado, através dos discos de fricção o fio é destorcido;
- f) O fio passa pelo 2º cilindro (W2) que é responsável pela estiragem e pela sobrealimentação do fio no segundo forno;
- g) No 2º forno o fio é estabilizado. Com a estabilização o fio reduz o seu volume e extensibilidade;
- h) O fio passa pelo 3º cilindro (W3), que em conjunto com o 2º cilindro (W2) são responsáveis pelo relaxamento do fio dentro do 2º forno;
- i) O fio passa pelo cilindro de ensimagem onde recebe o óleo. Este ajuda a manter os filamentos do fio coesos e reduz a formação de eletricidade estática;
- j) Na recepção o fio é enrolado sobre tubete de papelão ou plástico.

A definição homologada pela Associação Francesa de Normalização (AFNOR) é seguinte: “Fio texturizado é um fio contínuo, com ou sem elasticidade, com ou sem torção, apresentando um aspecto volumoso que resulta de uma ondulação ou de uma frisagem do ou dos filamentos elementares” (UNIFI, 2013d).

As texturizadoras por falsa torção consistem em estirar, torcer, fixar e estabilizar o fio ao mesmo tempo, isto é, simultaneamente (UNIFI, 2013b).

3 PROJETO

3.1 Definição do projeto

A desbobinadeira é um instrumento utilizado para posicionar fios lado a lado de modo a permitir seu exame e comparação visual com padrões fotográficos normalizados ou com outros tubos com os fios de referências (AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS, 2013, p. 7).

O tubo na posição horizontal no equipamento permite a observação do grau de pilosidade do fio, a quantidade de neps (visual), a quantidade de neps/g (pesando-se o fio após o teste), as características dos defeitos no fio e o efeito moiré. O efeito moiré ocorre quando um efeito repete-se periodicamente e pode ser observado pelos desenhos de ondas que se formam no tubo, à medida que o fio é depositado (ALBUQUERQUE; VIEIRA, 1988).

A forma, amplitude, distância no tubo relaciona-se com o tipo e período de defeito. O aparelho é bastante útil na comparação dos ajustes dos purgadores, pois independentemente das leituras de regularidade de massa, o usuário final vê o fio no tecido, da mesma forma como visto no aparelho (ARAÚJO, 1984).

Este equipamento é controlado por um motor elétrico para distribuição de modo homogêneo, sobre um tubo, fios de algodão, fibras artificiais e quaisquer outros, a fim de avaliar a regularidade e a aparência do fio (ALBUQUERQUE; VIEIRA, 1988).

Figura 4 - Ilustração esquemática coletando amostra



Fonte: (TEXCONTROL, 2013).

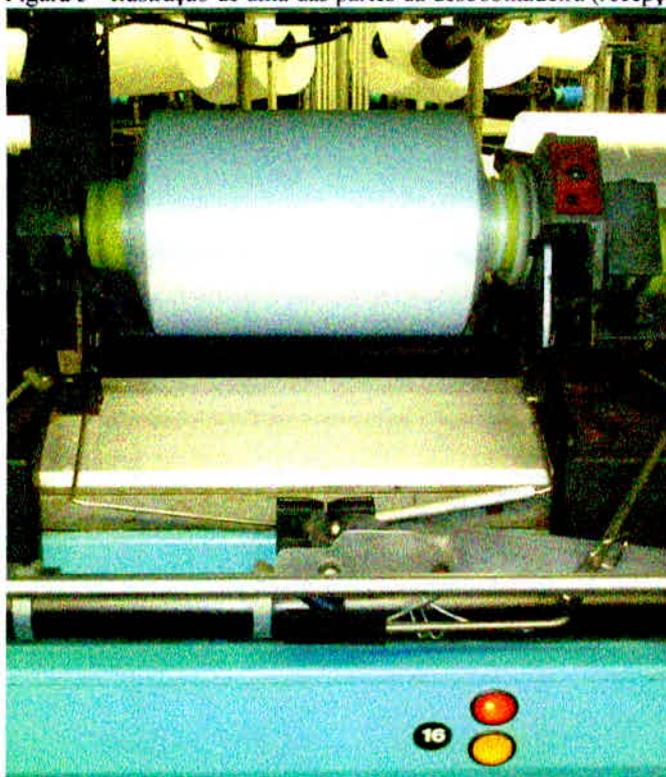
Este equipamento possui densidades de enrolamento para atender às várias demandas de ensaios, principalmente a norma ASTM D-2255, a mais divulgada para este equipamento.

3.2 Recepção da máquina

O equipamento têxtil a ser projetado deverá atender à seguinte aplicação: posicionar fios lado a lado de modo a permitir seu exame e comparação visual com padrões fotográficos normalizados ou com outros tubos com os fios. O equipamento selecionado deve satisfazer às especificações do processo, verificação visual das irregularidades, limpeza dos fios têxteis, representarem um custo-benefício elevado e garantir um bom funcionamento por tempo suficientemente grande (RIBEIRO, 1987).

Segue abaixo, a recepção que será utilizada no desenvolvimento da desbobinadeira.

Figura 5 - Ilustração de uma das partes da desbobinadeira (recepção)



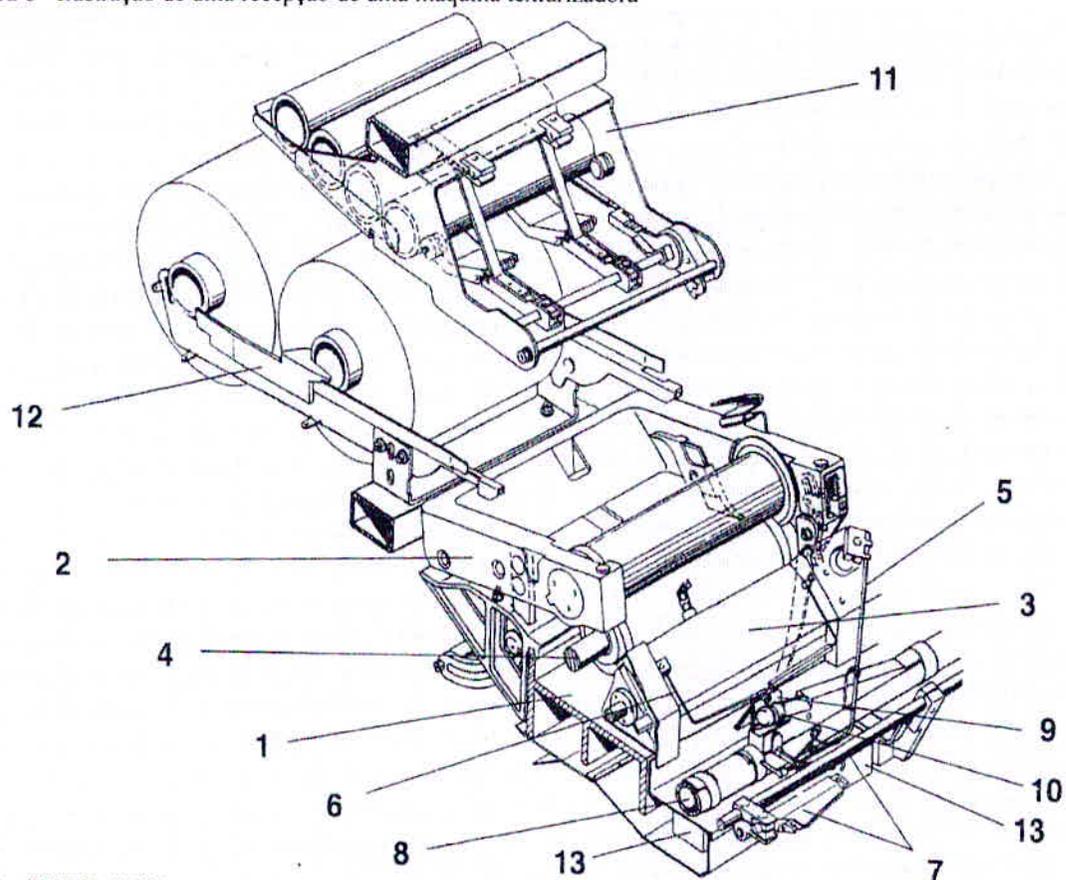
Fonte: (UNIFI, 2013).

O objetivo do projeto é garantir as condições adequadas ao bom funcionamento do Laboratório de Ensaio Têxteis resultando na melhoria da qualidade e eficiência aos profissionais hoje que atua (RIBEIRO, 1987).

4 NOMENCLATURA USUAL DAS PEÇAS

As principais partes de uma recepção de uma máquina têxtil (desbobinadeira) acabam sendo designadas por uma linguagem e nomenclaturas bem particulares, com algumas variações as principais peças são feixe de apoio, alavanca da bobina, dispositivo de movimento transversal, transporta fora do eixo, dispositivo de corda, dispositivo de elevação fora do fio, rosca da haste com guia-fio, aspiração de fios, cortador de fios, tubo de aspiração de fios, revista de tubos, pista de rolamento, unidade de controle (FAIRWAY, 1984, p.130).

Figura 6 - Ilustração de uma recepção de uma máquina texturizadora



Fonte: (UNIFI, 2013).

Segue abaixo explicações das peças da recepção da máquina texturizadora:

- Feixe de apoio (1): o feixe de apoio prende o dispositivo de movimento transversal para cima e a alavanca da bobina conduz a sucção de elementos (FAIRWAY, 1984, p.135).
- Alavanca da bobina (2): é montado contra a qual uma alavanca com um caminho curvo esticado por uma tensão de mola pressionada (FAIRWAY, 1984, p.135).

- c) Dispositivo de movimento transversal (3): o dispositivo de movimento de deslocação é, juntamente com o dispositivo de modificação do curso, responsáveis pela estrutura do pacote, isto significa uma tensão do fio de recolhimento tão uniforme quanto possível, a fim de atingir as propriedades máximas em enrolamentos pontuais (FAIRWAY, 1984, p.139).
- d) Transporta fora do eixo (4): a unidade do eixo de conduzir o fio para cima é feita via motores trifásicos que são controlados através de inversor de frequência (FAIRWAY, 1984, p.147).
- e) Dispositivo de corda (5): a cadeia de cima do dispositivo é montada na tampa do dispositivo de movimento transversal. O guia fio é um dispositivo que corre para o dispositivo de sucção para o disco de captura, onde é capturado e cortado, durante este procedimento o fio é enrolado (FAIRWAY, 1984, p.149).
- f) Dispositivo de elevação fora do fio (6): o arco de arame sobre o dispositivo de movimento transversal balança no final da passagem da bobina e levanta o fio para fora da guia de linha atravessando, o fio move-se para a forma centrada um inchaço estreita de enrolamentos sobre a bobina cheia (FAIRWAY, 1984, p.151).
- g) Rosca da haste com guia-fio (7): tem como função encaminhar o fio na pista de rolamento (FAIRWAY, 1984, p.151).
- h) Aspiração de fios (8): os fios aspirados fora são conduzidos através de tubos de sucção de fios para recipientes de fios, o que ocorre em separado para cada um dos lados da máquina (FAIRWAY, 1984, p.151).
- i) Cortador de fios (9): o cortador de fio está disposto entre a abertura de sucção do tubo de sucção do fio e o dispositivo de movimento transversal. A lâmina do cortador de fios está disposta de tal modo que o fio é cortado num movimento de deslizamento, de modo que os filamentos não podem ficar encravado ou bloqueado (FAIRWAY, 1984, p.153).
- j) Tubo de aspiração de fios (10): o tubo de aspiração de fios são otimizados de tal forma que uma mudança automática é possível cobrir em até 5 posições, um total de 30 posições da máquina pode mudar ao mesmo tempo (FAIRWAY, 1984, p.153).
- k) Revista de tubos (11): é concebido para receber tubos vazios (FAIRWAY, 1984, p.155).
- l) Pista de rolamento (12): em simultâneo com a abertura de discos de centragem, o texturizado (bobina) é descartado e rola para a posição (FAIRWAY, 1984, p.155).
- m) Unidade de controle (13): a unidade de controle está localizada em um vale que pode ser deixado para baixo, na parte frontal abaixo do dispositivo de movimento transversal, que troca os dados eletrônicos entre o controle da máquina (BUS) e a localização da bobina.

Ele é alimentado com corrente de 24 VDC e ar comprimido (5bar). E para transformadores são selecionados os comprime as saídas de ar que funcionam nas mangueiras para os dispositivos de consumo (FAIRWAY, 1984, p.157).

5 METODOLOGIA

Este trabalho foi desenvolvido por meio de atividades que serão sequenciais e/ou concomitantes. A metodologia utilizada e apresentada abaixo está estruturada para embasar em um problema quando o cliente não recebe o produto (bobina de fio poliéster) com as características desejadas, ou seja, produtos com problemas em Afinidade (bobinas com fio mal texturizado, defeito no enrolamento, bobina trançada), e por Densidade (peso). Estas atividades podem ser resumidas em:

- a) Analisar como é realizado o procedimento atualmente;
- b) Levantar dados técnicos;
- c) Estudar viabilidade de adaptação da recepção da máquina texturizadora para utilizá-la como desbobinadeira de fio;
- d) Apresentar os resultados obtidos e as dificuldades encontradas.

5.1 Análise do procedimento

Nesta etapa foi analisado como é realizado o procedimento atual para desbobinamento (repasso de uma bobina de fio para outro tubo). Além disso, foram levantadas informações sobre as dificuldades, riscos de segurança, tempo e outros fatores que atrapalham o andamento do processo de análise do fio.

5.2 Levantamento técnico de dados

O objetivo desta etapa foi relacionar quais as características necessárias para adaptação e operação do projeto. Foram analisados os seguintes fatores:

- a) Velocidade de desbobinamento;
- b) Segurança;
- c) Ergonomia;
- d) Vantagem em relação ao procedimento atual;

5.3 Viabilidade de adaptação da recepção da máquina

A partir das análises anteriores, foi realizado um estudo para verificar se uma recepção de texturizadora, que tem a função de enrolar a bobina, atende aos requisitos apresentados na

etapa anterior, ou seja, se esta pode ser utilizada como desbobinadeira e, em caso positivo, quais modificações seriam necessárias.

5.4 Apresentação dos resultados

Após o levantamento de dados e o estudo de viabilidade foram apresentados os resultados obtidos sobre a possível utilização da recepção da máquina como desbobinadeira.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

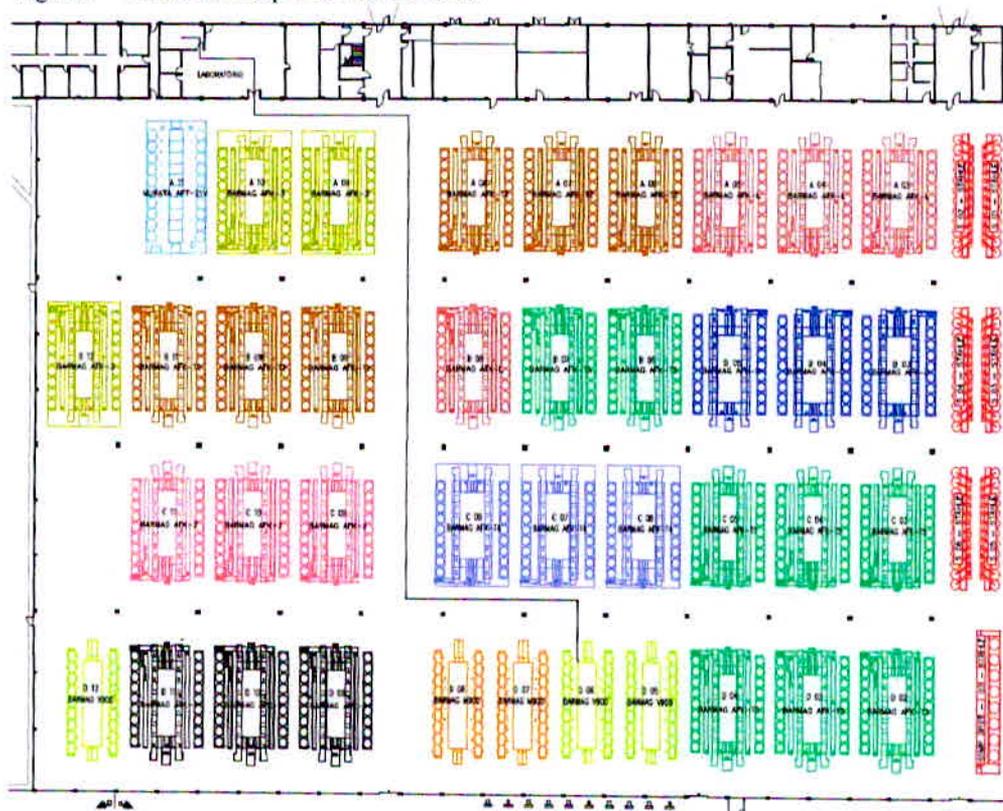
Abaixo seguem os resultados e discussão a cerca das etapas realizadas conforme a metodologia.

6.1 Procedimento atual de desbobinamento

O procedimento de repasse do fio (desbobinamento) é feito para coletar amostras na bobina e é realizado da seguinte maneira:

- São coletadas amostras em três partes da bobina (começo, meio e fim);
- Primeiramente, o analista vai até máquina texturizadora, localizada há aproximadamente cento e cinquenta metros do laboratório (onde é realizada a análise do fio). A figura abaixo mostra o percurso realizado pelo funcionário.

Figura 7 – Planta das máquinas texturizadoras



Fonte: (UNIFI, 2013).

- Depois, o analista volta ao laboratório para cortar (tirar o excesso) parte dos fios da bobina até que se chegue ao meio dela.

- d) Em seguida, ele realiza novamente o percurso até a máquina para fazer a coleta do meio da bobina e assim, repetidamente, até coletar uma amostra do final da bobina;
- e) Por fim, o analista realiza a análise das irregularidades do produto no laboratório.

Segue abaixo algumas dificuldades encontradas na hora do funcionário coletar amostras do produto em testes feitos nas máquinas texturizadoras dentro do chão de fábrica:

- a) Máquina parada ou em manutenção: é um problema que não tem saída, pois quando ocorre este tipo de situação, a coleta de amostra para análise do produto é feita manualmente. Se a máquina estiver parada, ou seja, sem nenhum fio sendo produzido, não é conveniente ligá-la, pois o custo de energia é elevado.
- b) Máquina produzindo (está lançada) em todas as posições: neste caso, o funcionário não pode parar uma posição para fazer o repasse, ou seja, o fio está sendo produzido (está lançado). Caso o funcionário gere uma quebra, o produto é vendido como segunda qualidade e este tipo de ação para a empresa não é adequado.

6.2 Dados técnicos

O projeto em questão deve atender às seguintes especificações:

- a) A velocidade de repasse ou desbobinamento deve ser a máxima possível desde que não ofereça risco ao operador;
- b) Deve haver uma proteção no equipamento para evitar o contato acidental com a máquina em funcionamento;
- c) Deve haver um sistema de segurança que desligue a máquina em caso de emergências;
- d) O equipamento deve ficar a uma altura de cerca de 1,20 m e o analista deve operá-lo sentado para melhor conforto e facilidade para colocar ou retirar a bobina;
- e) O equipamento deve ser colocado sobre uma base rígida, porém móvel, para evitar vibrações excessivas e para garantir sua mobilidade;
- f) O tempo do ciclo de uma operação (desde a colocação até a retirada da bobina) deve ser bem menor do que o tempo gasto no procedimento atual;
- g) O equipamento não deve gerar ruídos acima do limite especificado pelas normas de segurança;
- h) A máquina deve oferecer facilidade na manutenção e possuir peças de fácil disponibilidade no mercado.

6.3 Estudo de viabilidade

Ao analisar a recepção da máquina, verificou-se que a sua modificação é viável, pois sua velocidade máxima para enrolamento (cerca de quinhentos metros por minuto) é excelente para uma desbobinadeira. Além disso, segundo os dados operacionais da máquina, a recepção não gera ruído excessivo e pode ser instalada conforme citado no item anterior.

No entanto, serão necessárias algumas adaptações para que esta atenda os requisitos do projeto:

- a) Instalar um suporte para colocação da bobina que será desenrolada (podem ser utilizados suportes já existentes na fábrica);
- b) Adaptar uma proteção física para reduzir o risco de contato acidental, sendo que a máquina só deve ligar se esta proteção estiver na posição correta;
- c) Instalar um motor para acionamento do eixo da desbobinadeira e acessórios necessários;
- d) Instalar um botão de emergência no equipamento;
- e) Instalar a máquina numa base rígida e móvel.

6.4 Considerações finais

Com relação à necessidade de um equipamento no laboratório para coletar amostras em bobinas para a verificação visual das irregularidades dos fios, verificou-se que a adaptação da recepção da máquina para este fim atenderá as exigências do projeto. Conseguirá atender também a demanda de testes (análises de fios com defeito) devido a reclamações de clientes por não receberem produtos com as características desejadas.

Além disso, com a implantação desta modificação, a empresa lucrará devido às seguintes vantagens:

- a) Economia de recursos: há recepções de máquinas disponíveis (paradas) e o custo de uma adaptação não é elevado se comparado à compra de um equipamento novo e que pode não atender as necessidades.
- b) Local (ambiente): o equipamento implantado no laboratório faz com que o funcionário não dependa das máquinas texturizadoras para as coletas de amostra, que no caso geram tumulto na máquina, ou seja, acabam atrapalhando o operador a lançar o fio nas posições.
- c) Menor risco de acidentes: um dos grandes riscos de acidente podendo acontecer nas texturizadoras é na hora de lançar o fio no guia da flange (onde encaixa o tubo), é aonde ela tem uma chapa no formato em L pequena e muito fina podendo acidentar com as

próprias mãos ou até prender a própria mão. E outro fato importante, é que os funcionários do laboratório não tem este treinamento, esta prática de lançar o fio nas texturizadoras.

- d) Tempo e agilidade no processo: uma das reclamações do cliente é que este não recebe o produto com as características desejadas (um dos defeitos seja por afinidade como fio mal texturizado, defeito no enrolamento, fio trançado) e muitas vezes há demora na tomada de uma ação e resposta para o cliente devido à demora na análise do fio. Com o novo equipamento, as análises serão rápidas e o cliente terá sua resposta em menor tempo.

7 CONCLUSÃO

A partir do desenvolvimento realizado e dos resultados obtidos na comparação entre como é feito a coleta de amostra na máquina texturizadora dentro fábrica e com o equipamento implantado no laboratório, iniciamos a conclusão destacando os objetivos alcançados. Com a desbobinadeira, teremos todo processo mais rápido sem depender das texturizadoras e sem, pois quando ocorre este tipo de situação, a coleta de amostra para análise do produto é feita manualmente precisar fazer também a coleta de amostra fazendo o repasse (desbobinando de uma bobina para outra) com as próprias mãos.

Os resultados obtidos possuem diversos impactos diretos no processo produtivo. Um fator importante melhorando com a substituição das máquinas texturizadoras com o equipamento (desbobinadeira), ou seja, não teremos nenhuma barreira impedindo de coletar amostra quando máquina estiver parada, máquina em manutenção, máquina produzindo com todas as posições. Este fato se torna um grau de dificuldade para todo o processo.

Para apresentar boas condições adequadas ao bom funcionamento do Laboratório de Ensaio Têxteis o curso de engenharia mecânica proporcionou todo embasamento necessário para definir o tema, e fazer as pesquisas. A engenharia de projetos possui ligação forte com o curso, por exemplo, as principais características do projeto são: temporários, possuem um início e um fim definidos; planejados, executado e controlado; entregam produtos serviços ou resultados exclusivos; desenvolvidos em etapas e continuam por incremento com uma elaboração progressiva; realizados por pessoas; com recursos limitados, entre outros fatores estudados durante as aulas teóricas.

Portanto, este trabalho teve seu objetivo alcançado e acrescentou inúmeros conhecimentos técnicos à área de estudo de viabilidade de projetos na área têxtil, além de contribuir com melhorias para a empresa.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, F.F.; VIEIRA O.F. **Controle de Qualidade na Indústria de Fiação e Tecelagem**. Vol. I e II. SENAI, Rio de Janeiro, 1988.
- AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. **Standard Test Method for Grading Spun Yarns**. ASTM D2255. 2013.
- ARAÚJO, M.; Melo e Castro, E.M. **Manual de Engenharia Têxtil**. Vol. I e II. Fundação Calouste Gulbekian, Lisboa (Portugal), 1984.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5462: Confiabilidade e manutenibilidade**. Rio de Janeiro: ABNT, 1994. nov.
- FAIRWAY. **Manual de Instruções de Operação de Máquinas Texturizadoras**. Osasco-SP: Fairway, 1991, 500p.
- FREEMAN, C. **O economista de inovação industrial**. 2ed. Cambridge: MIT Press, 1982..
- RIBEIRO, L.G.; Andrade Filho, J. **Introdução à Engenharia Têxtil**. Vol. I, II e III, SENAI, Rio de Janeiro, 1987.
- SATO, H. **Máquinas: o alicerce para a industrialização**. Textília têxteis interamericanos, v.5, n.18, p247. Disponível em: www.alierceindustria.com.br. Acesso em 05 set. 2013.
- SILVA, J.F.C. da. **Malharia circular: controle de qualidade no processo de fabricação**. Rio de Janeiro: SENAI/CETIQT, 1999.
- UNIFI. **Nossas ideias, nossas iniciativas**. Disponível em: http://www.unifi.com/un_sustain.aspx. Acesso em: 05 setembro 2013.
- _____. **Produtos que aumentam nosso valor**. Disponível em: http://www.unifi.com/un_product.aspx. Acesso em: 05 setembro 2013.
- _____. **Quem nós somos**. Disponível em: http://www.unifi.com/un_about.aspx. Acesso em: 05 setembro 2013.
- _____. **Soluções Textéis Globais**. Disponível em: http://www.unifi.com/un_solutions.aspx. Acesso em: 05 setembro 2013.