

CENTRO PAULA SOUZA

GOVERNO DO ESTADO DE
SÃO PAULO

Faculdade de Tecnologia de Americana

Curso de Produção Têxtil

**DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS TÊXTEIS BASEADOS EM
EXIGÊNCIAS DE UMA LICITAÇÃO**

CARLA VANESSA ANTÔNIA FERRARI MACENA

AMERICANA, SP

2014

Faculdade de Tecnologia de Americana

Curso de Produção Têxtil

**DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS BASEADOS EM EXIGÊNCIAS
DE UMA LICITAÇÃO**

CARLA VANESSA ANTÔNIA FERRARI MACENA

cvaFerrari3@gmail.com

**Trabalho apresentado à Faculdade de
Tecnologia de Americana como parte
das exigências do curso de Produção
Têxtil para a obtenção do título de
Tecnólogo em produção Têxtil – Fatec
Americana, sob orientação do
Professor Daives Bergamasco.**

AMERICANA, SP

2014

Carla Vanessa Antônia Ferrari Macena RA: 0040081023013

DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS TÊXTEIS BASEADOS EM EXIGÊNCIAS DE UMA LICITAÇÃO

Trabalho de conclusão de curso aprovado como requisito parcial para obtenção do título de (Tecnólogo Têxtil) no curso de (Tecnologia da Produção Têxtil) da Faculdade de Tecnologia de Americana.

Banca Examinadora

Orientador: _____

Daives Bergamasco

Professor da Disciplina: _____

José Fornazier Camargo Sampaio

Professor Convidado: _____

Edison Monteiro

**AMERICANA, SP
2014**

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a DEUS por ter me capacitado e me dado força e coragem para concluir o curso.

Também agradeço à minha mãe Tereza Ferrari e ao meu esposo Márcio Elanir Ramires Macena por ter sempre me incentivado.

À Direção da Faculdade, à Secretaria, e a todos os Professores que tive a oportunidade de conhecer.

E para finalizar agradeço ao meu orientador de TCC Daives Bergamasco, pela orientação e esclarecimentos prestados quanto a elaboração deste TCC.

RESUMO

O mercado de roupas de trabalho está cada vez mais exigente, pois os trabalhos estão cada vez mais elaborados e a segurança do trabalho faz exigências a fim de atender a segurança do trabalhador. Os governos precisam de uniformes muito específicos, pois a sua exigência muda de artigo para artigo. Estas exigências são feitas através das licitações, que fornecem uma série de exigências que os produtos têxteis para uniforme devem se adequar. Os centros de desenvolvimento e pesquisas dos fabricantes de tecidos para uniforme deve fazer com que o substrato têxtil atinja as exigências pré-determinadas. Este trabalho pretende explicar como são feitos os desenvolvimentos e testes de alguns materiais licitados para uniformes, e demonstrar quanto é importante este trabalho de pesquisa, desenvolvimento e controle de qualidade.

ABSTRACT

The clothing market work is more demanding because jobs are becoming more elaborate and safety requirements of the job is to meet worker safety. Governments need very specific uniforms, as your requirement changes from article to article. These requirements are made through auctions, which provide a number of requirements which textiles for clothing should fit. The research and development centers of manufacturers of fabrics for uniform should make the textile substrate reaches the predetermined requirements. This paper aims to explain how developments are made and some materials procured for uniform tests, and demonstrate how important this research, development and quality control is.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Uniforme Funcional.....	13
FIGURA 2 - Uniforme Operacional.....	14
FIGURA 3 - Uniforme Workfashion	14
FIGURA 4 - Algodão	15
FIGURA 5 - Algodão Orgânico	17
FIGURA 6 - Poliéster.....	17
FIGURA 7 - Poliamida.....	18
FIGURA 8 - Especificações Uniforme Policia Militar do Ceará.....	31
FIGURA 9 - Modelo de Uniforme Policia Militar do Ceará.....	32
FIGURA 10 - Modelos de Quepes de Oficiais.....	33
FIGURA 11 - Modelos e detalhes dos quepes	34
FIGURA 12 - Processo de Tingimento	36
FIGURA 13 - Leitura da Amostra receita A	37
FIGURA 14 - Leitura de amostra receita B.....	38
FIGURA 15 - Processo de Tingimento disperso.....	39
FIGURA 16 – Formula da Permetrina	46
FIGURA 17 – Demonstração de Impermeabilidade	49
FIGURA 18 - Foulard de rama	49
FIGURA 19 - Rama	50
FIGURA 20 – Teste GRAB.....	52
FIGURA 21 – Teste Tongue.....	53

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Vantagens de Tecidos Mistos	20
TABELA 2 – Descrição do Item 05.....	31
TABELA 3 – Descrição Item 22.....	32
TABELA 4 – Descrição Item 27.....	33
TABELA 5 – Tempo de Vida dos micro-organismos	44
TABELA 6 – Resultado dos testes	54

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 OBJETIVO.....	12
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
3.1 Uniformização	13
3.2 Fibras	15
3.2.1 Algodão.....	15
3.2.1.1 Características do Algodão.....	16
3.2.1.2 - Tipos de algodão	17
3.2.2 Poliéster.....	17
3.2.3 Poliamida	18
3.2.4 Combinação de mistas	20
3.3 Tingimento	21
3.3.1 Corantes	22
3.3.1.1 Disperso	22
3.3.1.1.1 - Propriedades dos corantes dispersos	23
3.3.1.1.2 - Classificação dos corantes dispersos	23
3.3.1.2 À Tina	24
3.3.2.1.1 - Formas de apresentação	25
3.3.2.1.2 - Solubilização do corante	25
3.4 Desenvolvimento do corante (oxidação)	26
3.5 Solidez	27
4 LICITAÇÃO	28
4.1 Conceito e Princípios	28
5. ITENS ESCOLHIDOS	31
6. DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO	35
6.1 Desenvolvimento de cor.....	35
6.1.1 - Prática do tingimento	35
6.2 Acabamento	40
6.2.1 Antimicrobiano	40
6.2.1.1 Mecanismos da ação bactericida	41

6.2.1.2 Sistema de aplicação em têxteis	43
6.2.1.3 Espécies de microorganismos.....	44
6.2.1.4 Usos de têxteis com bactericidas	44
6.2.2 Antiveter	45
6.2.3 Repelente água e óleo.....	47
6.2.3.1 Fluorcarbono - O Componente Ativo	48
6.2.4 Aplicação dos acabamentos	49
6.2.4.1 Parâmetros de aplicação	50
6.3 Testes Físicos	51
6.3.1 Grab.....	51
6.3.2 Tongue.....	52
7 CONCLUSÃO.....	55
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA	56

1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de tecidos para uniformes é um segmento de grande destaque na indústria têxtil atual (é produzido em média dois milhões de metros/mês - Santista) Esta linha de artigos é empregada na produção de vestimentas funcionais, que atendem as mais diversas áreas, como alimentícia, hospitalar, hotelaria, militar, etc.

As roupas de trabalho são desenvolvidas de acordo com a exigência de cada cliente, sendo que os órgãos públicos fazem as licitações (Licitação é o procedimento administrativo formal para contratação de serviços ou aquisição de produtos pelos entes da Administração Pública direta ou indireta. No Brasil, para licitações por entidades que façam uso da verba pública, o processo é regulado pelas leis 8.666/93¹ e 10.520/02².) para definir quais são as características exigidas na fabricação do seu produto (Cor, acabamentos).

No desenvolvimento de tecidos para uniformes, é necessário o emprego de pesquisa e tecnologia de ponta para que as exigências do cliente sejam atendidas. Todo esse trabalho é feito pelos centros de Tecnologia e Desenvolvimento que estão presentes nos grandes produtores de tecidos de trabalho. Os desenvolvimentos incluem desde o desenvolvimento de cores, até acabamentos especiais.

Todos os produtos acabados devem ser submetidos a uma série de testes físicos, para a verificação e aprovação do produto com base nas exigências pré-estabelecidas.

2 OBJETIVO

Este trabalho tem por objetivo demonstrar como é feito o desenvolvimento de algumas características técnicas exigidas em uma licitação de segmento militar. Também foram feitos alguns testes físicos para comprovar que a qualidade final do produto está dentro do padrão exigido.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Uniformização

Atualmente existe uma linha de tecidos tecnológicos que são usados na fabricação de uniformes funcionais (Workwear), oferecendo o que há de mais inovador em tecnologia de fabricação, unindo conforto, segurança, adequação funcional, para os mais diversos setores do mercado.

Exemplo:

- Uniformização (Funcional)

Segmento que exige alta performance de tecidos direcionados a proteção do usuário, oferecendo segurança em situação de risco.



FIGURA 1 - Uniforme Funcional

Fonte: <http://www.santistaworkwear.com.br/612/index.html>

- Uniformização (Operacional)

Segmento caracterizado pela atividade fabril onde resistência e durabilidade são os principais fatores exigidos.



FIGURA 2 - Uniforme Operacional

Fonte: <http://www.santistaworkwear.com.br/612/index.html>

- Uniformização (Workfashion)

Segmento caracterizado pela valorização da imagem corporativa.

Os tecidos para uniformização reúnem o que há de melhor quando a exigência é elegância, conforto, funcionalidade e bem-estar.

Os tecidos são feitos com a mais alta tecnologia e inovação para peças como ternos, conjuntos sociais masculinos e femininos nos segmentos de segurança, hotéis, restaurantes, clínicas de estética, companhias aéreas, segmento militar entre outros.



FIGURA 3 - Uniforme Workfashion

Fonte: <http://www.santistaworkwear.com.br/612/index.html>

3.2 FIBRAS

3.2.1 Algodão



FIGURA 4 - Algodão

Fonte: <http://oficinadeestilo.com.br/tag/algodao-organico>

Simbologia: CO

Uma das fibras naturais mais usadas do mundo, o algodão é uma fibra branca de origem vegetal, gerada ao redor das sementes do algodoeiro. É um dos materiais naturais mais usados na indústria têxtil, em forma de fio compacto ou de tecidos, como a malha e o jeans.

A fibra esbranquiçada e macia cresce em volta das sementes de um vegetal do gênero *Gossypium*, família *Malvaceae*. Essa planta é comum em arbustos nativos de regiões tropicais e subtropicais, como África, Ásia e América. Hoje em dia apenas quatro espécies de algodão são produzidas em grande escala.

As fibras são uma pelugem que se origina na superfície das sementes e pode ser extraída a mão ou com máquinas. A colheita manual garante um produto mais limpo, já que toda fibra vem com pequenas sementes escuras que precisam ser extraídas.

Quando seca, a fibra é quase inteiramente composta por celulose. Além disso, ela contém pequenas porções de proteína, pectina, cera, cinzas, ácidos orgânicos e pigmentos.

3.2.1.1 Características do Algodão

Macio e confortável; durável; resistente ao uso, à lavagem, à traça e insetos; lava-se com facilidade; tem tendência a encolher e a amarrotar; atacado por fungos; queima com facilidade; não resiste a produtos químicos muito oxidantes.

Características:

- Boa resistência aos solventes orgânicos comuns e a alvejantes a frio
- Resiste aos álcalis e ácidos fracos
- Sensível aos ácidos minerais concentrados
- Afinidade tintorial: o algodão tingem-se com corantes reativos, corantes diretos, corante enxofre, corante à tina, corantes azoicos.
- Tenacidade de 26,5 a 44,1 cN/Tex, ganha resistência a úmido.
- Alongamento 5 a 10%
- Densidade 1,55g/cm³
- Comprimento das Fibras: O algodão tem três tamanhos de medida das fibras curtas, médias e longas, as curtas são de (22 à 28mm) ,fibras médias de (28 à 34mm) e fibras longas (acima de 34mm).
- Regain: Fibras não mercerizadas: 8,5%; mercerizadas: 10,5%.

3.2.1.2 - Tipos de algodão



FIGURA 5 - Algodão Orgânico

Fonte: <http://oficinadeestilo.com.br/tag/algodao-organico/>

Embora seja cultivado há 4.500 anos por povos antigos das Américas, Ásia, África e Austrália, o algodão colorido natural somente a partir de 1989 vem recebendo melhoramento genético desenvolvido pela Embrapa/Paraíba.E, como já nasce colorido, dispensa corantes sintéticos, o que muito beneficia o público infantil e as pessoas alérgicas.Suas cores são avermelhado ,verde claro e amarelado.

3.2.2 Poliéster



FIGURA 6 - Poliéster

Fonte: <http://www.solucoesindustriais.com.br/empresa///produtos//>

Simbologia: PES

Fibra sintética, também conhecida como "tergal".

Sua característica, porém é de pouquíssima absorção de umidade. O poliéster é a fibra química que tende a apresentar maior crescimento e poder de competição, em decorrência de seu baixo custo, sendo a mais barata das fibras, sejam elas químicas ou naturais e dos melhoramentos tecnológicos que possibilitam que esta fibra se torne cada vez mais semelhantes ao algodão.

Características: boa resistência à luz e ao uso; não enruga; boa elasticidade; resiste a maior parte dos produtos químicos; de fácil tratamento e seca rapidamente; áspero; tem tendência a formar "bolinhas" com o uso; desbota quando exposto ao sol; encolhe com o calor. Limite de umidade: 1,5%.

As fibras de poliéster possuem alta elasticidade e são excelentes pela ótima estabilidade dimensional. São termoplásticas, resistentes à ruptura e ao desgaste. Sua solidez em estado úmido é igual à solidez em estado seco e apresenta alta resistência as influências da luz e condições climáticas, bem como aos insetos nocivos e a formação de bolor. Tem boa resistência aos agentes químicos sintéticos e naturais.

Apresentam grande dificuldade ao tingimento e tem reduzido poder de absorver umidade. As fibras para fio fiado têm tendência poderosa a formar "pilling".

3.2.3 Poliamida



FIGURA 7 - Poliamida

Fonte: <http://portuguese.alibaba.com/goods/polyamide-pa6-staple-fiber.html>

Simbologia: PA

Fibra química de polímero sintético, também conhecido como "Nylon" o "Náilon", considerada a mais nobre das fibras sintéticas, foi a primeira a ser produzida industrialmente.

O náilon, entre outras qualidades, apresenta uma elevada resistência mecânica (cerca de 3,5 vezes superior ao algodão) que o torna adequado à fabricação de dispositivos de segurança (paraquedas, cintos de segurança para veículos etc...). Outras características são a baixa absorção de umidade, a possibilidade de texturização e a boa aceitação de acabamentos têxteis, o que permite a obtenção de tecidos com aspectos visuais diferenciados. A principal utilização do náilon na área têxtil ocorre na fabricação de tecidos de malha apropriados para a confecção de meias, roupas de banho (maiôs, sungas), moda íntima (lingerie) e artigos esportivos. O nylon tem adquirido cada vez mais espaço na indústria têxtil devido a sua praticidade, como a secagem rápida, toque sedoso e melhor recuperação ao vinco. Sua utilização associada ao algodão oferece um produto extremamente confortável e com ótima absorção de umidade, excelente para camisaria. Atualmente no mercado, não se encontra uma fibra que se aproxima tanto a perfeição da seda como a poliamida. Ao trabalhar com o tecido misto, podemos aliar as principais vantagens do algodão a da poliamida, obtendo ótimo custo benefício.

Características: leve e macia; não encolhe e nem deforma; resistente ao uso, aos fungos e as traças; de fácil tratamento e seca rapidamente; sensível à luz; tem tendência a reter poeira e sujeira; mancha com facilidade; não absorve umidade; aquece pouco; favorece a transpiração do corpo; encolhe com o calor; não resiste a produtos químicos; Limite de umidade: 5,75%.

Aplicações: Confecção em geral, fabricação de roupa de baixo, blusas, camisas e impermeáveis, paraquedas, redes contra insetos, suturas para cirurgia e fibras resistente à tração, utilizado 100% ou em misturas.

3.2.4 Combinação de mistas

Todo tecido pode ser feito com fibras naturais ou artificiais/sintéticas. As fibras naturais são o algodão, o linho, a lã e a seda – só. Esses tecidos são bem confortáveis e flexíveis, duráveis, resistentes, de toque agradável, práticos de manter e todos “respiram” (não dão cheirinho ruim!); mas amassam com mais facilidade e podem desbotar com o tempo. Os tecidos feitos com fibras artificiais (tipo viscose, raion, acetato, poliéster, acrílico e nylon) secam muito rápido, são super-resistentes e quase não amassam (ótimo para viagens), mas não absorvem a transpiração, dão cheirinho e queimam com facilidade na hora de passar.

Uma peça com maior quantidade de tecido natural sempre é mais fresquinha: no calor, mesmo peças escuras dão menos sensação de muito quente do que as sintéticas (que fazem parecer que a gente se enrolou no plástico); e quanto mais tecido natural na composição, mais o valor cobrado pode ser justificado.

Uma peça com maior quantidade de tecido sintético é mais quente.

Materiais naturais transmitem instantaneamente uma imagem mais elegante e tem maior durabilidade; materiais sintéticos têm questões de manutenção recorrentes e enjoadas de cuidar, tipo bolinhas, enrugados, cara de velhinhas logo depois das primeiras lavagens, costuras que entortam etc.

TABELA 1 - Vantagens de Tecidos Mistos

VANTAGENS DE TECIDOS MISTOS	
PES / CO	CO / PA
Excelente solidez de cores	Melhor toque
Alta resistência	Maior conforto térmico
Baixo amarrotamento	Rápida absorção e secagem de suor e umidade
Resistência à lavagem industrial	Resistência à lavagem industrial
Baixo encolhimento	-

Fonte: <http://oficinadeestilo.com.br/2012/02/15/tecidos-naturais-x-tecidos-sinteticos/>

3.3 Tingimento

A tintura de tecidos é uma arte que começou há milhares de anos e a disponibilidade comercial de corantes é enorme. A tecnologia moderna no tingimento consiste de dúzias de etapas que são escolhidas de acordo com a natureza da fibra têxtil, características estruturais, classificação e disponibilidade do corante para aplicação, propriedades de fixação compatíveis com o destino do material a ser tingido, considerações econômicas e muitas outras.

Durante o processo de tingimento três etapas são consideradas importantes: a montagem, a fixação e o tratamento final. A fixação do corante a fibra é feita através de reações químicas, da simples insolubilização do corante ou de derivados gerados e ocorre usualmente em diferentes etapas durante a fase de montagem e fixação. Entretanto, todo processo de tintura envolve como operação final uma etapa de lavagem em banhos correntes para retirada do excesso de corante original ou corante hidrolisado não fixado a fibra nas etapas precedentes.

O processo de tingimento é um dos fatores fundamentais no sucesso comercial dos produtos têxteis. Além da padronagem e beleza da cor, o consumidor normalmente exige algumas características básicas do produto, elevado grau de fixação em relação à luz, lavagem e transpiração, tanto inicialmente quanto após uso prolongado. Para garantir essas propriedades, as substâncias que conferem coloração a fibra devem apresentar alta afinidade, uniformidade na coloração, resistência aos agentes desencadeadores do desbotamento e ainda apresentar se viável economicamente.

As fibras têxteis podem ser divididas em dois grandes grupos denominados fibras naturais e sintéticas. As fibras naturais mais utilizadas são baseadas em celulose (cadeias poliméricas lineares de glucose) e proteína (polímero complexo composto de diferentes aminoácidos); presentes na lã, seda, algodão e linho. As fibras sintéticas são comercializadas como viscose (xantato de celulose obtida da madeira), acetato de celulose (triacetato de celulose obtido da madeira), poliamida (condensação do ácido Adípico e hexametileno diamina),

poliéster (polímero do ácido tereftálico e etilenoglicol) e acrílico (polimerização da acrilonitrila).

3.3.1 Corantes

Corantes são solúveis ou dispersáveis no meio de aplicação (água). No tingimento, os corantes são adsorvidos e se difundem para o interior da fibra. Há interações físico-químicas entre corante e fibra.

3.3.1.1 Disperso

Ao contrario de outras fibras, a fibra de poliéster não tem grupos polares e, por esse motivo, não pode ser tingida por mecanismos iônicos, com corantes hidrossolúveis como os ácidos, catiônicos, diretos etc.

Somente é possível tingir poliéster com corantes dispersos, não iônicos, e praticamente insolúveis em água fria. Os corantes dispersos são aplicados em dispersões aquosas, sendo que o tamanho das partículas em dispersão é de 0,5 a 1 μ . Eles têm limitadíssima solubilidade em água fria (somente uns poucos mg/l).

Uma dispersão estável de tão pequenas partículas só é possível mediante a adição de agentes dispersantes, os quais formam uma camada protetora ao redor das partículas de corantes, prevenindo contra uma aproximação destas, o que ocasionaria uma aglomeração dos corantes no tingimento com resultados desastrosos. Os dispersantes são incorporados na finalização dos corantes, durante a moagem, após a síntese. No processo de tingimento são, também, empregados dispersantes.

3.3.1.1.1 - Propriedades dos corantes dispersos

Corantes não iônicos (apolares).

Estrutura química: azo ou antraquinônico.

Solubilidade: poucos mg/l em água fria, aumenta com a subida de temperatura, podendo alcançar bem mais que 100mg/l na temperatura de tingimento.

Sublimação: é a única classe de corantes que tem esta propriedade, isto é, mediante calor seco passam do estado sólido (como se encontram na fibra após o tingimento) para o estado gasoso. A temperatura que um corante sublima é função da % aplicada e estrutura química do corante. Corantes de baixa energia sublimam em temperaturas mais baixas. A sublimação pode ocorrer durante a termofixação do substrato. Conforme o estágio de fabricação, a termofixação pode ser anterior ou posterior ao tingimento e, por isso, a escolha do corante é muito importante.

3.3.1.1.2 - Classificação dos corantes dispersos

Os corantes dispersos para poliéster são classificados de acordo com sua estrutura e tamanho molecular em: baixa, média e alta energia (grupos B, C e D). Há um grupo denominado A, de muito baixa energia e que é empregado somente para acetato ou poliamida e não é recomendado para poliéster devido à baixa solidez à sublimação.

Considera-se, aqui, a energia necessária para se conseguir a adsorção e difusão na fibra. Os corantes de alta energia têm moléculas muito grandes e, por isso, exigem temperaturas mais altas e maiores tempos de tingimento. Esses corantes são de baixa migração e de muito boa solidez à sublimação.

Por outro lado, os corantes de baixa energia têm moléculas menores, o que explica a sua baixa solidez à sublimação e melhor migração. Os corantes de média energia têm tamanho molecular médio e moderada solidez à sublimação e média migração.

3.3.1.2 À Tina

Os corantes à Tina ou à Cuba são corantes insolúveis em água, porém, através de redução química em meio aquoso alcalino com temperatura adequada e em presença de hidrossulfito de sódio em quantidade específica para cada corante, torna-se solúvel. O composto formado de Leuco-derivado (cuja solução é denominada Tina), o qual através de oxidação posterior torna-se novamente insolúvel no interior da fibra fixando-se à mesma.

Os corantes à Tina são empregados para o tingimento de fibras celulósicas, em geral, CO, CL, CR, CJ, CV, com exceção do CA e do CT. Pode também obter-se bons resultados no tingimento de fibras animais, porém, devido à alcalinidade em que o corante é reduzido, pode ocorrer o ataque das fibras; ocorre, porém, que existem corantes que são reduzidos em meio mais débil e que se prestam ao tingimento com esta classe de fibras.

Apesar do custo elevado, os corantes à Tina são muito empregados por apresentarem tingimentos “com mais vivacidade” e com melhores propriedades de solidez à lavagem devido serem insolúveis na forma oxidada, apresentando também boa solidez à luz.

Cada corante à Tina apresenta um máximo de afinidades ao substrato numa determinada temperatura. Há vantagens em determinar a difusão do corante de acordo com a temperatura para obter um bom rendimento. Além disso, para favorecer a igualização, é interessante iniciar a operação a temperatura em que a afinidade do corante para com o substrato seja baixa.

O tingimento compreende duas fases:

A redução (difusão) e a oxidação (desenvolvimento). Na difusão o substrato recebe o corante na forma solúvel (reduzido) adquirindo certa coloração; após o tingimento, ocorre um desenvolvimento (oxidação) onde se obtém a revelação da cor final e sua fixação ao substrato.

3.3.2.1.1 - Formas de apresentação

O corante à Tina pode ser encontrado no mercado nas seguintes formas:

- Em pó fino: não possuem dispersantes; empregado no tingimento por esgotamento e em menor escala no processo contínuo;
- Em grãos: possui dispersante; empregado no tingimento por esgotamento;
- Líquido: possui dispersante em menor quantidade; empregado no tingimento pelo processo contínuo.

3.3.2.1.2 - Solubilização do corante

Para que o corante à Tina se solubilize em água, é necessário que este sofra redução química. O corante à Tina ao ser reduzido recebe o nome de Tina Ácida e ao se acrescentar soda cáustica, seu nome passa a ser Tina Alcalina (ou mãe).

A solução do corante à Tina se caracteriza por ser leitosa, não permitir a passagem de luz e, com o passar do tempo, tende a decantar-se, concluindo-se daí que é uma dispersão pois, as soluções se caracterizam por serem límpidas, transparentes e não decantarem.

Para solubilização do corante, é necessário:

- Dispersante:

A finalidade deste insumo é evitar que as partículas de corante se aglomerem ao serem solubilizadas em água. Em geral, empasta-se o corante, previamente a junção de outros insumos, com metade de sua quantidade correspondente em dispersante. São empregados para fim de dispersão, alguns detergentes especiais, óleos sulfurizados e óleo altamente sulfonados, sendo que os últimos são também agentes penetrantes especialmente recomendados no caso de tecidos pesados.

São empregados também, condensados de óxidos de etileno que possuem propriedades de dispersão e igualização, tendo também a propriedade de retardar a

exaustão do corante. Podem também ser empregados os derivados de Bendimidazol, que são detergentes especiais (como citado acima) neutros, estáveis em água dura, em ácidos e bases.

- Redutores:

Os redutores são empregados para redução química do corante a fim de solubilizá-lo em água tornando-o apto a aplicação em banho de tingimento.

Os principais redutores são:

- Hidrossulfito de Sódio;
- Formaldeído Sulfoxilato de Sódio;
- Formaldeído Sulfoxilato de Zinco Primário;
- Glicose (só redutora em meio básico);
- Antraquinoma.

- Álcalis:

Os Álcalis são empregados para fornecerem o meio (ph) ideal, pois o efeito redutor de certos insumos só é observado em meio alcalino. O principal álcali empregado é o Hidróxido de Sódio.

3.4 Desenvolvimento do corante (oxidação)

No desenvolvimento obtém-se a revelação e a fixação da cor final através da oxidação do corante na fibra.

Em linhas gerais, a oxidação tem por finalidade regenerar o corante sob a forma insolúvel e inerte quimicamente, de onde provém a boa qualidade de solidez dos corantes à tina.

3.5 Solidez

Solidez de cor é uma propriedade de um corante ou estampa para reter sua profundidade e desbotamento pelo uso de um produto. Corantes são geralmente considerados sólidos quando resistem a influências deteriorantes (como lavagem, lavagem à seco) na qual serão submetidos no uso para o qual o tecido foi fabricado.

A norma brasileira- NBR 10187, de fev./88, define solidez de cor como: “a resistência da cor dos materiais têxteis aos diferentes agentes, aos quais possam ser expostos durante sua fabricação e uso subsequente”. A solidez de cor pode ser avaliada pela alteração da cor da amostra, ou pela capacidade de transferir a cor a um tecido testemunha que não possui corante. Através de numerosos comitês técnicos a Associação Americana de Químicos e Coloristas

Têxteis desenvolveu procedimentos de testes laboratoriais que indicam a solidez da cor e prevê sua performance no uso.

Na avaliação da solidez de cor de tecidos ou vestuário, a mudança da cor original (desbotamento) e/ou manchamento ou transferência de cor no tecido de teste padrão são medidos pela comparação visual do corpo de prova testado com a escala cinza AATCC para mudança de cor e manchamento e escala de transferência cromática. A diferença na mudança de cor e o acúmulo de transferência de cor são dados um valor numérico que varia entre 1 e 5. Classe 5 indica sem mudança da cor original (desbotamento) e/ou sem transferência de cor e classe 1 indica notável.

4 LICITAÇÃO

4.1 Conceito e Princípios

Licitação é o procedimento administrativo formal em que a Administração Pública convoca, mediante condições estabelecidas em ato próprio (edital ou convite), empresas interessadas na apresentação de propostas para o oferecimento de bens e serviços.

A licitação objetiva garantir a observância do princípio constitucional da isonomia e a selecionar a proposta mais vantajosa para a Administração, de maneira a assegurar oportunidade igual a todos os interessados e possibilitar o comparecimento ao certame do maior número possível de concorrentes.

A Lei nº 8.666, de 1993, ao regulamentar o artigo 37, inciso XXI, da Constituição Federal estabeleceu normas gerais sobre licitações e contratos administrativos pertinentes a obras, serviços, inclusive de publicidade, compras, alienações e locações no âmbito dos Poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios.

As normas que disciplinam as licitações públicas devem ser interpretadas em favor da ampliação da disputa entre os interessados, desde que informadas no edital e não comprometam o interesse da administração, o princípio da isonomia, a finalidade e a segurança da contratação.

De acordo com essa Lei, a celebração de contratos com terceiros na Administração Pública deve ser necessariamente precedida de licitação, ressalvadas as hipóteses de dispensa e de inexigibilidade de licitação.

“O processo de licitação será realizado no local onde se situar o órgão ou entidade promotora do certame, salvo em razão de interesse público, devidamente motivado e justificado no processo.”

Os seguintes princípios básicos que norteiam os procedimentos licitatórios devem ser observados, dentre outros:

- Princípio da Legalidade

Nos procedimentos de licitação, esse princípio vincula os licitantes e a Administração Pública as regras estabelecidas nas normas e princípios em vigor.

- Princípio da Isonomia

Significa dar tratamento igual a todos os interessados. É condição essencial para garantir competição em todos os procedimentos licitatórios.

- Princípio da Impessoalidade

Esse princípio obriga a Administração a observar nas suas decisões critérios objetivos previamente estabelecidos, afastando a discricionariedade e o subjetivismo na condução dos procedimentos da licitação.

- Princípio da Moralidade e da Probidade Administrativa

A conduta dos licitantes e dos agentes públicos tem de ser, além de lícita, compatível com a moral, a ética, os bons costumes e as regras da boa administração.

- Princípio da Publicidade

Qualquer interessado deve ter acesso as licitações públicas e seu controle, mediante divulgação dos atos praticados pelos administradores em todas as fases da licitação.

- Princípio da Vinculação ao Instrumento Convocatório

Obriga a Administração e o licitante a observarem as normas e condições estabelecidas no ato convocatório. Nada poderá ser criado ou feito sem que haja previsão no ato convocatório.

- Princípio do Julgamento Objetivo

Esse princípio significa que o administrador deve observar critérios objetivos definidos no ato convocatório para o julgamento das propostas. Afasta a possibilidade de o julgador utilizar-se de fatores subjetivos ou de critérios não previstos no ato convocatório, mesmo que em benefício da própria Administração.

- Princípio da Celeridade

O princípio da celeridade, consagrado pela Lei nº 10.520, de 2002, como um dos norteadores de licitações na modalidade pregão, busca simplificar procedimentos, de rigorismos excessivos e de formalidades desnecessárias. As decisões, sempre que possível, devem ser tomadas no momento da sessão.

No trabalho de conclusão de curso foi escolhida uma licitação enviada para o departamento de Marketing da empresa Tavex do Brasil pelo Governo do Estado do Ceará, referente à Polícia Militar do Ceará – PMCE, (Edital divulgado em 08/2013).

Dentro da licitação citada, existem aproximadamente 30 itens voltados para a área têxtil, porém foi escolhido 3 itens para ser falado mais profundamente.

5. ITENS ESCOLHIDOS

TABELA 2 – Descrição do Item 05

Descrição do Item 05			
Gandola manga longa, modelo padrão, camuflado, BPMA			
Setor/Função: Policiamento ostensivo.			
Tecido base:			
<i>Dados físicos:</i>			
% Algodão	50,00		AATCC-20 e 20ª
% Poliamida	50,00		AATCC-20 e 20ª
Acabamento	Anti-mosquito Antimicrobiano		TM 27 e 28 / AATCC 147
Resistência ao rasgo (trama)	5,30Kgf (valor mínimo)	(valor	ASTM D2261 (Tongue)
Resistência ao rasgo (urdume)	5,30Kgf (valor mínimo)	(valor	ASTM D2261 (Tongue)
<i>Dados de tingimento:</i>			
Cor: Fundo Bege escuro Pantone 171319TP, com detalhes nas cores, Verde claro Pantone 160322TP, Verde escuro Pantone 190419TP e Vermelho Pantone 181444TP.			

Fonte: Licitação Governo do Estado do Ceará, referente à Polícia Militar do Ceará – PMCE, (Edital divulgado em 08/2013).

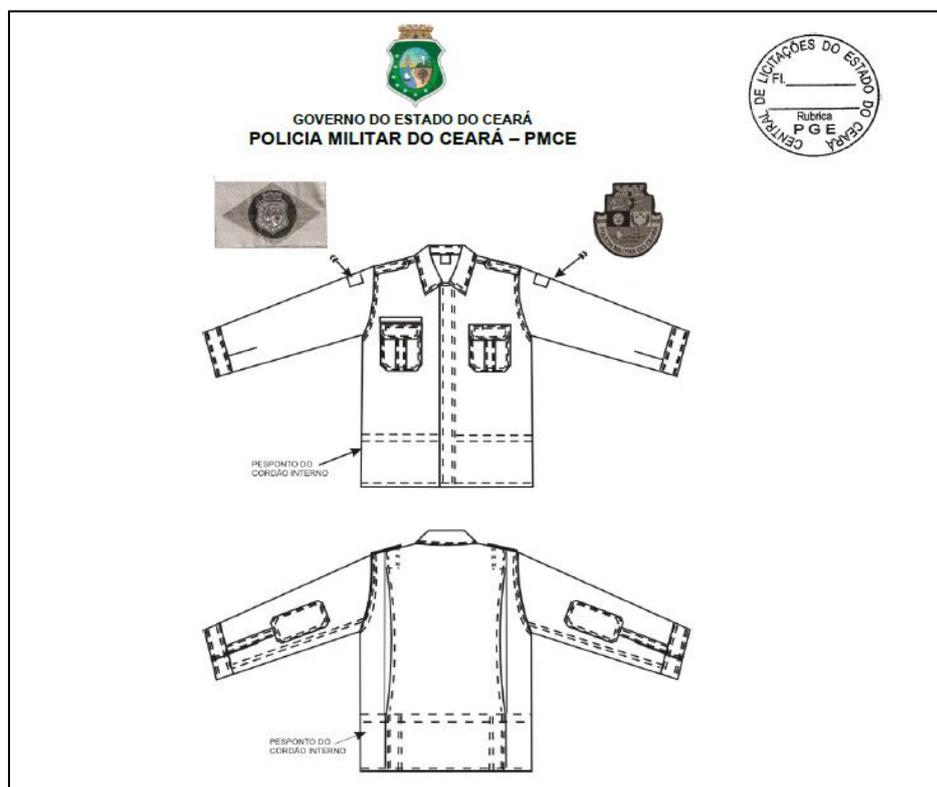


FIGURA 8 - Especificações Uniforme Polícia Militar do Ceará

Fonte: Licitação Governo do Estado do Ceará, referente à Polícia Militar do Ceará – PMCE, (Edital divulgado em 08/2013).

TABELA 3 – Descrição Item 22

Descrição do Item 22			
Bermuda policiamento de praia (BPTUR)			
Setor/Função: Policiamento ostensivo.			
Tecido base:			
<i>Dados físicos:</i>			
% Algodão	33,00		AATCC-20 e 20 ^a
% Poliéster	67,00		AATCC-20 e 20 ^a
Acabamento	Anti-mosquito Antimicrobiano		AATCC 147
Resistência ao rasgo (trama)	4,80Kgf (valor mínimo)	(valor	ASTMD1424 (Elmendorf)
Resistência ao rasgo (urdume)	5,40Kgf (valor mínimo)	(valor	ASTMD1424 (Elmendorf)
<i>Dados de tingimento:</i>			
Cor: Azul escuro Pantone 194013TC			

Fonte: Licitação Governo do Estado do Ceará, referente à Polícia Militar do Ceará – PMCE, (Edital divulgado em 08/2013).



FIGURA 9 - Modelo de Uniforme Polícia Militar do Ceará

Fonte: Licitação Governo do Estado do Ceará, referente à Polícia Militar do Ceará – PMCE, (Edital divulgado em 08/2013).

TABELA 4 – Descrição Item 27

Descrição do Item 27		
Quepe modelo padrão PRE – Polícia rodoviária estadual		
Setor/Função: Policiamento ostensivo.		
Tecido base:		
<i>Dados físicos:</i>		
% Algodão	50,00	AATCC-20 e 20ª
% Poliamida	50,00	AATCC-20 e 20ª
Acabamento	Antimicrobiano / Repelência água e óleo	AATCC 147 / AATCC 22 e 118
Resistência ao rasgo (trama)	5,30Kgf (valor mínimo)	ASTM D2261 (Tongue)
Resistência ao rasgo (urdume)	5,30Kgf (valor mínimo)	ASTM D1424 (Tongue)
<i>Dados de tingimento:</i>		
Cor: Azul Marinho Pantone 194028TP		

Fonte: Licitação Governo do Estado do Ceará, referente à Polícia Militar do Ceará – PMCE, (Edital divulgado em 08/2013).



FIGURA 10 - Modelos de Quepes de Oficiais

Fonte: Licitação Governo do Estado do Ceará, referente à Polícia Militar do Ceará – PMCE, (Edital divulgado em 08/2013).



FIGURA 11 - Modelos e detalhes dos quepes
 Fonte: Licitação Governo do Estado do Ceará, referente à Polícia Militar do Ceará – PMCE,
 (Edital divulgado em 08/2013).

6. DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO

6.1 Desenvolvimento de cor

6.1.1 - Prática do tingimento

Logo após o tecido preparado é feita toda a parte de tingimento. Primeiro passo é verificar a composição do tecido e o cliente a ser atendido, para ai escolher a classe de corante e começar o desenvolvimento de cor.

Segue abaixo o fluxograma de tingimento e as formas de como avaliar a cor.

Como se inicia uma cor? Por onde começar?

Existem duas opções de iniciar um desenvolvimento:

1° - Avaliar se existe alguma cor pronta próxima a cor a ser desenvolvida; caso tenha, verificar onde pode se mexer na receita para iniciar o desenvolvimento (ex: intensidade e nuance) utilizando a mesma receita, porém com ajustes.

2° - Gerar uma receita através do banco de dados do equipamento espectrofotômetro. Para gerar uma receita para iniciar o desenvolvimento, é necessário que o banco de dados esteja atualizado com todos os corantes de linha usual.

Assim que for escolhida uma das opções, se inicia o desenvolvimento no laboratório.

Aplicasse a primeira receita (receita A) e assim que estiver pronta, é necessário realizar uma leitura no espectrofotômetro para avaliar a amostra do cliente contra a amostra da receita A, a partir daí, começa o trabalho em cima da cor.

Segue abaixo como exemplo a receita A, e em seguida a leitura da amostra do cliente.

Receita A – Tingimento à Tina

- Oliva X: 4,5g/l
- Vermelho Y: 0,28g/l
- Castanho Z: 3,1g/l

Segue abaixo todo o processo que acontece no laboratório após a escolha dos corantes e as quantidades (g/l)

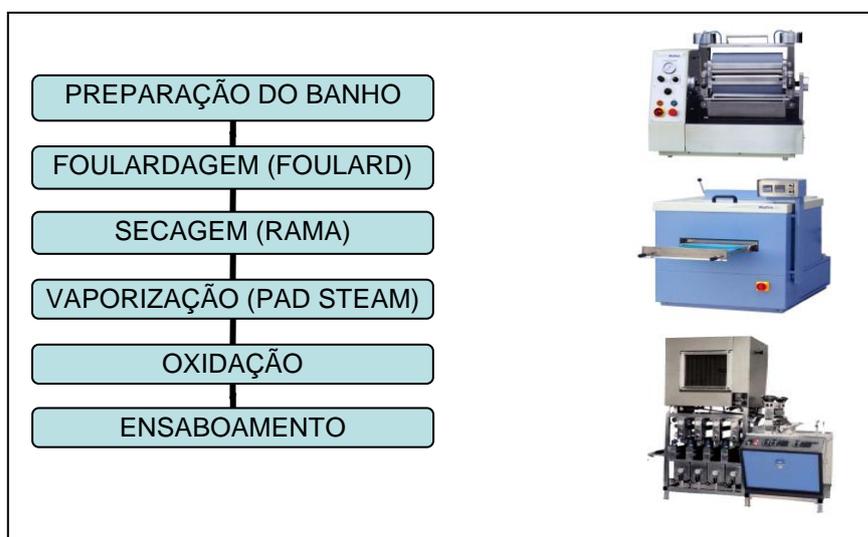


FIGURA 12 - Processo de Tingimento
Fonte: criada pela autora Carla Vanessa Antônia Ferrari.

Após passar pelo último processo (ensaboamento) é necessário secar a amostra na rama em uma temperatura de aproximadamente 110°C à 3 minutos.

Em seguida é feito a primeira leitura no espectrofotômetro. Segue abaixo:

Leitura: Bege x Receita A

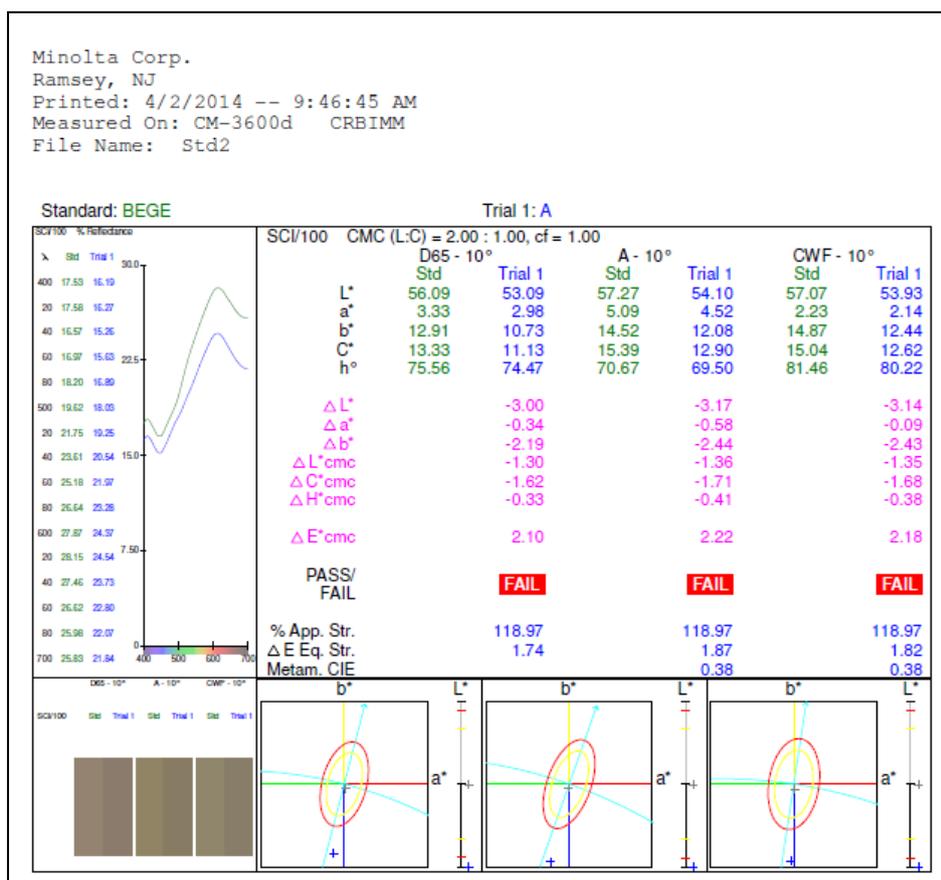


FIGURA 13 - Leitura da Amostra receita A
Fonte: Equipamento espectrofotômetro Minolta CM-3600d

Avaliando a leitura

Percebemos que existem alguns pontos para melhor a cor a ser proposta.

1° - Intensidade: a amostra da receita A está com aproximadamente 20% mais intensa em relação a amostra do cliente (Cor Bege).

2° - Nuance:

Δa^* - o Delta a^* está de acordo (abaixo de 0,5)

Δb^* - o Delta b^* está -2,19 (isso quer dizer que a amostra da receita A está muito azulada, é necessário um ajuste para o delta se aproximar de 0,00).

ΔE^* - o Delta E^* está muito acima do valor adequado, o motivo desse valor alto é influenciado pela nuance e a intensidade.

Para corrigir esses valores precisamos dar um novo (chute), partir para a receita B.

Segue abaixo a nova receita:

Receita B

- Oliva X: 3,3g/l
- Vermelho Y: 0,2g/l
- Castanho Z: 3,0g/l

Leitura: Bege x Receita B

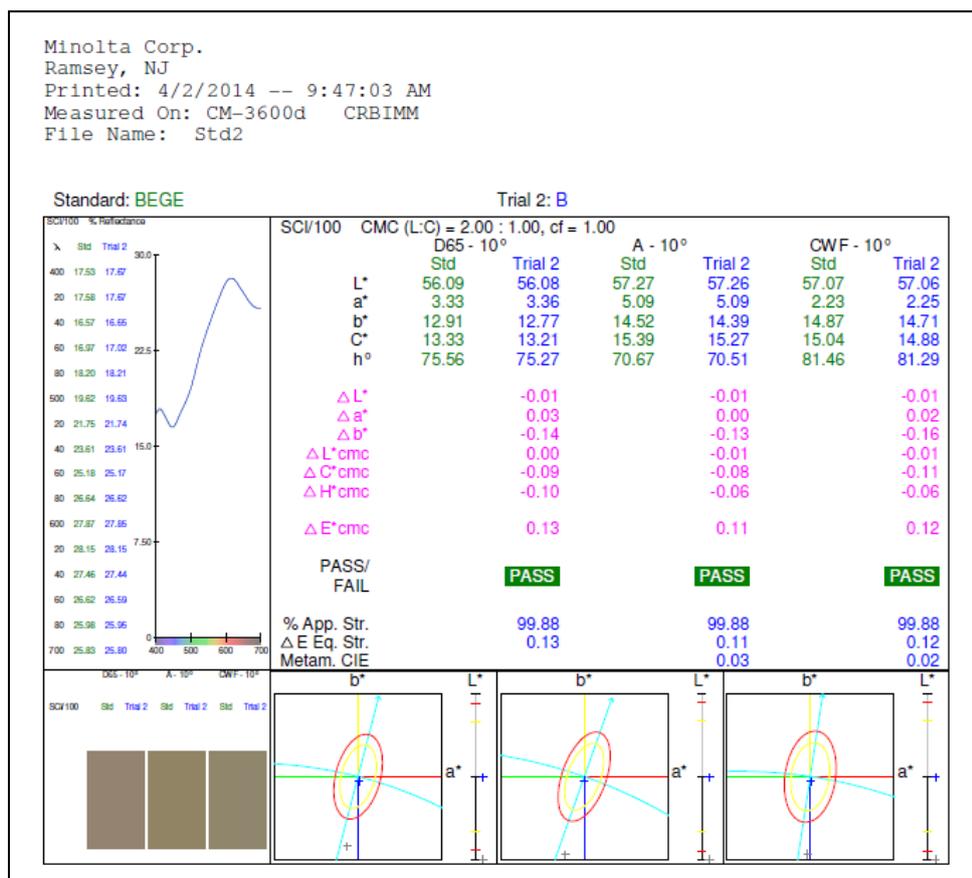


FIGURA 14 - Leitura de amostra receita B
Fonte: Equipamento espectrofotômetro Minolta CM-3600d

Avaliando a leitura

Percebemos que todo o ponto que precisava ser melhorado na leitura anterior, chegou aos valores adequados, como por exemplo:

Intensidade: 99.88%

Valor adequado para a intensidade: o mais próximo de 100% (variação de 5% para mais ou para menos)

Nuance:

Δa^* : 0.03

Valor adequado para Δa^* : o mais próximo de 0.00 (variação de 0.5 para mais ou para menos)

Δb^* : -0.14

Valor adequado para Δb^* : o mais próximo de 0.00 (variação de 0.5 para mais ou para menos)

ΔE^* : 0.13

Valor adequado para ΔE^* : o mais próximo de 0.00 (no máximo 0.8)

Após a cor ser aprovada no visual e no espectro pelo analista de calorimetria, mandar uma amostra para o cliente avaliar e caso aprovar a cor, é realizado o fechamento da mesma.

Na avaliação acima, foi citado um desenvolvimento 100% corantes à Tina. No caso de receita que utiliza 50% de corantes à Tina e 50% de corante Disperso, a única diferença é que antes de fazer a leitura da amostra total, faz a destruição de fibras para avaliar se as mistas estão com a cor equilibrada, do resto a avaliação é a mesma. Na questão de iniciar o desenvolvimento o que muda é que ao invés de trabalhar com apenas 3 corantes, normalmente trabalha-se com 6 corantes - 3 corantes atendendo o PES (dispersos) e 3 corantes atendendo o CO (à Tina).

Segue abaixo o processo Disperso/Tina em escala laboratorial:

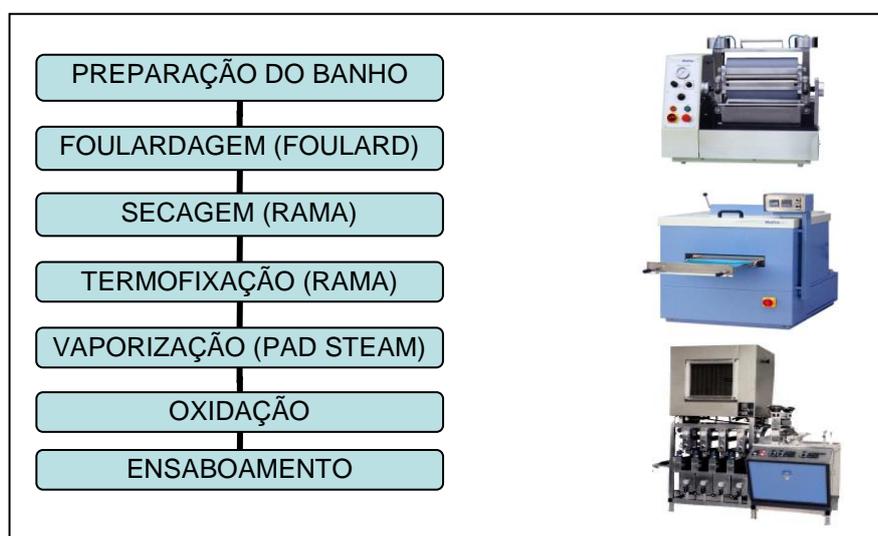


FIGURA 15 - Processo de Tingimento disperso

Fonte: criada pela autora Carla Vanessa Antônia Ferrari.

6.2 Acabamento

Acabamento é o conjunto de operações processado sobre o substrato já tinto ou estampado e que tem por finalidade melhorar o aspecto, toque e propriedades de uso do produto final, adequando-o ao fim que se destina e com isso agregando a ele maior valor.

6.2.1 Antimicrobiano

Cada vez mais a sociedade procura condições de vida onde predominem segurança, conforto e higiene.

A contaminação das águas, ar e produtos diversos por microorganismos, entre as quais, as bactérias, estão se tornando um quesito de forte questionamento político e social.

Para refrear este processo de contaminação ambiental alguns procedimentos e critérios estão sendo tomados.

O lançamento de produtos têxteis contendo substâncias fungicidas e/ou bactericidas encontra-se dentro deste contexto.

Não é novidade a impregnação de artigos têxteis com substâncias fungicidas orgânicas, de modo a tornar tais produtos resistentes a proliferação destes microorganismos.

Também não é novidade a dificuldade de aceitação de tais artigos pela população devido alguns efeitos colaterais que determinados produtos acarretam, exemplo típico das alergias na pele.

Em contrapartida as substâncias orgânicas, existem certos elementos inorgânicos que, livres ou combinados, apresentam efeitos bactericidas e fungicidas acentuados.

Por apresentar uma tendência à estabilidade perante a água, ar, luz, processamentos físico-químicos, etc., os elementos e sais inorgânicos, de ação

bactericida, voltaram a ser fonte de estudos e pesquisas, de maneira a torná-los adequados as diversas aplicações industriais.

Dentro desta linha tecnológica, nestes últimos anos foram lançados no mercado alguns produtos bactericidas inorgânicos de alta performance, segurança e baixa toxicidade ao ser humano.

Convencionalmente, estes produtos bactericidas possuem um agente conversor de íon inorgânico, representado por zeolita ou sílica-alumina, óxido de titânio, sulfato duplo de cálcio, com outros elementos que apresentam forte ação bactericida, tais como, prata, zinco, cobre, principalmente os dois primeiros.

Estes íons metálicos de ação bactericida acham-se fortemente aderidos aos "suportes" inorgânicos, de forma que a eliminação do agente bactericida no meio torna-se gradual, constante e duradoura.

Em testes já realizados comprovou-se a eficácia do poder antisséptico de tais compostos bactericidas, que apresentaram rápida e forte ação, e mantiveram a atuação por longo período de tempo.

Testes complementares provaram também que tais produtos bactericidas são considerados não tóxicos ao ser humano e não ameaçam o meio ambiente.

São produtos patenteados no Japão, Estados Unidos, Alemanha, França, Austrália, entre outros países.

6.2.1.1 Mecanismos da ação bactericida

Diversos são os processos para barrar o crescimento e desenvolvimento bacteriano.

No caso do bactericida inorgânico, experimentos científicos comprovaram que este apresenta capacidade de aniquilar a bactéria, impedindo sua proliferação através da assepsia de efeito oligo-dinâmico do íon prata, sem prejuízo ao ser humano.

De longa data, já era conhecida a ação "anti-limo" de alguns íons metálicos, entre os quais, prata, cobre etc.

Em 1929, na Alemanha, o Dr. G. Krausel conseguiu tornar prático o uso destes íons metálicos para ação bactericida.

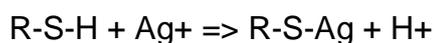
Entre as aplicações atuais da ação bactericida de determinados íons metálicos citam-se a cerâmica impregnada de prata no esmalte, durante sua vitrificação a alta temperatura, ou a aderência térmica de sais de prata no carvão ativado, utilizado em tratamento de água.

É importante salientar que estes produtos atuam por meio da ionização dos elementos metálicos bactericidas, evitando que os metais puros sejam liberados no meio ambiente, de maneira a não prejudicar o ser humano.

Desta forma os íons de prata atuam fortemente apenas para a destruição dos micróbios.

Pode-se considerar como "micróbios" as bactérias, fungos e vírus, e num sentido mais amplo, os protozoários e algas.

Os íons de prata, em baixas dosagens, atuam na atividade celular pela ação oligo-dinâmica:



Sendo que o radical S-Ag influi na multiplicação bacteriana, reduzindo-a de maneira constante e permanente.

Dependendo da quantidade dos íons de prata, da condição do meio onde está aplicado o bactericida e dos tipos de colônias de microorganismos, pode-se fazer o produto bactericida atuar não só na eliminação microbiana, mas na manutenção de uma atividade de "hibernação" destas colônias, vedando suas atividades proliferativas.

Numa micro visão da ação bactericida temos dois tipos de ações:

Devido à liberação do íon de prata na água ou no ar ambiente úmido, ocorre a ação catalítica do íon de prata destruindo a membrana plasmática das células das bactérias, pela diferença de potencial (eletropotência) entre a parte interna e externa das células.

Outra ação deve-se ao íon de prata no ambiente úmido (água ou ar) penetrar na membrana plasmática da célula bacteriana, destruindo o citoplasma da célula.

O fato de eliminar ou evitar a proliferação bacteriana faz com que tais produtos bactericidas sejam recomendados para utilização em diversos materiais, de maneira a contribuir para que estes materiais não sejam fontes ou veículos para transmissão de doenças e infecções diversas.

Os materiais têxteis por estarem em contato direto com o ser humano sejam através do vestuário, seja através de artigos de cama, mesa e banho, são extremamente indicados para receberem este tratamento bactericida.

A utilização em forrações, cortinas, tapetes, carpetes, etc., também é recomendada.

O uso de artigos têxteis bactericidas em produtos hospitalares, tais como, aventais, lençóis, fronhas, toalhas, máscaras, gaze, entre outros, começa a ser motivo de estudos para projetos de lei em alguns países.

A produção de fibras cortadas ou não tecidos aditivados com produtos bactericidas possuem um campo extra no mercado de absorventes femininos, fraldas infantis, artigos têxteis geriátricos, etc.

6.2.1.2 Sistema de aplicação em têxteis

Os materiais têxteis podem ser enquadrados em três grandes grupos, dependendo da origem de suas fibras e/ou fios:

Naturais - ex.: algodão, linho, seda, lã, etc.

Artificiais - ex.: acetato, viscose, liocel, etc.

Sintéticos - ex.: acrílico, poliamida, poliéster, polipropileno, etc.

Os produtos bactericidas podem ser encontrados também em diversas formas, líquidos ou sólidos, solúveis ou dispersos, pós ou grânulos, e combinados com diversos substratos, para aplicações em fios, fibras, tecidos, feltros ou filmes, em função de determinados objetivos que se pretenda alcançar, entre os quais:

- Mínimo acréscimo no índice de amarelecimento;
- Possibilidade de extrusão de filamentos utilizando fieiras com orifícios de poucos milimicrons de diâmetro;
- Alto poder de resistência à lavagem, para tecidos que frequentemente passam por este procedimento;
- Possibilidade de adição em conjunto com outros componentes, tais como, pigmentos, gomas, retardantes de chama, etc.

6.2.1.3 Espécies de microorganismos

Várias espécies de micro-organismos sofrem a ação dos íons metálicos da prata, zinco ou cobre.

Na tabela abaixo se pode observar a ação de produto bactericida sobre um meio de cultura onde previamente adicionou-se quantidade pré-determinada de alguns microorganismos.

TABELA 5 – Tempo de Vida dos micro-organismos

Microorganismos	Presença de	Quantidade de	Microorganismos	Vivos
(nome)	Bactericida	Início (0 hora)	Após 6 horas	Após 24 horas
Escherichia coli	Sim	1.5×10^5	< 10	< 10
"	Não	1.5×10^5	1.9×10^5	1.6×10^4
Pseudomonas cerugin.	Sim	5.5×10^4	< 10	< 10
"	Não	5.5×10^4	2.5×10^4	1.3×10^4
Salmonella enteric.	Sim	3.3×10^5	< 10	< 10
"	Não	3.3×10^5	2.0×10^5	1.2×10^5
Staphylococcus aure.	Sim	4.9×10^5	< 10	< 10
"	Não	4.9×10^5	4.0×10^5	1.2×10^5
Asperugillus niger	Sim	3.3×10^4	3.3×10^2	20
"	Não	3.3×10^4	4.9×10^4	2.7×10^4
Clodosporium clodosp.	Sim	1.0×10^6	< 10	< 10
"	Não	1.0×10^6	8.1×10^5	3.7×10^5

Fonte: <http://www.realtrade.com.br/portugues/prodbac/textil.html>

6.2.1.4 Usos de têxteis com bactericidas

Os materiais têxteis contendo produtos bactericidas inorgânicos, em conjunto com certos aditivos, apresentam características especiais recomendadas para determinadas aplicações.

Entre alguns dos aditivos, pode-se citar o dióxido de titânio, fosfato de zircônio, etc.

Dentre algumas das aplicações especiais em tecidos, que tais produtos bactericidas com aditivos acarretam, pode-se citar:

Redução na hidro-afinidade, utilizados em artigos esportivos, tecidos para coberturas e forrações, etc.

Resistência à absorção de luz ultravioleta (UV), utilizados em confecções em geral, tecidos para cobertura, etc.

Redução em odor, gerado pela transpiração orgânica.

Redução na aderência de gorduras, sujeiras em geral, facilitando a lavagem.

6.2.2 Antivector

Em determinadas situações onde existe o contato direto com a natureza como florestas, rios e praias somos ameaçados por mosquitos, borrachudos, moscas, carrapatos entre outros vetores presentes nestes ambientes, principalmente em regiões tropicais. Um vetor é capaz de transmitir agentes infectantes de forma ativa ou passiva.

Tecidos e roupas tratados com proteção antivector podem ser utilizadas em diferentes usos como militares, esportivos, pesca ou para lazer em contato com a natureza.

Esta confiável proteção à base de permetrina, que também é utilizada em repelentes, quando aplicada sobre o tecido confere uma tripla proteção:

1. “Efeito repelente” – mantendo os insetos afastados e evitando o pouso de mosquitos.
2. “Patás quentes” – se o inseto pousar, ele detecta a substancia ativa.

3. “Efeito nocaute” – se o inseto insiste em permanecer no tecido, a substância provoca um efeito paralisante, causando a morte do vetor ou inseto.

O permetrina é utilizado em tratamentos têxteis e é aprovada pelo standard 100 da Öko-Tex. Sua toxicidade e absorção pela pele em um tecido tratado são mínimas e não cumulativa no corpo humano ou no meio ambiente. De acordo com a descrição da OMS (Organização Mundial de Saúde) a permetrina é um inseticida de contato para uso em agricultura e saúde pública, de baixa toxicidade e não genotóxica (não afecta a integridade de uma célula de material genético) sendo foto degradável em água ou solo.

Os tecidos que recebem esta aplicação são testados em renomados laboratórios internacionais e observam as normas da OMS cujo valor ADI (Acceptable Daily Intake) deve ser de no máximo 50 µg (micro gramas) /kg de peso do corpo.

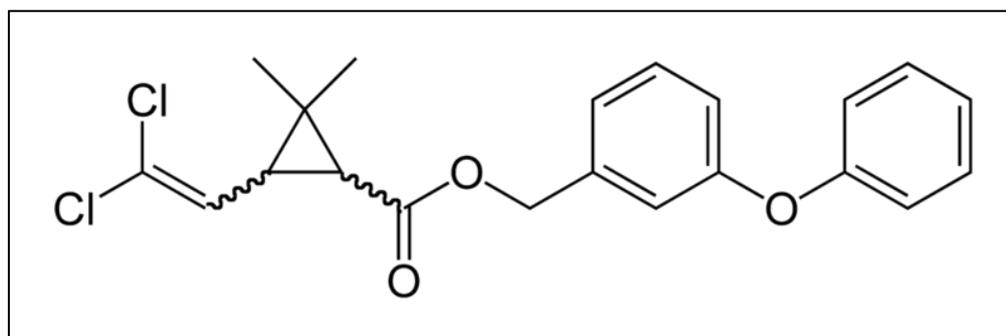


FIGURA 16 – Formula da Permetrina

Fonte: <http://www.realtrade.com.br/portugues/prodbac/textil.html>

O segredo do escudo anti-inseto é o uso do permetrina, versão sintética de um composto químico natural chamado píretro, que é encontrado nas flores de crisântemo. Os crisântemos são conhecidos como uma boa barreira natural contra insetos pentelhos. O permetrina é um inseticida nocauteador, que incapacita os insetos que entram em contato com ele. Por isso, não apenas repele os insetos como os nocauteia ou os mata.

Como o escudo anti-insetos funciona realmente é um mistério - ou mais um segredo comercial. Mas nós sabemos que o permetrina está entremeadado nas fibras do tecido das roupas. Como um mosquito é capaz de inserir sua tromba através da maioria das roupas, repeli-los de sua camiseta é uma boa ideia. Não tem cheiro e não é absorvido pela pele, por isso é seguro para adultos e crianças. Você também

não precisa andar com a roupa cheirando mal só porque teme lavar seu pulôver *Buzz Off*. A nova linha de roupas com escudo anti-inseto aguenta até 70 lavagens mantendo sua eficácia.

A tecnologia funciona na maioria dos tecidos, contanto que você não lave as roupas a seco. É possível comprar as roupas repelentes em vários sites. Há muitos modelos. A maioria deles é para entusiastas de atividades ao ar livre - pulôveres, calças cargo, bandanas, coletes e trajes para pesca. Eles também oferecem viseiras, chapéus e uma linha de roupas para crianças. Você não saberá a diferença entre as roupas tratadas com permetrina e as roupas normais. O exército americano usa o escudo anti-inseto, mas não mostrou redução nas doenças transmitidas por mosquitos.

As roupas se mostraram pouco eficazes em repelir os insetos onde sua pele não está coberta por elas. Por isso, se você tiver uma camiseta de manga curta com a tecnologia de escudo anti-inseto, você terá de conseguir uma boa proteção para seus braços e pescoço. Se você quiser usar um pouco de Deet na pele exposta, você pode quase garantir uma experiência livre de insetos. Quanto essas roupas custam? Não mais do que a roupa padrão, que não é tão barata assim. Adicione US\$ 10 a calças e camisas e de US\$ 3 a US\$ 4 a chapéus e bandanas.

6.2.3 Repelente água e óleo

O acabamento repelente à água e óleo aplicado geralmente em uniformes profissionais, tem a finalidade de propiciar ao tecido uma característica de repelente a líquidos, o acabamento funciona através da aplicação de um produto à base de fluorcarbono, o qual evita a absorção pelo tecido de sujidades, o que contribui com a limpeza do tecido, dificultando a fixação de pó, além de aumentar sua durabilidade. Existem vários níveis de repelência, cada um adequado com uma área de aplicação.

Ele pode ser aplicado em qualquer tipo de tecido e qualquer fibra como algodão, poliéster, poliamida, viscose, entre outros. Em questões de construção do tecido não há restrições, porém depende da construção como, por exemplo, em construções mais abertas, não há problemas se houver pressão, passagem de líquido pelo tecido, até nesses casos, o tecido se manterá seco e líquido que atravessou poderá ser absorvido facilmente por um papel ou pano. Nos tecidos bem construídos, ou seja, bem batidos o acabamento tem uma ótima eficiência na absorção. É muito importante lembrar também que o acabamento não impede a respiração do tecido, garantindo assim uma ótima transpiração ao tecido. Essas roupas com acabamentos especiais geralmente são usadas por diversos profissionais, principalmente os que se encontram em áreas de grande umidade como metalurgias (usinagens), setores de limpeza, áreas hospitalares, e funções sujeitas as variações climáticas.

6.2.3.1 Fluorcarbono - O Componente Ativo

O fluorcarbono é o produto responsável pela característica de repelência aplicada aos tecidos, obtida através da diminuição da tensão superficial do material sobre o qual está aplicado e aumentando o ângulo de contato. Com isso:

- - Líquidos formam gotas sobre o tecido
- - Pó e terra não se fixam ao tecido

Acabamentos fluorquímicos duráveis formam um escudo invisível em torno de cada fibra.

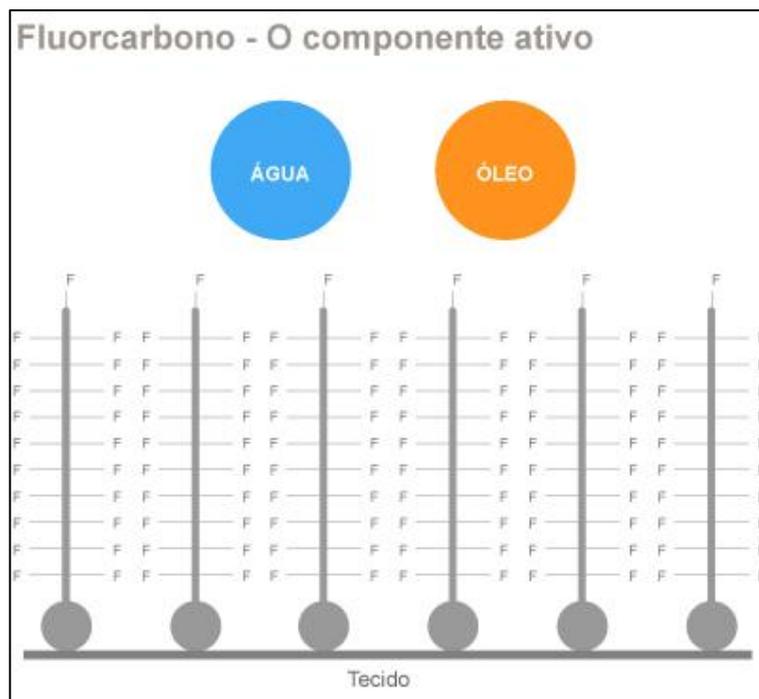


FIGURA 17 – Demonstração de Impermeabilidade

Fonte: <http://www.santanense.com.br/workwear/acabamentos-especiais.aspx?idAcabamento=26>

6.2.4 Aplicação dos acabamentos

A aplicação é feita no tecido após ser tinto, na fase de acabamento através de imersão pelo foulard, e em seguida é feita a secagem em rama.



FIGURA 18 - Foulard de rama

Fonte: http://textileindustry.ning.com/photo/entrada-do-foulard-rama?xg_source=activity



FIGURA 19 - Rama

Fonte: <http://textileindustry.ning.com/photo/2370240:Photo:15?context=popular>

6.2.4.1 Parâmetros de aplicação

Lembrando que, pode-se fazer os acabamentos Antivetor e Antimicrobiano juntos, pois para ambos os parâmetros de processo é o mesmo. Porém o acabamento Repelente água é óleo não poder de forma nenhuma ser aplicado em combinação.

Repelente água é óleo

- Velocidade: 25 m/min.
- Tempo de rama: 60 segundos.
- Temperatura dos campos da rama: 190° C.

Antivetor

- Velocidade: 30 m/min.
- Tempo de rama: 60 segundos.
- Temperatura dos campos da rama: 150° C.

Antimicrobiano

- Velocidade: 30 m/min.
- Tempo de rama: 60 segundos.
- Temperatura dos campos da rama: 150° C.

6.3 Testes Físicos

O teste físico é realizado para verificar as condições físicas da mesma.

6.3.1 Grab

Resistência à Ruptura e Alongamento de Tecidos - Grab Test (D5034 ASTM)

O ensaio é um teste de resistência à tração, onde a parte central da amostra é testada. Amostras de 150 mm de comprimento por 10 mm largura com uma linha paralela a direção longitudinal são usados e estão localizados a partir de uma borda lateral da amostra. Nos testes realizados, a amostra é puxada para quebrar a 200 mm / min. Os resultados do teste são à força de ruptura (carga máxima) e alongamento.

A pressão de laminagem e o alinhamento da amostra é muito importante para este teste. Demasiada pressão pode causar problemas, mas pouca pressão pode provocar patinagem da amostra ou quebra nas mandíbulas. O software ajudará tremendamente nos testes, uma vez que a pré-carga pode corrigir os erros de pressão.



FIGURA 20 – Teste GRAB

Fonte: <http://www.instron.co.uk/wa/solutions/details.aspx?PageID=104>

6.3.2 Tongue

Método de resistência à tração pelo método tongue ASTM D2261

Neste método é feito um corte em uma amostra retangular, que se inicia com um rasgo. Ao cortar o material, duas "linguetas" são formadas. A linha de referência é desenhada para indicar o ponto de rasgo. Uma lingueta é colocada na garra superior e outra lingueta é colocada na garra inferior. Como o teste é executado, as garras se afastam e a resistência ao rasgo é medida ao longo do segmento pré-cortado. Os dados resultantes refletem a força dos fios, ligações de fibras, e as ligações de fibras, bem como a sua resistência ao rasgamento. Ao testar a esta norma, é importante considerar a taxa de dados. Para medir de forma consistente e com precisão a resistência ao rasgamento de seu material, é importante lembrar que a taxa de amostragem de dados tem que ser alta o suficiente para que os picos de teste e depressões sejam capturados.



FIGURA 21 – Teste Tongue

Fonte: http://www.instron.com.au/wa/solutions/tearing_strength_textile_fabrics_single_rip.aspx

6.3.3 Resultados

Abaixo segue os resultados obtidos através dos testes Tongue e Grab:

TABELA 6 – Resultado dos testes

Tinto 67% PES / 33% CO				
Grab (Newtons)				Média
Urdume	106,57	107,83	109,11	107,84
Trama	48,59	50,23	49,56	49,46
Tongue				
Urdume	3,38	2,97	3,15	3,17
Trama	2,50	2,46	2,71	2,56
Acabado 67% PES / 33% CO				
Grab (Newtons)				Média
Urdume	106,61	102,41	101,12	103,38
Trama	46,9	46,87	42,72	45,50
Tongue (Newtons)				
Urdume	4,17	4,02	4,44	4,21
Trama	3,32	3,32	3,96	3,53
Tinto 50% PA / 50% CO				
Grab (Newtons)				Média
Urdume	101,86	103,53	104,44	103,28
Trama	63,20	63,62	66,81	64,54
Tongue (Newtons)				
Urdume	4,82	5,03	4,67	4,84
Trama	4,41	4,06	4,48	4,32
Acabado 50% PA / 50% CO				
Grab (Newtons)				Média
Urdume	85,51	88,21	88,16	87,29
Trama	53,61	56,24	58,26	56,04
Tongue (Newtons)				
Urdume	6,17	6,19	6,4	6,25
Trama	5,51	5,69	6,47	5,89

Fonte: Laboratório físico Tavex Brasil S.A (Socorro)

Os testes acima estão de acordo com as exigências determinadas nas licitações apresentadas.

7 CONCLUSÃO

O Atendimento das exigências dos produtos presentes em uma licitação são as características básicas para que o produto possa ser fornecido em conformidade com as exigências fornecidas.

Este trabalho mostra como é realizado o desenvolvimento de cor, aplicação de acabamentos e testes físicos que visam atender os pontos exigidos no processo licitatório.

Os resultados apresentados, demonstram que o processo de desenvolvimento dos centros de pesquisa e desenvolvimento é cada vez mais técnicos e tecnológicos.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

INTERNET

ACABAMENTOS. Disponível em: <<http://www.santanense.com.br/workwear/acabamentos/especiais.aspx?idAcabamento=26>> 06/05/14 às 07:58hrs

ACABAMENTOS Especiais. Disponível em: <http://www.santistaworkwear.com.br/2676/workwear/acabamentos_especiais. Acesso em: 11/02/2014 às 09h38 min.

ENTRADA do foulard. Disponível em: <http://textileindustry.ning.com/photo/entrada-do-foulard-rama?xg_source=activity> Acesso em: 06/05/14 às 08:01hrs

FIBRAS Têxteis. Disponível em: <http://api.ning.com/files/qUZ7jW6MfyTqRD1eN8hPtONgOHIzKI5yeOm2g0mW0Nzad*I6NwKfeTLJpWix17W1xm42Dhed4gp6eKFUqiaie3dsKOnj2O/FibrasTexteis.PDF> Acesso em: 11/02/2014 às 09:06hrs

GRAB test. Disponível em: <<http://www.instron.co.uk/wa/solutions/details.aspx?PageID=104>> 06/05/14 – 08:15hrs

PRODUTOS Poliamida. Disponível em: <<http://portuguese.alibaba.com/goods/polyamide-pa6-staple-fiber.html>> Acesso em: 06/05/14 às 07:52hrs

RAMA. Disponível em: <<http://textileindustry.ning.com/photo/2370240:Photo:15?context=popular>> Acesso em: 06/05/14 às 08:11hrs

SOBRE o algodão Orgânico. Disponível em: <<http://oficinadeestilo.com.br/tag/algodao-organico/>> Acesso em: 06/05/14 às 07:38 min

SOLUÇÕES Indústrias. Disponível em: <<http://www.solucoesindustriais.com.br/empresa///produtos//>> Acesso em: 06/05/14 às 07:45hrs

TECIDOS naturais X tecidos sintéticos. Disponível em: <<http://oficinadeestilo.com.br/2012/02/15/tecidos-naturais-x-tecidos-sinteticos/>> Acesso em: 25/02/14 às 10h15minhrs.

TECNOLOGIA dos tecidos: Parte 2, A. Disponível em:
<<http://www.webrun.com.br/h/blogs/3/post/a-tecnologia-dos-tecidos-parte-2-poliester-x-poliamida/355>> Acesso em: 11/02/2014 às 08h32min.

TIPOS de tecidos: saiba as diferenças e escolha o mais adequado. Disponível em:
<<http://www.mundotiedye.com.br/destaque/tipos-de-tecido-saiba-as-diferencas-e-escolha-o-mais-adequado/>> Acesso em: 25/02/2014 às 10h32 min.

TOUNGE test. Disponível em: <http://www.instron.com.au/wa/solutions/tearing_strength_textile_fabrics_single_rip.aspx> Acesso em: 06/05/14 às 08:27hrs

WORKWEAR. Disponível em: <<http://www.santistaworkwear.com.br/612/index.html>>
Acesso em : 06/05/14 às 07:34 min

LIVRO

SALEM, Vidal. *Tingimento têxtil – Fibras, conceitos e tecnologia*. Editora Edgard Bluncher. São Paulo. 2010

EMPRESAS

Clariant S.A

CHT Brasil Química Ltda.

Quimanil Produtos Químicos

Rudolf Soft Indústria Química Ltda

Tavex Brasil S.A.