



UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE
FACULDADE DE ENGENHARIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA
CURSO DE ENGENHARIA E GESTÃO INDUSTRIAL

TRABALHO DE LICENCIATURA

**Análise da Qualidade na Produção de Capulanas na Fábrica Têxtil
Nova Texmoque da Cidade de Nampula**

DISCENTE:

MOPAI, Abude Karimo Saide Andrade

SUPERVISOR:

Eng^o Roberto David

Maputo, Novembro de 2025



UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE
FACULDADE DE ENGENHARIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA
CURSO DE ENGENHARIA E GESTÃO INDUSTRIAL

**Análise da Qualidade na Produção de Capulanas na Fábrica Têxtil
Nova Texmoque da Cidade de Nampula**

DISCENTE:

MOPAI, Abude Karimo Saide Andrade

SUPERVISOR:

Eng^o Roberto David

Maputo, Novembro de 2025



Análise da qualidade na produção de capulanas na fábrica têxtil Nova Texmoque da cidade de Nampula, Abude Mopai

[Lombada]



FACULDADE DE ENGENHARIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA

TERMO DE ENTREGA DO RELATÓRIO DE TRABALHO DE LICENCIATURA

Declaro que o estudante Abude Karimo Saide Andrade Mopai entregou no dia ____ / ____ /2025 as três cópias do relatório do seu Trabalho de Licenciatura com a referência: _____, intitulado: Análise da Qualidade na Produção de Capulanas na Fábrica Têxtil Nova Texmoque da Cidade de Nampula.

Maputo, ____ de _____ de 2025

Chefe da Secretaria

DECLARAÇÃO DE HONRA

Eu, "Abude Karimo Saide Andrade Mopai" declaro por minha honra que a presente Monografia é exclusivamente de minha autoria, não constituindo cópia de nenhum trabalho realizado anteriormente e as fontes usadas para a realização do trabalho encontram-se referidas na bibliografia.

Maputo, _____ de _____ de 2025

Abude Karimo Saide Andrade Mopai

AGRADECIMENTOS

À Deus pela protecção e por ter permitido a realização deste trabalho estando ao meu lado nos momentos mais difíceis e solitários.

Ao meu Supervisor, Engenheiro Roberto David, pela disponibilidade, orientação, compreensão e apoio na elaboração deste trabalho;

Aos Professores, Engenheiros que compõem a equipe docente da Faculdade de, em especial aos do Departamento de Engenharia Mecânica pela dedicação na transmissão de conhecimentos e experiências, e ao pessoal não docente.

A maravilhosa equipe da fábrica têxtil Nova Texmoque, de entre os da área administrativa, da área fabril, segurança e os auxiliares, vão os meus agradecimentos pela recepção, acompanhamento

À minha família, pelo eterno carinho e compreensão da constante ausência, momentos em que isolava-me deles. Eles perfazem o meu espelho.

Muito obrigado.

RESUMO

A qualidade é um dos factores importante de decisão do consumidor na selecção de produtos, ou de serviços, oferecidos pelas empresas. A sua compreensão e a contínua melhoria, são factores muito importantes para o sucesso de qualquer negócio e para o fortalecimento da posição competitiva de qualquer empresa. Com a presente proposta, pretende-se analisar a qualidade na produção de capulanas na Fábrica Têxtil Nova Texmoque da cidade de Nampula. Propõe-se como objectivos: Identificar as causas de falhas no processo de produção de capulanas na fábrica e Propôr medidas e acções correctivas para minimizar a ocorrência de falhas no processo de produção de capulanas. Com a pesquisa, espera-se contribuir na melhoria da qualidade de produção de capulanas naquela fábrica conseqüentemente, para o sucesso de negócio e para o fortalecimento da posição competitiva.

Palavras-Chaves: Análise da Qualidade da capulana, Nova Texmoque, Controle Estatístico de Qualidade.

ABSTRACT

Quality is one of the important factors influencing consumer decisions when selecting products or services offered by companies. Understanding and continuously improving quality are very important factors for the success of any business and for strengthening the competitive position of any company. This proposal aims to analyze the quality of capulana production at the Nova Texmoque Textile Factory in the city of Nampula. The objectives are: to identify the causes of failures in the capulana production process at the factory and to propose corrective measures and actions to minimize the occurrence of failures in the capulana production process. The research is expected to contribute to improving the quality of capulana production at that factory and, consequently, to the success of the business and the strengthening of its competitive position.

Keywords: Capulana Quality Analysis, Nova Texmoque, Statistical Quality Control.

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS	III
DECLARAÇÃO DE HONRA.....	II
ÍNDICE DE TABELAS	XIII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	X
ÍNDICE DE IMAGENS	XI
ÍNDICE DE GRÁFICOS	XIV
ÍNDICE DE EQUAÇÕES	XV
LISTA DAS ABREVIATURAS UTILIZADAS.....	XVI
RESUMO.....	IV
ABSTRACT.....	V
CAPÍTULO 1 INTRODUÇÃO	1
1.2. Problemática	2
1.3. Problema	2
1.4. Objectivo geral.....	3
1.5. Objectivos específicos	3
1.6. Perguntas da investigação	4
1.7. A importância ou razões que motivaram o estudo	4
1.8. Estrutura do trabalho.....	5
CAPÍTULO 2 REVISÃO DE LITERATURA	7
2.1. Indústrias.....	7
2.2. Tipos de indústrias	7
2.3. Indústria têxtil	8
2.4. Tipos de Indústrias Têxteis	8

2.4.1. Indústrias têxteis por Processo	8
2.4.2. A indústrias têxteis por sua organização e abrangência dos processos	9
2.5. Evolução histórica.....	9
2.5.1. A implantação da indústria têxtil em Moçambique.....	9
2.5.2. A evolução do conceito de gestão da qualidade.....	11
2.6. Conceitos de qualidade	13
2.7. Controle Estatístico de Qualidade (CEQ).....	15
2.8. Momentos e metodologias de controlo, características da qualidade	17
2.9. Não-Conformidade (Defeito).....	17
2.10. Gráficos de controlo.....	17
2.10.1. Gráficos de controlo por atributos	18
2.10.2. Elaboração dos gráficos de controlo por atributos.....	19
2.11. Cálculo da linha central e dos limites de controlo	20
2.12. Interpretação de gráficos de controlo por atributos	21
2.13. Algumas precauções na análise de gráficos de controlo por atributos.....	22
CAPÍTULO 3 CONTEXTUALIZAÇÃO.....	23
3.1. Apresentação da fábrica	23
3.1.1. Da Texmoque à Nova Texmoque	24
3.1.3. Estado Actual	24
3.1.4. Actividade principal	25
3.2. Descrição do processo produtivo	25
3.2.1. Roladeira	26
3.2.2. Desengorduramento	27
3.2.3. Secadeira	29
3.2.4. Mercearização	29

3.2.5. Branqueação.....	30
3.2.6. Ramula de igualização	31
3.2.7. Produção e fixação de imagens a estampar no <i>rotary scream</i>	32
3.2.8. Cozinha de cor	34
3.2.8. Estamparia.....	34
3.2.9. Fixação	36
3.2.10. Lavagem.....	37
3.2.11. Ramula de acabamento	38
3.2.12. Medição.....	39
3.2.13. Armazenamento e expedição	40
3.3. Controle de qualidade no processo de produção de capulanas	41
3.3.1. Teste de qualidade da matéria-prima (pano/tecido)	42
3.3.2. Etapa de preparação do pano/tecido	43
3.3.3. Etapa da produção da capulana.....	45
3.4. Colheita de dados para constituição das amostras	46
CAPÍTULO 4 METODOLOGIA DE RESOLUÇÃO DO PROBLEMA.....	48
4.1. Tipo de pesquisa.....	48
4.2. Delineamento da Pesquisa	49
4.2.1. Perfil do produto em Estudo	49
4.2.2. Recolha e Tratamento de Dados de Falha.....	50
4.2.3. Interpretação e Validação dos Resultados.....	50
4.3. Técnicas e Instrumentos de Recolha de Dados.....	50
4.4. Técnicas e Instrumentos de Análise de Dados	51
4.5. Questões Éticas	51
4.6. Limitações da Pesquisa	52

CAPÍTULO 5 APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	53
5.1 Apresentação e análise dos resultados	53
5.2. Discussão dos resultados.....	54
5.2.1. Defeitos do grupo B	55
5.2.2. Defeitos do grupo C	59
5.2.2. Defeitos do grupo D.....	59
5.3. Propostas de melhorias	60
CAPÍTULO 6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	63
6.1. Conclusões	63
6.2. Recomendações.....	63
6.3. Limitações.....	64
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	65
ANEXOS	68
Anexo-1: Tabela 3. 2: Dados para constituição de amostras	69
Anexo 2: Documento de autorização de colheita de dados na fábrica Nova Texmoque	71
Anexo 5: Gráfico de controle P	76
Anexo 6: Tabelas e gráficos de capulanas não conformes dos grupos B, C e D	78

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2. 1: Gráfico de controlo-tipo p. Fonte: Eduardo Esteves, 2012	18
Figura 2. 2: Gráficos de controlo. Fonte: Eduardo Esteves 2012	21

ÍNDICE DE IMAGENS

Imagem 3. 1: Vista frontal da Fábrica Nova Texmoque. Fonte: Autor.	23
Imagem 3. 2: Capulanas da Nova Texmoque. Fonte: Autor.	25
Imagem 3. 3: Fluxograma do processo produtivo da Nova Texmoque. Fonte: Autor.	25
Imagem 3. 4: Fardo de pano/tecidos que chegam à fábrica. Fonte: Autor.	26
Imagem 3. 5: Roladeira. Fonte Autor.	26
Imagem 3. 6: Desengorduradora. Fonte: Autor.	27
Imagem 3. 7: Câmaras de estufa e de lavagem. Fonte: Autor.	28
Imagem 3. 8: Secadeira. Fonte: Autor.	29
Imagem 3. 9: Mercearizadora. Fonte: Autor.	30
Imagem 3. 10: Branqueadora. Fonte: Autor.	31
Imagem 3. 11: Ramula de igualização. Fonte: Autor.	32
Imagem 3. 12: Sequência de fixação de imagens a estampar na tela cilíndrica rotativa. Fonte: Autor.	33
Imagem 3. 13: Algumas cores de tintas usadas na fábrica e sua codificação. Fonte: Autor.	34
Imagem 3. 14: Processo de estampagem usando telas cilíndricas. Fonte: Autor.	36
Imagem 3. 15: Fixadora. Fonte: Autor.	37
Imagem 3. 16: Lavadeira. Fonte: Autor.	38
Imagem 3. 17: Ramula de acabamento. Fonte: Autor.	38
Imagem 3. 18: Engomadeira ou Calandra. Fonte: Autor.	39
Imagem 3. 19: Medidora. Fonte: Autor.	39
Imagem 3. 20: Tratamento final da capulana. Fonte: Autor.	40
Imagem 3. 21: armazém de expedição.	40
Imagem 3. 22: Teste de textura do pano/tecido (matéria-prima). Fonte: Autor.	42
Imagem 3. 23: Preparação do pano/tecido (matéria-prima) no desengorduramento. Fonte: Autor.	43
Imagem 3. 24: Preparação do pano/tecido (matéria-prima) na branqueação. Fonte: Autor.	44
Imagem 3. 25: Fase final de preparação do pano/tecido. Fonte: Autor.	44
Imagem 3. 26: Conferência e selecção da capulana. Fonte: Autor.	45
Imagem 3. 27: Modelo de relatório do teste de qualidade da capulana. Fonte: Autor.	45

Imagem 3. 28: Constituição do lote (a esquerda) e o lote constituído (ao meio e a direita). Fonte: Autor. 46

Imagem 5. 1: Defeitos do tipo furo. Fonte: Autor. 55

Imagem 5. 2: Defeitos do tipo riscas. Fonte: Autor. 56

Imagem 5. 3: Defeitos do tipo manchas. Fonte: Autor. 57

Imagem 5. 4: Defeitos do tipo tonalidade na pintura. Fonte: Autor. 58

Imagem 5. 5: Defeitos do tipo ligação. Fonte: Autor. 59

Imagem 5. 6: Defeitos do tipo do grupo D. Fonte: Autor. 60

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 3. 1. Classificação da capulana de acordo o seu defeito.....	46
Anexo 3: Tabela 5. 1: Constituição da amostra	72
Anexo-4: Tabela 5. 2: Limites de controle de qualidade	74
Tabela 5. 3: Porção de capulanas não-conforme GB	79
Tabela 5. 4: Porção de capulanas não-conforme GC.	80
Tabela 5. 5: Porção de capulanas não-conforme GD.....	81

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 5. 1: Porção de capulanas não-conforme. Fonte: Autor.	77
Gráfico 5. 2: Porção de capulanas não-conforme GB. Fonte: Autor.	79
Gráfico 5. 3: Porção de capulanas não-conforme GC. Fonte: Autor.	80
Gráfico 5. 4: Porção de capulanas não-conforme GD. Fonte: Autor.	81

ÍNDICE DE EQUAÇÕES

Equação 1: Cálculo da linha central	20
Equação 2: Desvio padrão	20
Equação 3: Limite de controlo superior	20
Equação 4: Limite de controlo inferior	20

LISTA DAS ABREVIATURAS UTILIZADAS

CEP – Controle Estatístico de Processos

CEQ – Controle Estatístico de Qualidade

IGEPE – Instituto de Gestão das Participações do Estado

ISO – Organização Internacional para Padronização

JUSE – União Japonesa de Cientistas e Engenheiros

PDCA – Plan (Plano), Do (Fazer), Check (Verificar) e Action (Acção)

PAA – Plano de Amostragem para Aceitação

LC – Linha Central

LCI – Limite de Controlo Inferior

LCS – Limite de Controlo Superior

LDA - Limitada

MeTL – Mohammed Enterprizes Tanzânia

MITADER - Ministério da Terra, Meio Ambiente e Desenvolvimento Rural

CAPÍTULO 1 INTRODUÇÃO

1.1. Introdução

O presente trabalho cujo tema “Análise da Qualidade na Produção de Capulanas na Fábrica Têxtil Nova Texmoque da Cidade de Nampula” debruça-se sobre a qualidade no processo de produção de capulanas na fábrica têxtil Nova Texmoque localizada na cidade de Nampula.

Em relação a área de formação, a pesquisa insere-se e com maior enfoque, na cadeira de Gestão da Produção, no quarto capítulo que estuda sobre a Gestão da Qualidade e, no quinto subcapítulo que estuda sobre Controlo de Qualidade.

As razões da escolha do tema estão directamente ligadas às experiências vivida do autor (local de origem) e pelo desejo de aplicar os conhecimentos adquiridos durante o curso, na resolução de problemas e contribuir para a melhoria das condições de vida dos munícipes dessa cidade.

A pesquisa focou na gestão de qualidade do processo de produção capulanas. Concretamente, pretende-se analisar a qualidade na produção de capulanas na Fábrica Têxtil Nova Texmoque da cidade de Nampula.

Para fundamentar teoricamente a pesquisa, recorreu-se à diversos autores que abordam conteúdos relacionados com tema em contextos variados, visitas à fábrica em referência e aos sectores em alusão.

Quanto ao tipo de pesquisa, trata-se de uma pesquisa descritiva e exploratória, na concepção dedutiva e de natureza aplicada, numa abordagem quantitativa, e quanto o método é o de estudo de caso.

Em termos de resultados, espera-se que com a implementação das acções propostas, a fábrica reduza o índice de capulanas defeituosas, e deste modo, melhore a produtividade, a sustentabilidade e o crescimento da fábrica.

1.2. Problemática

A Nova Texmoque é uma fábrica que opera no ramo têxtil localizada na cidade de Nampula, dedicada à produção de capulanas.

Durante o processo de produção, certas quantidades produzidas denotam estar fora das especificações requeridas, resultando em desperdício, perdas financeiras, afectando negativamente na qualidade do produto final e, conseqüentemente, no nível de produtividade. Esse fenómeno preocupa sobre maneira aos gestores da fábrica.

Considerando que a compreensão e a contínua melhoria de qualidade são factores muito importantes para o sucesso do negócio e para o fortalecimento da posição competitiva da fábrica.

Por outro lado, a obtenção de flexibilidade na produção, sem perdas de eficiência e produtividade, aliado a uma gestão eficaz de custos, são desafios para a gestão da fábrica e que devem ser ultrapassados, para a sua sobrevivência no mercado.

Levando em consideração a importância da gestão da qualidade nas organizações e principalmente como uma importante aliada na busca por produtividade e competitividade, o presente trabalho objectiva fazer uma análise sobre a influência da gestão da qualidade na produtividade da fábrica.

1.3. Problema

A preocupação das organizações em se manter no mercado, faz com que procurem manter ou elevar a qualidade em seus processos e produtos, como um diferencial competitivo.

De acordo com ALÍ (2024:57), a compreensão e a contínua melhoria de qualidade são factores muito importantes para o sucesso de qualquer negócio e para o fortalecimento da posição competitiva de qualquer empresa.

A fábrica têxtil Nova Texmoque, enfrenta desafios significativos relacionados à qualidade dos seus produtos, especificamente, na produção de capulanas, que não atendem às especificações estabelecidas, isto é, à ocorrência de defeitos na produção. Esses defeitos, não só afectam a

Análise da Qualidade na Produção de Capulanas na F.T. Nova Texmoque da Cidade de Nampula eficiência operacional e financeira da fábrica, mas também, têm um impacto directo na satisfação do cliente e na reputação da fábrica.

Os defeitos das capulanas na indústria têxtil, associam-se aos prejuízos financeiros significativos para a fábrica. Estes prejuízos podem estar relacionados ao desperdício de matéria-prima, impactando directamente a rentabilidade e eficiência operacional da mesma.

Portanto, torna-se necessário implementar estratégias eficazes de controle de qualidade para mitigar esses problemas e garantir à excelência das capulanas fabricadas naquela organização.

Diante dessa constatação, “Como é que a ferramenta de Controle Estatístico de Qualidade pode ajudar a identificar e corrigir problemas de não conformidade, na produção de capulanas na fábrica Nova Texmoque da cidade de Nampula?”

1.4. Objectivo geral

- Analisar a qualidade na produção de capulanas na Fábrica Têxtil Nova Texmoque da cidade de Nampula.

1.5. Objectivos específicos

- Verificar se a porção de capulanas defeituosas está sob controle estatístico;
- Identificar as causas de não conformidade no processo de produção de capulanas na fábrica;
- Propor medidas e acções correctivas para minimizar a ocorrência de não conformidades no processo de produção de capulanas.

1.6. Perguntas da investigação

O aumento da concorrência dos últimos anos, fez com que os fabricantes pudessem observar que, o custo e a qualidade são factores essenciais para sobreviverem no cenário mundial. Tais factores fazem com que o desenvolvimento do produto ou serviço, seja ofertado ao consumidor com funcionalidade e qualidade, e ainda com o menor custo.

A fábrica têxtil Nova Texmoque desempenha um papel importante na economia do Município da cidade de Nampula, gerando empregos para população e contribuindo significativamente para o desenvolvimento económico da região.

Durante o processo de produção, a fábrica regista a variabilidade das características de qualidade das capulanas. Nesse caso, a gestão da qualidade é uma óptima alternativa, pois, através de uso de ferramentas, visa determinar, mensurar, analisar e propor soluções aos problemas que interferem no desempenho do processo das organizações (MACHADO, 2016).

Levando em consideração da importância que a gestão da qualidade possui na fábrica, e principalmente, pode ser entendida como uma importante aliada na busca por produtividade e competitividade, faz-se necessário responder as seguintes questões:

1. Será que a quantidade de capulanas defeituosas está sob controle estatístico;
2. Que razões devem estar por de traz da produção de capulanas não conformes?
3. Que medidas e acções correctivas devem ser tomadas para minimizar a ocorrência de falhas no processo de produção de capulanas.

1.7. A importância ou razões que motivaram o estudo

A motivação que levou à escolha deste tema para a elaboração do projecto decorre do desejo de aplicar os conhecimentos académicos adquiridos durante o curso, na cidade de Nampula (local de origem) e contribuir para melhorias no domínio do tema escolhido, beneficiando os residentes.

Análise da Qualidade na Produção de Capulanas na F.T. Nova Texmoque da Cidade de Nampula

Contribuir para a fábrica em análise, na melhoria de seus processos de produção, bem como utilizar as informações para futuras análises. Além disso, outras empresas do mesmo sector poderão se beneficiar deste estudo ao analisar as melhorias propostas e implementá-las em suas próprias corporações.

No ramo académico, a pesquisa contribuirá no enriquecimento da literatura existente, ao fornecer um estudo de caso sobre a aplicação prática de ferramentas de controle de qualidade, em fábricas têxteis, ampliando a compreensão sobre como as técnicas estatísticas podem ser eficazes na identificação e correcção de variabilidades na produção.

Espera-se ainda que os resultados aqui apresentados sirvam como referência para futuros estudos, contribuindo para o desenvolvimento de práticas mais robustas na área de qualidade na produção têxtil.

1.8. Estrutura do trabalho

O presente trabalho está organizado em seis capítulos.

O Capítulo I, referente a apresentação do tema, enquadramento na área de estudo, além do objectivo da pesquisa, problema a ser estudado, e a descrição da estrutura do trabalho.

No Capítulo II, apresenta-se a revisão da literatura, onde descreve os conceitos utilizados no desenvolvimento do trabalho, dentre eles, o conceito relacionado a engenharia da qualidade e o conceito de controle estatístico de processos.

O Capítulo III, referente a contextualização onde foi apresentada a situação actual do processo de produção na fábrica Nova Texmoque.

O Capítulo IV, descreve a metodologia utilizada no trabalho, como foi desenvolvida a pesquisa e quais etapas foram realizadas para o cumprimento dos objectivos.

No capítulo V corresponde a apresentação, análise e discussão dos resultados onde, a partir dos dados colhidos, construiu-se os gráficos de controle de qualidade tipo p, realizou-se a

Análise da Qualidade na Produção de Capulanas na F.T. Nova Texmoque da Cidade de Nampula interpretação e propos-se as acções correctivas para cada um dos tipos de inconformidades identificadas.

No Capítulo VI corresponde a conclusões e recomendações onde, verificou-se se os objectivos foram alcançados e elaborou-se uma lista de recomendações, que contribuirão para o crescimento da fábrica, e ainda, estão descritas as referências bibliográficas utilizadas para a elaboração do trabalho.

E finalmente, são apresentados documentos anexos como parte integrante e muito importante no trabalho.

CAPÍTULO 2 REVISÃO DE LITERATURA

A seguir apresenta-se alguns conceitos considerados pertinentes e a fundamentação teórica referente a Gestão da Qualidade, no intuito de estabelecer a visão da literatura para, posteriormente, confrontar-se com o trabalho de campo observado no objecto de análise.

2.1. Indústrias

As indústrias são locais de transformação de qualquer matéria-prima em objectos prontos para o consumo. Elas se instalam em lugares que oferecem mão-de-obra, matéria-prima, energia, transportes e mercado consumidor, para que haja a comercialização do que é produzido por elas (MENDONÇA, 2025).

2.2. Tipos de indústrias

Os tipos de indústrias são classificações que levam em conta o tipo de produção industrial, ou seja, o que aquela indústria produz.

Segundo Mendonça (2025), há três tipos gerais de indústrias: indústrias de base, indústrias de bens intermediários e indústrias de bens de consumo.

As indústrias de base, também chamadas de indústrias de bens de produção, são aquelas que fazem a transformação da matéria-prima bruta, encontrada directamente no meio natural, em matéria-prima processada, que será usada em outros ramos industriais (mineradoras, madeiras, petrolíferas, metalúrgicas).

Já as indústrias de bens intermediários são aquelas que produzem bens manufacturados ou matéria-prima processada para outros ramos industriais, ou seja, para a produção de outros bens (aquelas que produzem papel e celulose, produtos químicos, borracha, plásticos, componentes eléctricos e electrónicos).

Análise da Qualidade na Produção de Capulanas na F.T. Nova Texmoque da Cidade de Nampula

As indústrias de bens de consumo produzem e direccionam essa produção directamente ao mercado consumidor. Elas se dividem em indústrias de bens duráveis e não duráveis.

Indústrias de bens de consumo duráveis: de automóveis, móveis, electrodomésticos, electrónicos.

Indústrias de bens consumo não duráveis: de alimentos, têxtil, farmacêutica, cosméticos.

2.3. Indústria têxtil

De acordo com Diez (2025), A indústria têxtil é uma grande área de manufactura que trabalha com a transformação de fibras em fios, de fios em tecidos e, por fim, nos produtos prontos para o uso.

O termo têxtil vem da palavra latina *textilis*, que pode-se traduzir como “tecer”. Antigamente, costumava se referir apenas a tecidos naturais, mas, com a mudança dos métodos ao longo do tempo, os têxteis passaram a incluir outros materiais de base sintética.

2.4. Tipos de Indústrias Têxteis

De acordo com TOTOVS (2022), as indústrias têxteis podem ser classificadas de acordo com o processo de produção e com base na sua organização e abrangência:

2.4.1. Indústrias têxteis por Processo

Fiação: Responsável pela transformação de fibras (naturais como algodão, lã, seda, ou sintéticas como poliéster, nylon) em fios.

Tecelagem: Utiliza os fios para criar tecidos através de diferentes métodos de entrelaçamento.

Malharia: Cria tecidos por meio de laçadas de fios, resultando em tecidos mais flexíveis.

Análise da Qualidade na Produção de Capulanas na F.T. Nova Texmoque da Cidade de Nampula

Beneficiamento de Tecidos: Inclui processos como tingimento, estamparia e acabamentos que conferem características específicas aos tecidos, como cor, textura e durabilidade.

Confecção: Envolve a transformação dos tecidos em produtos acabados, como vestuário, roupa de cama, mesa e banho.

2.4.2. A indústrias têxteis por sua organização e abrangência dos processos

Verticalizada: Uma única empresa controla todas as etapas da produção, desde a matéria-prima até o produto final.

Com etapas específicas: Empresas que se especializam em apenas uma ou algumas das fases da produção têxtil, é o caso da fábrica Nova Texmoque.

Além disso, de acordo com Mendonça (2025) corroborado por TOTOVS (2022), no contexto de indústrias em geral, as indústrias têxteis podem ser divididas em:

Indústrias de base: Produzem matérias-primas para outras indústrias.

Indústrias de bens intermediários: Produzem bens que serão utilizados como insumos por outras indústrias.

Indústrias de bens de consumo: Produzem bens directamente para o consumidor final, como as peças de vestuário, como é o caso da produção de capulana na fábrica Nova Texmoque.

2.5. Evolução histórica

2.5.1. A implantação da indústria têxtil em Moçambique

A implantação da indústria têxtil em Moçambique foi um processo que se desenrolou a partir de 1930 até princípios da década de 1970.

Por volta de 1970, Moçambique era oitavo país mais industrializado do continente e tinha uma base manufacteira bastante diversificada (Pitcher apud Wate, 2002:31-32).

2.5.1.1. Características do sector têxtil moçambicano

A indústria têxtil é uma das mais antigas em Moçambique e no mundo, sendo que constitui parte integrante da indústria manufactureira e transformadora, subdividindo-se em sector de vestuário e sector têxtil. Com efeito, até finais da década de 90, o sector têxtil era considerado dos mais importantes sob ponto de vista económico e social (Wate, 2006).

Segundo a Conselho De Ministros, Resolução N° 11/98 de 4 de Agosto, citado por Wate, o sector têxtil, tinha um peso na indústria transformadora do país, representando 12% do valor. Sob ponto de vista social, a sua importância associa-se a sua capacidade de gerar um elevado número de postos de trabalho.

O parque industrial têxtil existente foi herdado na sua maior parte dos tempos de colonização portuguesa na sequência da conquista da independência em 1975.

Contudo, desde a independência a esta parte, o funcionamento do sector têxtil caracterizou-se por uma redução crescente dos níveis de produção, sub-utilização da capacidade produtiva ao nível de cada fábrica, bem como, paralisação de produção.

2.5.1.2. Problemas da indústria têxtil (1974-1987)

De acordo com Wate (2006), o período que seguiu a assinatura dos acordos de Lusaka, a 7 de Setembro de 1974, caracterizou-se por uma saída massiva da população de origem europeia e asiática.

Os acordos de Lusaka significaram a transferência do poder político e económico para um novo governo dirigido pela Frelimo. Esta situação, gerou um enorme descontentamento e receio por parte dos portugueses que pautaram por abandonar o país praticando actos de sabotagem, destruição do equipamento e exportação de capitais.

O êxodo que se registou provocou escassez de mão-de-obra especializada nas fábricas e, por conseguinte, a redução da produção industrial, o que obrigou o novo governo a definir estratégias com vista a estancar a onda de sabotagem e relançar a produção. Os mecanismos de intervenção do Estado nas fábricas, traduziu-se na criação dos Grupos Dinamizadores e

Análise da Qualidade na Produção de Capulanas na F.T. Nova Texmoque da Cidade de Nampula
Conselhos de Produção. Esta estratégia eliminou um e outro caso de sabotagem, porém, produziu efeitos colaterais graves nas fábricas.

2.5.2. A evolução do conceito de gestão da qualidade

A preocupação com a qualidade, no sentido mais amplo da palavra, começou com Walter Andrew Shewhart, estatístico norte-americano que, já na década de 20, tinha um grande questionamento com a qualidade e com a variabilidade encontrada na produção de bens e serviços.

De acordo com LONGO (1996), Shewhart desenvolveu um sistema de mensuração dessas variabilidades que ficou conhecido como Controle Estatístico de Processo (CEP). Criou também o Ciclo PDCA (*Plan, Do, Check e Action*), método essencial da gestão da qualidade, que ficou conhecido como *Ciclo Deming da Qualidade*.

Logo após a Segunda Guerra Mundial, Deming foi convidado pela *Japanese Union of Scientists and Engineers* (JUSE) para proferir palestras e treinar empresários e industriais sobre controle estatístico de processo e sobre gestão da qualidade.

O Japão inicia, então, sua revolução gerencial silenciosa, que se contrapõe, em estilo, mas ocorre paralelamente, à revolução tecnológica “barulhenta” do Ocidente e chega a se confundir com uma revolução cultural. Essa mudança silenciosa de postura gerencial proporcionou ao Japão o sucesso de que desfruta até hoje como potência mundial.

Feigenbaum (1983) citado por MACHADO (1996), divide o estudo da qualidade de acordo com um processo evolutivo que compreende cinco (05) fases.

A primeira fase iniciou-se, no final do século passado, com o processo de industrialização, no qual a qualidade era controlada por um operador, e cada empregado conhecia o processo de fabricação e era responsável pela qualidade do produto. Corresponde à fase do “melhor caminho” descrita por Taylor, onde a empresa é afastada do mercado e os produtos começam a ser padronizados para uma produção em maior escala. A ênfase na qualidade situa-se nos aspectos técnicos do produto, garantida por meio da inspeção do processo.

Análise da Qualidade na Produção de Capulanas na F.T. Nova Texmoque da Cidade de Nampula

Esta fase foi finalizada no início do século XX, quando o operador cede lugar ao “capataz do controle da qualidade”, ou “contramestre”, que assumiu a responsabilidade pela qualidade de seu grupo de trabalho. Iniciou-se, assim, a segunda fase, por volta da Primeira Guerra Mundial, quando os processos de fabricação tornaram-se mais complexos.

Surgiu o “Controle de Qualidade”, que incluía o emprego de instrumentos, aparelhos de medição e métodos cada vez mais sofisticados. Esta fase desenrolou-se até a década de 30, quando começaram a surgir estudos que transferiam a ênfase da tarefa de (Taylor) para a estrutura (Fayol, Weber).

Os controles de qualidade eram feitos pelos inspectores, simbolizando a terceira fase de Feigenbaum (1983), na qual se separa a produção da administração.

A quarta fase da qualidade iniciou-se com as exigências da produção, impostas pelo desencadeamento da Segunda Guerra Mundial. A qualidade passou a ser medida pelo Controle Estatístico e pelo uso de Gráficos de controle, feitos no recebimento do produto ou na inspeção final.

A percentagem de elementos defeituosos era definida por uma quantidade máxima aceitável, que não podia ser superior a 1% (um por cento). Todavia este controle estatístico de qualidade é restrito às áreas de produção, avançando, lentamente, para as outras áreas organizacionais.

Os nomes de maior impacto, nesta fase, são os de William Edward Deming, que surgiu como consultor de técnicas de amostragem, e o de Joseph Juran, criador dos fundamentos, que hoje é conhecido como “Controle Estatístico da Qualidade” ou “Controle de Processos e Amostragem”.

O interesse no desenvolvimento da qualidade teve como foco central, a coordenação das actividades, a ênfase no processo e no ciclo de produção e sua implantação em toda a organização, sob a responsabilidade de todos seus integrantes.

A quinta fase refer-se à adopção do “Controle Total da Qualidade” ou “*Total Quality Control*”, iniciando-se com as ideias surgidas a partir da década de 60, mas que encontrou maior aceleração, a partir dos anos 80, quando estrutura, tomada de decisão, análise de processos com

Análise da Qualidade na Produção de Capulanas na F.T. Nova Texmoque da Cidade de Nampula possível parada da produção-redução de custos, liderança, motivação e administração estão interligados na procura de satisfação do cliente.

De acordo com o MACHADO (1996), o resultado desta nova visão quanto ao controle da qualidade, efectuado por próprio empregado, no momento da manufactura do produto, e por procurar atender às exigências do consumidor subsequente, expressa o que Campos (1990), Teboul (1991) e Soares (1993) identificam como ciclo PDCA, no qual:

- P (*PLAN*) significa a actividade de planear, onde um plano é definido através de um cronograma, um gráfico ou um conjunto de padrões;
- D (*DO*) significa execução das operações, envolvendo o treinamento no trabalho, na forma como prevista no plano inicial;
- C (*CHECK*) significa a verificação dos resultados pelos dados colectados. Isto pode ser feito por meio de um controle estatístico efectuado no processo da produção, ou utilizando-se de outra ferramenta adequada para este controle; e,
- A (*ACTION*) significa uma actuação correctiva sobre os passos anteriores, para que o problema não volte a ocorrer.

O controle de qualidade, dessa forma, situa-se em todos os níveis do processo produtivo e é feito por todos os integrantes da organização. A satisfação do cliente se faz em todas as fases do processo, iniciando-se na fase de planeamento e projecto do produto.

2.6. Conceitos de qualidade

No Dicionário da Língua Portuguesa (6ª Edição, Porto Editora) pode ler-se: qualidade, s.f. propriedade ou condição natural de uma pessoa ou coisa que a distingue das outras; (...) valor; característica essencial; aptidão; atributo; (...) particularidade; (...).

De acordo com Berssaneti e Bouer (2018), a qualidade é, por definição, um conceito relativamente abrangente e complexo, não existindo um consenso sobre sua conceituação. As

Análise da Qualidade na Produção de Capulanas na F.T. Nova Texmoque da Cidade de Nampula

definições de qualidade mais utilizadas de forma global, segundo estes autores, são emitidas pelos principais líderes da qualidade, em épocas distintas. Entre elas, pode-se citar:

- Adequação ao uso – Joseph M. Juran.
- Conformidade com requisitos – Philip Crosby.
- Qualidade como função de perdas – Genichi Taguchi.
- Qualidade significa um grau previsível de uniformidade e conformidade a baixo custo, estando adequada ao mercado – W. Edwards Deming.

A ideia de que a qualidade é definida de diversas formas e muito complexa é, corroborada por ALÍ (2024). Para este autor, a principal razão para tal, é que muitas pessoas têm a percepção conceptual da qualidade que é a seguinte: “a qualidade consiste de uma ou mais características desejadas que um produto ou serviço deve possuir”.

Reconhecendo a complexidade do conceito de qualidade, ALÍ (2024) propõe cinco abordagens para a sua compreensão:

- i. Transcendental: qualidade é uma “excelência inata” que só pode ser reconhecida pelo cliente através da sua própria experiência com o produto ou serviço.
- ii. Centrada no produto ou serviço: qualidade é uma variável mensurável e precisa, que pode ser encontrada no conjunto das características e/ou atributos de um determinado produto ou serviço.
- iii. Centrada no valor: qualidade é função do nível de conformidade do produto ou serviço a um custo aceitável. Isso vincula as necessidades do consumidor aos requisitos da fabricação do produto, ou da prestação do serviço.
- iv. Centrada na produção: qualidade depende da conformidade com os requisitos, conforme estabelecidos pelo projecto do produto ou do serviço.
- v. Centrada no cliente: qualidade é definida pelo atendimento às necessidades e conveniências do cliente.

Análise da Qualidade na Produção de Capulanas na F.T. Nova Texmoque da Cidade de Nampula

Segundo ARAÚJO (2007) citado por DOS SANTOS (2017), defende a qualidade como a busca pela perfeição, visando agradar os clientes que são cada vez mais exigentes e conscientes da quantidade de organizações e o que elas têm para oferecer. Daí a necessidade de ver a gestão da qualidade total, como uma ferramenta de apoio ao alcance de vantagens competitivas.

Dos conceito apresentados denota-se a complexidade do conceito qualidade. Contudo, para o presente trabalho tratar-se-á com enfoque, o conceito qualidade, considerando as cinco abordagens do autor ALÍ e, como grau previsível de uniformidade e conformidade a baixo custo, estando adequada ao mercado, do DEMING.

Segundo Esteves (2012), a definição normalizada da qualidade (ISO 9000:2000) é: “grau de satisfação de requisitos dado por um conjunto de características intrínsecas”.

Juran & Gryna (1991) citado por Esteves distinguem três componentes da qualidade:

- Qualidade da concepção (*design*);
- Qualidade da conformidade; e,
- Qualidade do desempenho (*performance*).

É no contexto da segunda componente que se desenvolve o controlo estatístico da qualidade (CEQ), que segundo ALÍ (2024), significa reduzir a variabilidade dos processos e dos produtos.

2.7. Controlo Estatístico de Qualidade (CEQ)

O Controlo Estatístico de Qualidade (CEQ) é uma ferramenta muito utilizada na Engenharia da Qualidade para monitorar e manter a qualidade dos processos de produção.

A engenharia de qualidade é a ferramenta operacional usada pelas empresas nas actividades de engenharia e de gestão para assegurar que as características dos produtos ou dos serviços estejam a um determinado nível. Enquanto as técnicas de controlo de qualidade constituem a metodologia básica usada pelos engenheiros e outros técnicos para assegurar este objectivo (ALÍ, 2024).

Análise da Qualidade na Produção de Capulanas na F.T. Nova Texmoque da Cidade de Nampula

De acordo com Alí (2024:66), o controlo estatístico do processo (*SPC*) ou controlo estatístico de qualidade (*SQC*) tem por objectivo responder as questões tais como:

- Se o processo tem capacidade de produzir produtos ou serviços com qualidade desejada;
- Se o processo consegue ir de encontro aos requisitos a qualquer instante; e,
- Se o processo não vai de encontro aos requisitos e necessita de ajustamento.

E providenciar meios para a verificação da capacidade do processo em assegurar os padrões de qualidade desejados, determinando se o processo está em controlo ou fora de controlo e indicando as acções a serem tomadas se o processo estiver fora do controlo.

Segundo o autor, as técnicas de controlo estatístico de qualidade envolvem a colheita de amostras periódicas, teste das amostras sob o ponto de vista de qualidade e, com base nesta informação, determinar se o processo está em controlo, ou não. Se o processo estiver fora de controlo, devem ser tomadas acções correctivas para trazê-lo dentro do controlo.

De acordo com VILAS (1995) apud ESTEVES (2012), o CEQ é mais do que a actividade inspectora ou verificar se processo está conforme com um dado requisito ou especificação!

Produzir com qualidade ou controlar a qualidade de produção? “O CEQ é um meio de prescindir de CEQ!”.

Quando controlar? Sempre que é possível melhorar a qualidade (ou poupar tempo/dinheiro);

O que controlar? As causas da variabilidade do processo ou dos defeitos;

Quem controla? Os trabalhadores e os responsáveis;

Onde e como? Na recepção da matéria-prima; durante o processo de produção ou fabricação; e/ou no controlo do produto final.

De acordo com este autor, o CEQ é a “totalidade dos meios e actividades através das quais uma organização pretende eliminar, em todas as fases do processo produtivo, as causas que originam defeitos” (Riveras Vilas, 1995).

2.8. Momentos e metodologias de controlo, características da qualidade

De acordo com ESTEVES (2012), existem dois «momentos» de controlo:

- 1) Controlo de fabricação (durante o processo produtivo); e,
- 2) Controlo final do produto, entre operações de fabricação ou de recepção de matérias-primas.

No primeiro caso, utilizam-se os gráficos de controlo, enquanto no segundo caso recorre-se aos planos de amostragem para aceitação (PAA).

Entende-se que características da qualidade são as propriedades dum produto que lhe conferem uma certa qualidade.

Existem várias classificações possíveis das características da qualidade, em CEQ utiliza-se a classificação em dois tipos: Variáveis (características mensuráveis e que podem ser expressas numericamente); e Atributos (características que se podem classificar como conformes ou não-conformes com determinada(s) especificações, isto é, não-defeituoso ou defeituoso).

Para o presente trabalho utilizar-se-á a classificação por Atributos.

2.9. Não-Conformidade (Defeito)

A não conformidade é um termo abrangente que se refere a qualquer desvio, defeito ou discrepância em relação aos requisitos especificados, normas estabelecidas ou padrões de qualidade reconhecidos. Pode manifestar-se em produtos, processos, serviços ou sistemas, resultando em defeitos, falhas ou incoerências que comprometem a qualidade, a segurança ou o desempenho esperado (MONTGOMERY, 2016 apud DANTAS:2024).

2.10. Gráficos de controlo

Os gráficos de controlo, permitem controlar um processo produtivo através da recolha sucessiva de amostras do produto e da confrontação da informação obtida a partir dessas amostras com as

Análise da Qualidade na Produção de Capulanas na F.T. Nova Texmoque da Cidade de Nampula especificações pretendidas (resumidas no gráfico de controlo, Fig. 2.1), ou seja, os gráficos de controlo permitem a monitorização da qualidade do processo produtivo.

No gráfico abaixo, representam-se as sucessivas amostras do processo produtivo (pontos e linhas), conjuntamente com o nível desejado ou especificado de qualidade (linha contínua) e os limites superior e inferior de controlo (linha tracejada).

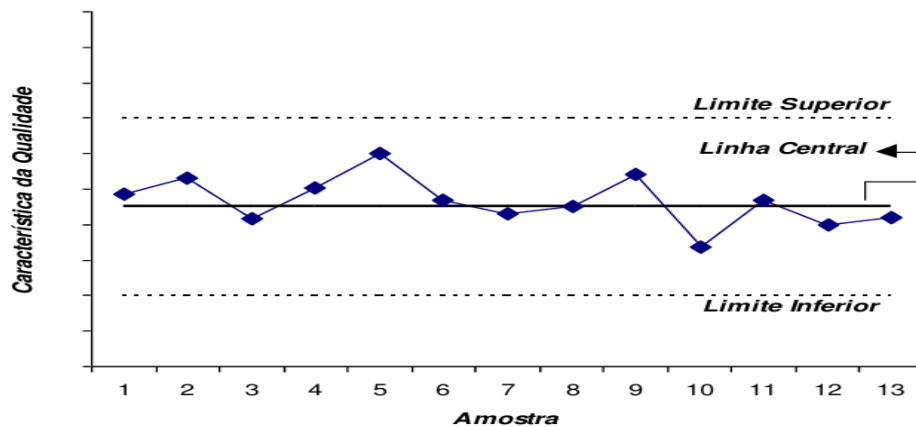


Figura 2. 1: Gráfico de controlo-tipo p. Fonte: Eduardo Esteves, 2012

Enquanto a informação extraída das amostras encontrar-se entre os limites, pode-se considerar que o processo está controlado, isto é, está a produzir-se com a qualidade média pretendida.

2.10.1. Gráficos de controlo por atributos

Um Atributo é uma característica da qualidade para a qual não se especifica um valor numérico e que se classifica como conforme ou não-conforme com determinada especificação.

Uma característica da qualidade que não cumpra certa especificação, designa-se não conformidade, ou defeito.

Um produto ou serviço com uma, ou mais, não-conformidade(s) designa-se, não conforme ou defeituoso.

Nos gráficos de controlo por atributos, as características da qualidade são representadas, pela proporção de itens não-conformes (ou defeituosos), nos gráficos de p, ou pelo seu número (nos gráficos de np), ou ainda do número de defeitos (d).

Análise da Qualidade na Produção de Capulanas na F.T. Nova Texmoque da Cidade de Nampula

O diagrama “pn” é útil quando o número de peças inspeccionadas (nos lotes ou amostras sucessivas) é praticamente constante. Se não for constante é necessário adoptar o diagrama “p” que dá uma indicação comparável de lote para lote (MATOS, 2016).

É, assim, possível controlar a qualidade dum processo produtivo confrontando a informação extraída das amostras com a linha central (que representa a “qualidade pretendida” ou melhor o valor nominal) e com os limites de controlo (que representam a tolerância relativamente ao valor nominal).

De acordo com ESTEVES (2012), os objectivos dos gráficos de p para o controlo da qualidade poderão ser:

- 1) Controlar a qualidade de uma ou mais características de um produto, ou mesmo de uma máquina, operador ou departamento;
- 2) Providenciar uma “imagem”, uma indicação do estado geral da qualidade de um processo; e,
- 3) Fornecer informação que permite melhorar a qualidade de um produto ou serviço.

Para o presente trabalho adoptar-se-á o gráfico de controlo por atributo do tipo p.

2.10.2. Elaboração dos gráficos de controlo por atributos

No caso dos gráficos de controlo de p e de np, segundo ESTEVES (2012), as etapas para a sua elaboração são:

- Definir objectivos;
- Determinar o tamanho da amostra n (geralmente $n > 50$ nos gráficos de p e $n \geq 4$ nos gráficos de np) e o intervalo de amostragem (n deve ser suficientemente grande para permitir recolher elementos com e sem defeito; o intervalo entre amostras é função do ritmo de produção e custo da amostragem, entre outros factores);

- Obter e registar os dados num formulário adequado (é necessário esclarecer o modo de classificação – manual, automática ou electrónica – e registar outros dados relevantes);
- Calcular a linha central e limites de controlo; e,
- Implementar o gráfico de controlo por atributos.

2.11. Cálculo da linha central e dos limites de controlo

A porção de defeitos na amostra pode ser definida como o rácio entre o número de itens defeituosos na amostra e o tamanho da amostra.

A linha central (LC) nos gráficos de p e np , sem especificações conhecidas e para k amostras, obtém-se respectivamente, através de:

$$\text{Equação 1: Cálculo da linha central Média: } LC = \bar{P} = \frac{\sum X_i}{k \cdot n} \quad (1)$$

em que x_i é o nº de itens defeituosos numa dada amostra (i) de n elementos (n constante).

$$\text{Equação 2: Desvio padrão Desvio padrão: } \sigma_p = \sqrt{\frac{\bar{P}(1-\bar{P})}{n}} \quad (2)$$

Os respectivos limites de controlo para $z = 1, 2$ (limites de aviso) ou 3 (limites de controlo) calculam-se para os gráficos de p a partir das equações:

$$\text{Equação 3: Limite de controlo superior LCS} = \bar{P} + Z \sqrt{\frac{\bar{P}(1-\bar{P})}{n}} \quad (3)$$

$$\text{Equação 4: Limite de controlo inferior LCI} = \bar{P} - Z \sqrt{\frac{\bar{P}(1-\bar{P})}{n}} \quad (4)$$

Os limites de controlo podem ser avaliados se existir uma estimativa de p . Esta estimativa é usualmente obtida de uma sequência de 20 ou mais amostras de tamanho n .

2.12. Interpretação de gráficos de controlo por atributos

De acordo com ALÍ (2024),

“se todos os pontos representados no gráfico caírem dentro dos dois limites 3σ determinados, considera-se que não existiu nenhuma causa que teve um impacto significativo no processo durante o período coberto pelas amostras. Em outras palavras, a subjacente taxa de não conformidade do processo foi estável e que a não conformidade das saídas produzidas se deve apenas aos ruídos do processo e não podem ser atribuídas a nenhuma causa específica”.

Certamente, existirão causas de não conformidade que, nas circunstâncias descritas, elas não podem ser discriminadas, por um lado.

Por outro lado, se um ou mais pontos de valores de p, de amostras individuais, caírem fora de qualquer um dos limites de controlo (geralmente do limite de controlo superior) sugere que a conformidade do processo, ou do produto, não esteve estável, ou seja, não esteve estatisticamente em controlo conforme se esperava que ele fosse (ALÍ, 2024).

É também possível que, mesmo que todos pontos caiam dentro dos limites de controlo 3σ , haja algum padrão sistemático para eles. Isto indica que a taxa de não conformidade do processo não esteve estável durante o período de tempo de amostragem, devida a uma determinada causa. A figura 2.2. ilustra alguns casos típicos de padrão sistemático.

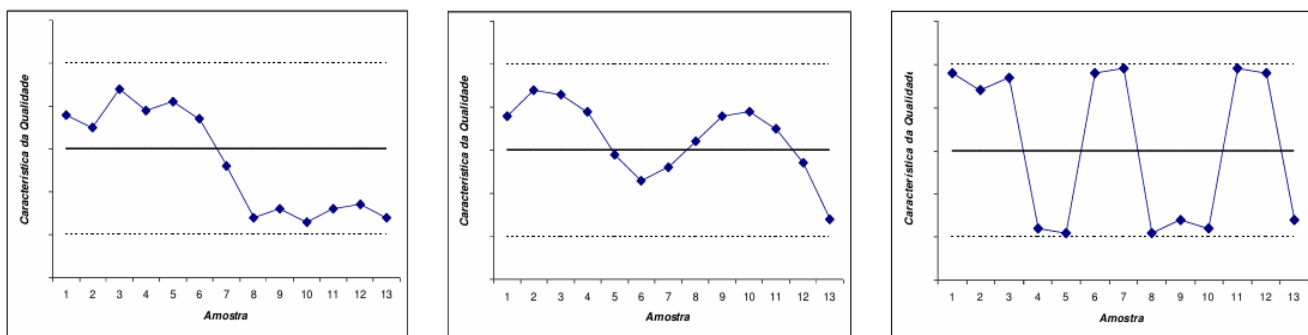


Figura 2. 2: Gráficos de controlo. Fonte: Eduardo Esteves 2012

A figura 2.2 ilustra situações que, por um lado, apesar de eventualmente “cumprirem” as regras mencionadas anteriormente, ainda assim indicam que o processo está provavelmente fora-de-controlo; ou então, permitem perceber as (prováveis) causas que “justificam” a classificação do processo como fora-de-controlo.

Análise da Qualidade na Produção de Capulanas na F.T. Nova Texmoque da Cidade de Nampula

Legenda: (esquerda) Efeito: “Salto”; Causas: a) alteração na qualidade da matéria-prima, b) alteração inadvertida ou intencional no processo, c) mudança de operador, d) erro na calibração, falha dum componente ou avaria do equipamento de medição.

(centro) Efeito: “Padrão cíclico”; Causas: a) alterações cíclicas das condições ambientais, b) alterações sazonais da matéria-prima, c) rotação ou fadiga-descanso do operador.

(direita) Efeito: “Concentração de pontos perto dos limites” ; Causas: a) representação de resultados de mais de um operador ou equipamento ou matéria-prima.

A manutenção do processo em controlo depende da determinação e eliminação permanente das causas que afectam o processo e as suas saídas de tempo em tempo.

Para melhorar o processo é necessário que as remanescentes causas comuns, ou as variações de fundo, sejam reduzidas através da identificação das causas especiais adicionais existentes no processo.

2.13. Algumas precauções na análise de gráficos de controlo por atributos

- 1) Cuidado com as amostras de tamanho pequeno nos gráficos de p , uma vez que o intervalo entre limites tende a ser maior quando n é mais pequeno e, assim, o processo fica sempre sob controlo;
- 2) Interpretar com cuidado sempre que cada ponto no gráfico de p se refere a várias características da qualidade (combinadas).

Em caso de dúvida, elaborar gráficos de p separados para cada característica.

CAPÍTULO 3 CONTEXTUALIZAÇÃO

3.1. Apresentação da fábrica

A fábrica de produção de capulanas pertencente à empresa Nova Texmoque, é uma sociedade comercial por quotas de responsabilidade Limitada (LDA).

A fábrica Nova Texmoque LDA, com sede na cidade de Nampula, localiza-se ao longo da estrada da Barragem nº 5022, Posto Administrativo de Napipine, Bairro de Napipine, cidade de Nampula, ocupa uma área de 160000 m² e possui um valor de investimento avaliado em 7.000.000,00 USD (sete milhões de dólares norte americanos) e é de capital indiana.

A imagem 3.1 representa a vista frontal da fábrica Nova Texmoque.



Imagem 3. 1: Vista frontal da Fábrica Nova Texmoque. Fonte: Autor.

A principal actividade da Nova Texmoque é a produção de capulanas para venda no mercado local, regional , nacional e internacional.

Entretanto, o processo de beneficiamento da capulana obedece a uma sequência de actividades desde a roladeira até ao armazém de expedição. Nesse processo, são usados vários produtos químicos como soda cáustica, sabões, corantes, tintas, cloreto de sódio (NaCl), óxido nítrico (N₂O) e outros produtos químicos.

Análise da Qualidade na Produção de Capulanas na F.T. Nova Texmoque da Cidade de Nampula

Também é usado o vapor de água, obtido através das caldeiras, com recurso a grandes quantidades de combustível lenhoso.

A produção da Nova Texmoque é feita basicamente por encomendas. O mínimo para cada encomenda é de dez fardos, cada fardo contém 300 capulanas, e cada capulana tem entre 1,64m e 1,80m.

3.1.1. Da Texmoque à Nova Texmoque

A Nova Texmoque é uma sociedade que pertence ao grupo de MeTL (Mohammed Enterprizes Tanzânia), com sede em Dar-es-Salam, na República Unida da Tanzânia. A fábrica desenvolve suas actividades em instalações onde outrora funcionou também uma indústria têxtil então conhecida por Texmoque.

A extinta Texmoque foi vendida ao grupo MeTL em 29 de Junho de 2006, pelo Instituto de Gestão das Participações do Estado (IGEPE), tendo depois daí ter mudado de nome para Nova Texmoque.

Posto isto, a Nova Texmoque começa a realizar trabalhos de reabilitação das instalações que se encontravam paralisadas a quase 10 anos, isto é, desde 1996. O processo de reabilitação levou seu tempo dado que o responsável precisou de importar todo o equipamento para a revitalização da unidade fabril.

O responsável, compreendendo a obrigatoriedade de cumprir com a lei vigente no país, foi seguindo tramites legais visando a aquisição de documentos requeridos para o arranque pleno das actividades laborais da fábrica. Foi na sequência disso que a Nova Texmoque adquiriu junto do governo moçambicano por meio do MITADER a Licença Ambiental no 18/2014.

3.1.3. Estado Actual

A fábrica encontra-se implantada e em operação.

3.1.4. Actividade principal

A principal actividade da Nova Texmoque LDA enquadra-se na indústria têxtil e consiste na produção de capulanas para venda no mercado local, regional, nacional e internacional.

A imagem 3.2 ilustra algumas capulanas produzidas na fábrica Nova Texmoque.



Imagem 3. 2: Capulanas da Nova Texmoque. Fonte: Autor.

3.2. Descrição do processo produtivo

O processo produtivo da Nova Texmoque obedece a uma sequência de fases, conforme o fluxograma da imagem 3.3.

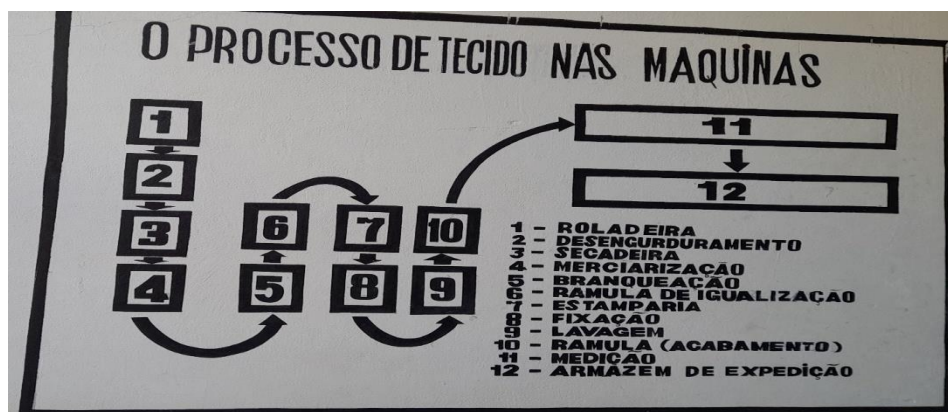


Imagem 3. 3: Fluxograma do processo produtivo da Nova Texmoque. Fonte: Autor.

3.2.1. Roladeira

A fase de rolagem é a primeira do processo produtivo da capulana, dentro da fábrica. Esta fase consiste em enrolar os panos/tecidos que chegam à fábrica para produção da capulana. Esses tecidos são normalmente adquiridos no mercado internacional com destaque para Índia e Tanzânia. Os tecidos chegam à fábrica, embalados em fardos com dimensões relativamente maiores (imagem 3.4) e com elevado grau de impurezas e resíduos.



Imagem 3. 4: Fardo de pano/tecidos que chegam à fábrica. Fonte: Autor.

Para dar-se início ao processo de beneficiamento, os tecidos são retirados dos fardos e colocados numa máquina denominada Roladeira, como pode-se ver nas imagens 3.5.



Imagem 3. 5: Roladeira. Fonte Autor.

A principal função da Roladeira é a de enrolar os panos, isto é, constituir os rolos de panos que serão transformados em capulanas. A roladeira permite com que as máquinas subsequentes do

Análise da Qualidade na Produção de Capulanas na F.T. Nova Texmoque da Cidade de Nampula
processo produtivo possam puxar os panos/tecidos sem nenhuma dificuldade. Nesta fase não é usada nenhum produto químico.

A ligação dos panos/tecidos de um fardo do outro é feita através da máquina de costura.

3.2.2. Desengorduramento

O desengorduramento constitui a segunda fase do processo produtivo da capulana e a primeira fase da limpeza dos pano/tecidos. Nesta fase, a actividade consiste basicamente na retirada preliminar das impurezas, os resíduos e as gorduras existentes nos panos/tecidos, já que se trata de matéria-prima produzida na base do algodão que, por sua vez, contém óleo.

Para a retirada das impurezas e gorduras são usados produtos químicos como desizol (um catalisador enzimático de natureza biológica) usado para dissolver os produtos químicos, cloreto de sódio (vulgo sal – NaCl) para controlar a acção do desizol nas máquinas, etanol (C_2H_5OH) ajuda no processo de separação das impurezas e gorduras e torna o pano/tecido macio e o hidróxido de sódio mais conhecido por soda cáustica (NaOH) que também ajuda na retirada das impurezas dos panos/tecidos.

A principal máquina usada na fase de desengorduramento é conhecida por Desengorduradora como retrata a imagem 3.6.



Imagem 3. 6: Desengorduradora. Fonte: Autor.

Análise da Qualidade na Produção de Capulanas na F.T. Nova Texmoque da Cidade de Nampula

De seguida, os panos/tecidos passam por uma câmara de estufa, que no seu interior contém um tapete rolante metálico que circula a uma velocidade de 30mm/minuto e temperatura que varia entre 60-70°C, por onde, após o desgorduramento, o tecido passa por um período de 40-45 minutos à uma, para garantir a acção os produtos químicos constantes nos panos, para a sua limpeza.

O processo de desgorduramento é auxiliado por uma câmara de lavagem de impurezas e gorduras contidas nos panos com uma variedade de temperaturas que apresenta duas divisões: uma de água quente (amolece o tecido) e outra de água fria (resfria o tecido). Por sua vez, a câmara de lavagem é auxiliada também por dois tanques de mistura dos produtos químicos para retirada de impurezas e gorduras dos tecidos.

A imagem 3.7 representa a câmara de estufa acoplada à câmara de lavagem (a esquerda) e demonstração da parte interior da câmara de estufa (a direita).

Para além da limpeza dos panos, o outro objectivo é para permitir a penetração da tinta no processo de estampagem.



Imagem 3. 7: Câmaras de estufa e de lavagem. Fonte: Autor.

3.2.3. Secadeira

Nesta fase o processo consiste apenas em fazer secar o pano resfriado no processo de desengorduramento. O principal produto usado para a secagem dos panos/tecidos é o vapor de água. Conforme anteriormente referido, o vapor de água é produzido nas caldeiras.

Existem no total cinco (05) caldeiras que produzem vapor de água para o uso no processo de beneficiamento da capulana. Essas caldeiras são alimentadas por combustível lenhoso adquirido em várias regiões da cidade e província de Nampula. A principal máquina usada nesta fase é a Secadeira (imagem 3.8).



Imagem 3. 8: Secadeira. Fonte: Autor.

3.2.4. Mercearização

A mercearização é um segundo processo de limpeza dos panos/tecidos depois de desengorduramento, isto é, de retirada de impurezas, resíduos e gorduras que resistiram na fase anterior. Ainda nesta fase, os panos/tecidos são tornados mais macios (para aumento da sua largura) e permeáveis (para a fixação da tinta) nas fases posteriores.

Os principais produtos químicos usados nesta fase são a soda cáustica e o ácido acético ou etanoico (CH_3COOH). O ácido acético é usado para equilibrar a intensidade da soda cáustica e também baixar o pH tornando, assim, o pano mais macio.

Análise da Qualidade na Produção de Capulanas na F.T. Nova Texmoque da Cidade de Nampula

De acordo com as conversas tidas com o engenheiro químico da fábrica, o pano ideal para a produção da capulana deve ter um pH situado entre 6 a 9 em nível de parâmetro, acima do qual os tecidos podem romper com muita facilidade.

“O pano sai em perfeitas condições quando o seu pH fica no intervalo de 6-9 em nível de parâmetros, acima dele o pano rompe”.

A principal máquina usada nesta fase é a Mercearizadora (imagem 3.9).



Imagem 3. 9: Mercearizadora. Fonte: Autor.

A mercearizadora serve também para alargar o tecido com vista a obter a dimensão e tamanho necessário (a dimensão e tamanho da capulana depende da solicitação do cliente), visto que depois de esticado, facilita a retirada das dobras nos tecidos, ou seja, garante que o tecido não esteja encolhido, assim como facilita a penetração da tinta e alinhamento das fibras do tecido.

3.2.5. Branqueação

Nesta fase é onde se dá a cor branca dos panos/tecidos, já que os mesmos, quando chegam em fardos tem a cor castanha. O principal objectivo desta fase é branquear a cor dos tecidos e diminuir no máximo possível as impurezas, os sedimentos e as gorduras que até então resistiram aos processos de limpeza anteriores.

Aquí a principal máquina usada é a Branqueadora (como pode-se ver na imagem 3.10).



Imagem 3. 10: Branqueadora. Fonte: Autor.

Os principais produtos químicos usados na fase de branqueação são: peróxido de hidrogénio mais conhecido por água oxigenada (H_2O_2), usado para diminuir a alcalinidade dos tecidos visando permitir uma melhor fixação da tinta, estabilizadores como silicato de sódio (Na_2SiO_3) e agentes de branqueação responsáveis pelo branqueamento dos tecidos.

3.2.6. Ramula de igualização

Nesta fase, os tecidos branqueados são tornados lisos e esticados (sem dobra nenhuma). São estabelecidas medidas/dimensões do pano ao gosto do cliente.

Quando verifica-se que o pano/tecido vindo da branqueação está seco, antes de submeter à Ramula de igualização, usa-se uma mistura de água e etanol para humedecer. Uma vez humedecido, facilita a actividade de esticar e tornar-lo liso.

O etanol, aumenta a capacidade de penetração da tinta no pano, durante o processo de estampagem. O principal equipamento usado é a Ramula de igualização (imagem 3.11).



Imagem 3. 11: Ramula de igualização. Fonte: Autor.

3.2.7. Produção e fixação de imagens a estampar no *rotary screen*

De acordo com o engenheiro, a produção da capulanas verdadeiramente dita, depois da amostra do pedido do cliente, dentro da fábrica, começa pela concepção do desenho a estampar.

O desenho é concebido no CAD (*Computer Aid Design*), impresso num filme (ver a imagem 3.12-a). De referir que cada cor presente na amostra trazido pelo cliente, é impresso em seu filme, e levado à secção de fotogravura.

De seguida, depois dos respectivos arranjos é fotogravado que é a passagem do filme para uma tela plástica transparente denominado *scream* (ver imagem 3.12-b).

Para a passagem da imagem constante do filme para o *scream*, instala-se o *scream* na máquina (ver imagem 3.12-c) para proceder a pintura com uma tinta apropriada (*Photo emulsion screen printing*), que depois levado à uma estufa (imagem 3.12-d) para secar.

Depois de secar, é instalada na outra máquina (imagem 3.12-e), junto com o filme, para passar imagem para uma tela cilíndrica rotativa - *Rotary screen*) feita de material de níquel poroso (ver imagem 3.12-f). Esta tela cilíndrica depois de secada (por 04 horas de tempo), é levada para ser instalada na máquina de estampar, onde vai ocorrer a transferência de sua imagem para o pano branco.

Análise da Qualidade na Produção de Capulanas na F.T. Nova Texmoque da Cidade de Nampula

De referir que dependendo do desenho, são feitas tantas telas cilíndricas rotativas quanto o número de cores que compõem o respectivo desenho.



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)



(f)

Imagem 3. 12: Sequência de fixação de imagens a estampar na tela cilíndrica rotativa. Fonte: Autor.

3.2.8. Cozinha de cor

Na cozinha de cor é o sector onde prepara-se a tinta para ser usada na estampania.

Quando a fábrica recebe a amostra do cliente, esta é submetida no laboratório de Química para a investigação e interpretação das cores (fazendo testes de cor), para posterior produção da receita que será submetida na cozinha de cor.

Os operários deste sector, após receber a receita, prepara a mistura da tinta de acordo com a prescrição, de seguida, encaminhar à estampania.

As tintas são adquiridas no estado sólido (em pó) e em sacos. Para facilitar a identificação das cores foram adoptado alguns códigos para designar cada cor de tinta, como pode-se ver na imagem 3.13.



Imagem 3. 13: Algumas cores de tintas usadas na fábrica e sua codificação. Fonte: Autor.

Para além da preparação da tinta, na cozinha de cor, prepara-se também a cola, que é usada para colar o pano a estampar no tapete rolante e a solução usada na ramula de acabamento para aumentar o peso da capulana.

3.2.8. Estampania

É a fase que consiste no processo de estampagem dos tecidos branqueados (imprimir ou gravar imagem que deve constar da capulana e a pintura do pano/tecido).

Análise da Qualidade na Produção de Capulanas na F.T. Nova Texmoque da Cidade de Nampula

Aquí, as telas cilíndricas rotativas provenientes da secção de fotogravura, com a sequência de montagem previamente descrita na própria tela, são instaladas na máquina de estampar.

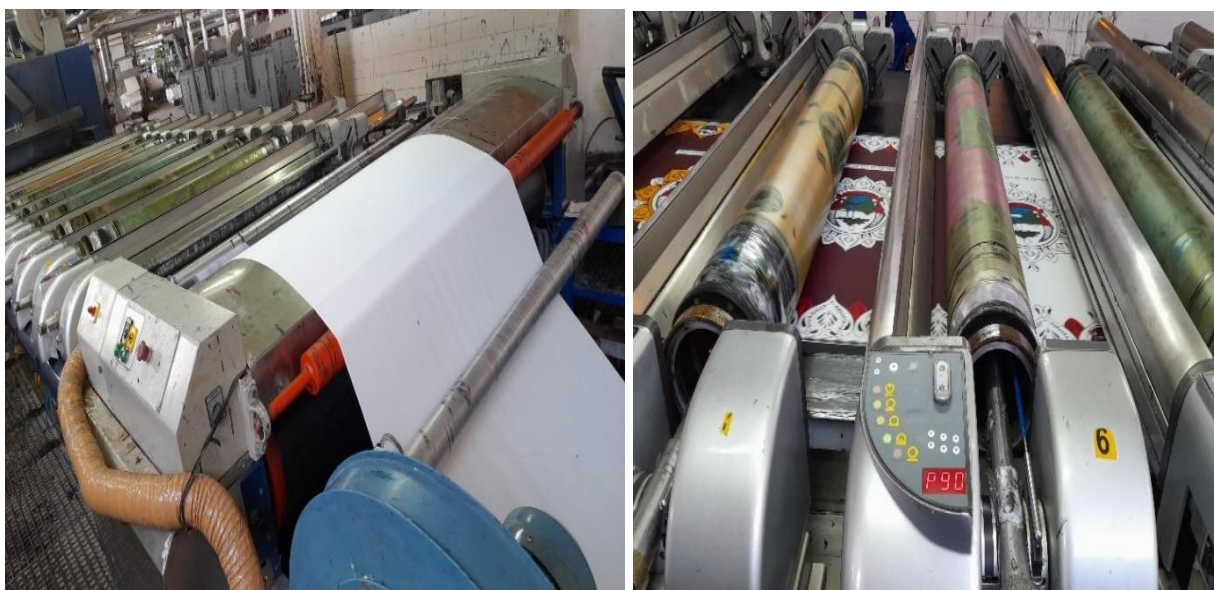
Na máquina de estampar é acoplada uma câmara de estufa, com a função de secar o pano/tecido, previamente estampado.

Das imagens constantes em 3.14 visualiza-se:

Em (a), as telas cilíndricas já montadas na máquina de estampar, a entrada do pano/tecido branqueada para ser estampada (à esquerda) e o decurso do processo de estampagem do pano/tecido para obtenção da capulana (à direita);

Em (b), a visualização da parte frontal (à esquerda), acoplada a câmara de estufa, e traseira da máquina de estampar, onde são instaladas, a bomba de sucção da cola do pano/tecido ao tapete rolante (a primeira da esquerda para direita) e as bombas das diferentes cores da tinta (da segunda em diante, de acordo com a sequência da montagem das telas cilíndricas); e,

Em (c), saída da capulana já estampada e depois da passagem da estufa de secagem da tinta da estampagem.



(a)



(b)



(c)

Imagem 3. 14: Processo de estampagem usando telas cilíndricas. Fonte: Autor.

3.2.9. Fixação

Nesta fase são fixados os desenhos, as estampas e a tinta colocada nos tecidos na fase de estamparia. Caso esses elementos não forem fixados, todos os desenhos, estampas e tintas facilmente podem ceder e desaparecer, deste modo, deixando de existir a capulana. Daí que a fixação, ser importante para garantir com que a capulana, conserve a sua qualidade em termos de desenho, estampas e tintas impregnadas.

O principal produto usado na fase de fixação é o vapor de água. E a máquina usada para fixar a tinta, as estampas e os desenhos chama-se Fixadora (imagem 3.15).



Imagem 3. 15: Fixadora. Fonte: Autor.

É importante destacar que os tecidos devem ser fixados a uma temperatura de aproximadamente 140° C, abaixo ou acima da qual, a capulana perde a sua qualidade, ou seja, pode descorar no acto da lavagem após seu uso.

3.2.10. Lavagem

Esta fase consiste na lavagem/limpeza das capulanas e tem por objectivo extrair o excesso de tinta nas capulanas que tenham sido borradas nas fases da estamparia e fixação.

Primeiramente a capulana passa por um tanque de água quente e, de seguida, passa por um tanque de água fria e, depois, para o processo de secagem.

Os principais produtos usados nesta fase são: água, sabão e vapor de água. A máquina usada chama-se Lavadeira.

A Lavadeira é composta por 08 tanques de lavagem, sendo quatro com água quente (duas de água quente com sabão e duas sem sabão) e quatro com água fria (duas de água fria com sabão e duas sem sabão) e a Secadeira composta por doze tambores, como ilustrar a imagem 3.16.



Imagem 3. 16: Lavadeira. Fonte: Autor.

3.2.11. Ramula de acabamento

Nesta fase é feita o acabamento final da capulana. Aquí pode-se, mais uma vez, aumentar a largura do pano/tecido e eliminar as dobras. Além disso, é nesta fase onde são aumentados o peso e a robustez da capulana.

Os principais produtos químicos usados nesta fase são: poliéster e acetato ($C_2H_3O_2$) que servem para aumentar o peso e a robustez dos tecidos.

O principal equipamento utilizado é a Ramula de acabamento (imagem 3.17). Das imagens, observa-se à entrada para o processo de finalização (a esquerda) e saída (a direita) da capulana.



Imagem 3. 17: Ramula de acabamento. Fonte: Autor.

3.2.12. Medição

No sector da Medição, realizam-se actividades de acabamento final da capulana, designadamente: engomar/passar, cuja máquina usada é a engomadeira (ou calandra), como pode-se ver na imagem 3.18, medir com a medidora (como faz-se referência na imagem 3.19), conferir, seleccionar e classificar segundo a sua qualidade (feita pelos operários), e, constituição dos fardos, prensagem (com uma prensa hidráulica), pesagem (com uma balança electrónica) e armazenamento provisório, como pode-se observar na imagem 3.20.



Imagem 3. 18: Engomadeira ou Calandra. Fonte: Autor.

Portanto, a medida da capulana é estabelecida em função dos clientes. Aqui, a capulana é tornada pronta para ser entregue aos clientes e/ou vendida no mercado local, regional, nacional e internacional.



Imagem 3. 19: Medidora. Fonte: Autor.



Imagem 3. 20: Tratamento final da capulana. Fonte: Autor.

3.2.13. Armazenamento e expedição

Consiste em armazenar o produto elaborado enquanto aguarda o seu destino final. Nesta fase, as capulanas são separadas de acordo com a sua qualidade, podendo ser armazenadas em fardos ou peças separadas como ilustra a imagem 3.21.



Imagem 3. 21: armazém de expedição.

3.3. Controle de qualidade no processo de produção de capulanas

Os testes ou exames de qualidade do processo de produção de capulanas é feito no laboratório de Química. Para tal, colhem-se amostras de cada etapa de produção e realiza-se o exame específico.

O laboratório de química, apoia também, o sector de tratamento de água tanto para o consumo humano (água potável), assim como, águas residuais vindas do processo de produção (centro de tratamento de águas residuais). As águas residuais possuem um parâmetro que, sendo atingido, a água considera-se inofensiva ao meio ambiente e daí, escoar-se para o rio mais próximo (rio Napipine).

Apoia também, na análise da água usada nas caldeiras, para prevenir a corrosão dos equipamentos por onde circula o fluido, para diferentes sectores da fábrica.

Neste laboratório, realizam-se testes de qualidade da matéria prima (pano/tecido), caso identifique-se algum defeito, comunica-se a direcção da empresa através de um relatório. O tecido usado na produção de capulanas é de algodão e é adquirido fora do país, mas frequentemente, na República Unida da Tanzânia.

A tinta e/ou corantes utilizadas no processo de produção são de origem orgânica, também adquirido fora do país, na República Popular da China. Analisa-se para saber da sua qualidade, se as suas propriedades adequam-se às especificações, para o fabrico de capulanas.

Analisa ainda, os produtos químicos utilizados no processo de preparação do pano/tecido, produz-se receitas para a preparação dos mesmos, nas devidas cozinhas (cozinhas de química 1, de cor e de soda cáustica).

No processo de acabamento na produção de capulanas, recolhe-se amostras para analisar, caso identifique-se algum defeito, deve-se verificar o tipo, as causas e a máquina, para a posterior, sugerir a sua intervenção.

3.3.1. Teste de qualidade da matéria-prima (pano/tecido)

O pano/tecido adquirida pela empresa possui diferentes qualidades, desde o tecido de 160 a 200 gramas, a diferentes preços de compra, quanto maior for a massa, maior é o preço de compra.

Os testes de qualidade feitos pelo laboratório são para confirmar o peso dos tecidos, fazendo o recorte de 1m^2 do pano e, de seguida, pesando em uma balança electrónica. O outro método realiza-se usando os valores escritos nos respectivos fardos e, de seguida, realizando cálculos.

Deve também, confirmar a largura do pano em cada qualidade (160g, 170g, 180g, 190g e 200g).

O pano/tecido que constitui a matéria-prima é produzido a partir do algodão, constituído de costura de fios dispostos horizontal e verticalmente, formando assim a sua textura. Daí que, o laboratório deve analisar a textura (se os fios estão dispostos de forma rectilíneas e uniforme), através de um sistema de lentes, como ilustra a imagem 3.22.

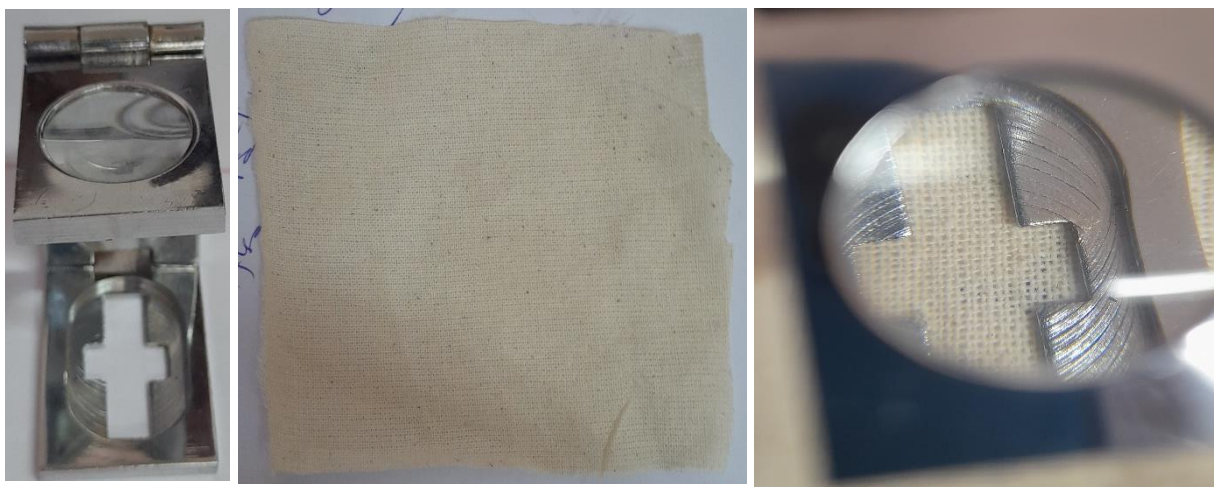


Imagem 3. 22: Teste de textura do pano/tecido (matéria-prima). Fonte: Autor.

A partir da visualização com a lente, faz-se cálculo para saber em 1m^2 , quantas linhas dispostas horizontal e verticalmente para de seguida, concluir se a textura é boa (segue para o processo de produção) ou defeituosa.

Os prováveis defeitos que podem ser identificado são de maior afastamento entre as linhas (não é bom para a penetração da tinta), ou então, num mesmo tecido, observa-se a existência de fios grossos em relação aos outros (devido a utilização do algodão de qualidades diferentes); existência de nódoas, provenientes da má conservação no armazém.

3.3.2. Etapa de preparação do pano/tecido

O laboratório de Química divide o processo de produção de capulanas em duas etapas, designadamente: etapa de preparação do pano/tecido e de produção.

Na etapa de preparação do pano/tecido engloba as actividades realizadas desde a Roladeira até a Ramula de igualização e a de produção, vai desde a estamparia até a selecção e classificação da capulana, realizada na secção da medição.

A amostra colhida, faz-se passar por todo processo de preparação do pano/tecido, desde o desengorduramento até a branqueação, acompanhando com a realização dos testes específicos.

No desengorduramento, depois de mergulhar a amostra na solução desengorduradora (agentes enzimáticos) é levada à estufa por um tempo de 30 minutos, de seguida, retirada para o laboratório, lavada com água quente e depois com água fria, espremida e tornada seca com a secadeira. Em seguida, realiza-se o teste de penetração da tinta. Este processo é ilustrado na imagem 3.23.



Imagem 3. 23: Preparação do pano/tecido (matéria-prima) no desengorduramento. Fonte: Autor.

Depois de ter passado da desengorduração, o pano/tecido torna mais leve em relação ao pano da matéria prima (ou tela crua).

De referir que, as manchas persistentes desta etapa, são retiradas na etapa seguinte, a da mercearização.

Como o laboratório não possui o equipamento de mercearização, opta-se em recolher amostra do pano/tecido já mercearizada, para os testes subsequentes. Nesta etapa, o pano/tecido fica mais

Análise da Qualidade na Produção de Capulanas na F.T. Nova Texmoque da Cidade de Nampula
leve que o desengordurado e macio. As manchas resistentes são eliminados definitivamente, na etapa seguinte, a da branqueação.

Na branqueação, depois de mergulhar a amostra na solução branqueadora (água oxigenada), é levada à estufa por um tempo de 30 minutos, de seguida, retirada para o laboratório, lavada com água quente e depois com água fria, espremida, tornada lisa e seca com a secadeira. Em seguida, realiza-se o teste de penetração da tinta, como ilustra na imagem 3.24.



Imagem 3. 24: Preparação do pano/tecido (matéria-prima) na branqueação. Fonte: Autor.

Caso o teste da penetração da tinta revelar-se satisfatório, o processo segue para a ramula de igualização, onde termina a preparação do pano/tecido, caso contrário, na ramula de igualização, adiciona-se uma mistura de água e etanol para corrigir as insuficiências identificadas.

O processo de preparação do pano/tecido termina na ramula de igualização com a constituição do rolo do pano já branqueado, que segue para a estamparia onde inicia a etapa de produção (a segunda do controle de qualidade). A imagem 3.25 ilustra tambores contendo água e o etanol (à esquerda) e, o rolo do pano/tecido branqueado (à direita).



Imagem 3. 25: Fase final de preparação do pano/tecido. Fonte: Autor.

3.4. Colheita de dados para constituição das amostras

A capulana é identificada pelo seu desenho e cor respectivamente. Daí que, para cada capulana é atribuída um código de identificação, para facilitar o controle e a produção das mesmas, nas próximas solicitações/encomendas dos clientes. E, cada código representa um tipo da capulana e, é partilhado em diferentes sectores, tais como: no laboratório de química, para efeitos de controle da qualidade, produção das receitas para a cozinha de cor e preparação dos produtos usados no acabamentos.

De acordo com a qualidade, as capulanas são classificadas em grupos de ordem alfabética sendo, do grupo A (considerada sem defeitos), do grupo B até D (são consideradas defeituosas).

As capulanas defeituosas, por sua vez, são agrupadas de acordo a natureza do seu defeito. Os tipos de defeitos e sua natureza são apresentados na na tabela 3.1.

Tabela 3. 1. Classificação da capulana de acordo o seu defeito

Tipo do defeito	Natureza do defeito
B	Furos, riscas, manchas, tonalidade da pintura
C	Ligação
D	Diferença de tonalidade da pintura

Para a colheita de dados para a constituição de amostras fez-se com base na escolha/indicação do lote de forma aleatória. O lote aqui referido é constituído por quantidade não especificada de capulanas, vindas da máquina de medição, como pode-se ver na imagem 3.28.



Imagem 3. 28: Constituição do lote (a esquerda) e o lote constituído (ao meio e a direita). Fonte: Autor.

Análise da Qualidade na Produção de Capulanas na F.T. Nova Texmoque da Cidade de Nampula

Os dados colhidos, são apresentados na tabela 3.2, que constam do anexo-1.

De referir que:

- 01 peça corresponde a 06 capulanas;
- 01 embalagm corresponde a 05 peças de capulanas;
- 01 fardo corresponde a 10 embalagens que, por sua vez, corresponde a 300 capulanas.

CAPÍTULO 4 METODOLOGIA DE RESOLUÇÃO DO PROBLEMA

Este capítulo apresenta o percurso metodológico adoptado na presente investigação, descrevendo o tipo e a natureza da pesquisa, os procedimentos de recolha e análise de dados, as questões éticas envolvidas e as limitações reconhecidas.

A metodologia seleccionada visa garantir uma abordagem técnica, rigorosa e estruturada para avaliar a qualidade de produção de capulanas na fábrica Nova Texmoque, situada na cidade de Nampula, através do Controlo Estatístico de Qualidade.

4.1. Tipo de pesquisa

A investigação caracteriza-se como descritiva e exploratória, na concepção dedutiva e de natureza aplicada, numa abordagem quantitativa, enquanto o método é o estudo de caso.

A investigação caracteriza-se como descritiva, que segundo Minayo (2017) citada pela Dantas (2024), tem como objectivo documentar, descrever e caracterizar fenómenos ou características específicas, oferecendo uma base sólida de informações que podem ser utilizadas em estudos posteriores para explorar e explicar mais profundamente os fenómenos estudados.

Diante disso, a pesquisa adopta uma abordagem descritiva, englobando a documentação de características e fenómenos observados na realidade. Esses dados são então registrados em relatórios enviados a um banco de dados, onde são interpretados e analisados.

O objectivo principal da pesquisa exploratória de acordo com o Gil (1999:56), é de desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias a fim de formular problemas de pesquisa mais precisos ou hipóteses para pesquisas aprofundadas. Nesse contexto, a presente pesquisa, permite aprofundar o conhecimento sobre Controlo Estatístico de Qualidade, tema pouco abordado na literatura moçambicana.

A pesquisa adopta uma abordagem dedutiva, conforme decrito por Miguel (2012) citado por Dantas (2024), que se fundamenta na dedução de leis e teorias. Essa classificação permite derivar conclusões a partir de princípios estabelecidos, as quais são então utilizadas para

Análise da Qualidade na Produção de Capulanas na F.T. Nova Texmoque da Cidade de Nampula

elaborar explicações e previsões. Ao seguir essa abordagem, o trabalho visa não apenas desenvolver análises, mas também, extrair conclusões fundamentadas em princípios lógicos, contribuindo assim, para um entendimento mais aprofundado do tema em questão. Partindo desse pressuposto, na concepção dedutiva, considera-se investigações sobre o número de capulanas não conformes dentro da linha de produção.

Segundo Gil (2022) apud DANTAS (2024), a pesquisa aplicada, busca resolver problemas práticos e aplicar conhecimentos existentes para melhorar acções ou decisões. Seu objectivo é gerar conhecimento que possa ser directamente aplicado na prática, visando alterar situações, fenómenos ou sistemas. Seguindo essa perspectiva, a pesquisa considera-se como aplicada, gerando conhecimento que possa ser directamente aplicado na prática, visando alterar situações, fenómenos ou sistemas existentes na linha de produção.

De acordo com Yin (2016), o estudo de caso é uma abordagem que requer uma investigação detalhada e aprofundada em um contexto real. Partindo desse pressuposto, a pesquisa, caracteriza-se como um estudo de caso, pois realiza uma análise minuciosa de uma situação actual, visando identificar oportunidades de aprimoramento no processo.

Essa metodologia permite uma compreensão mais completa e detalhada dos problemas e desafios enfrentados, proporcionando percepções valiosos para possíveis soluções.

4.2. Delineamento da Pesquisa

O delineamento centra-se na análise de quatro dimensões técnicas e operacionais:

4.2.1. Perfil do produto em Estudo

- Descrição do processo de produção da capulana na fábrica Nova Texmoque;
- Identificação das capulanas defeituosas.

4.2.2. Recolha e Tratamento de Dados de Falha

- Registo do número de capulanas do lote, o número de capulanas com defeitos e os tipos de defeitos, em tabelas que constam do Anexo-1.
- Aplicação da ferramenta Microsoft Excel;
- Sistematização dos dados colhidos em tabelas no Microsoft Excel, facilitando a gestão e análise inicial das informações;
- Construção dos gráficos de controle p, da porção de capulanas não-conformes.

4.2.3. Interpretação e Validação dos Resultados

- Análise dos tipos de não conformidades e seus impactos no processo produtivo;
- Discussão das implicações para a gestão da produção de capulanas.

4.3. Técnicas e Instrumentos de Recolha de Dados

Para garantir a fiabilidade da pesquisa, foram adoptadas as seguintes técnicas:

- Pesquisa bibliográfica: identificação e pesquisa de obras, artigos científicos e materiais de referência pertinentes ao tema.
- Entrevistas semi-estruturadas: realizadas com engenheiros, operários e técnicos da fábrica Nova Texmoque, visando compreender práticas e percepções sobre a gestão de qualidade na produção de capulanas.
- Observação técnica directa: observação dos processos produtivos da fábrica, fornecendo uma compreensão aprofundada dos métodos e procedimentos empregados para assegurar a qualidade de seus produtos têxteis.

4.4. Técnicas e Instrumentos de Análise de Dados

A análise será conduzida por meio de procedimentos estatísticos e interpretativos:

- Análise dos dados: realização da análise dos dados conduzida de acordo com o modelo de Controle Estatístico de Qualidade (CEQ), visando identificar padrões, tendências e irregularidades nos processos produtivos da fábrica têxtil em estudo.
- Diagnóstico do processo de produção: utilização dos gráficos de controle para identificar causas especiais e compreender os factores responsáveis pela variação do processo, que o mantém fora de controle.
- Sugestão de melhorias: promoção de medidas e acções específicas destinadas a solucionar os problemas identificados durante a análise dos dados, sendo estas sugestões embasadas na análise e diagnóstico das causas especiais identificadas.
- Análise qualitativa temática: interpretação dos conteúdos das entrevistas para identificar percepções sobre a gestão de qualidade, falhas recorrentes e limitações técnicas.

4.5. Questões Éticas

A investigação respeita os princípios de ética científica e industrial, tendo em conta:

- Consentimento informado: os participantes envolvidos (engenheiros, técnicos e operários) foram previamente informados sobre os objectivos do estudo e autorizaram formalmente a utilização dos dados obtidos, vide no anexo-2.
- Confidencialidade e anonimato: os dados recolhidos foram tratados de forma confidencial, com codificação dos entrevistados.

- Integridade da análise: os resultados serão utilizados exclusivamente para fins académicos e científicos, evitando qualquer uso comercial ou indevido da informação técnica da fábrica.

4.6. Limitações da Pesquisa

Reconhecem-se as seguintes limitações metodológicas:

- Indisponibilidade dos dados financeiros: a falta dessa informação pode afectar a análise estatística.
- Disponibilidade dos dados de falha: eventuais lacunas ou inconsistências nos registos históricos podem afectar a completude da análise estatística.
- Tempo limitado de observação: a investigação foi conduzida num período específico, não incluindo todas as variações sazonais ou operacionais da fábrica.
- Generalização dos resultados: sendo um estudo de caso centrado na Nova Texmoque, os achados podem não ser directamente extrapoláveis para outras fábricas do grupo ou para indústrias com processos distintos.

CAPÍTULO 5 APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

5.1 Apresentação e análise dos resultados

Após a colheita de dados que constam da tabela 3.2, (anexo-1), seguiu a constituição da amostra. Para tal, considerou-se o volume de produção diária de cada mesa e que corresponda um número que se encontre acima de $\frac{1}{3}$ (um terço) de unidades processadas.

Na secção de produção, em dias consideradas normais de produção (quando a produção não for por encomenda ou for por encomenda que segue calendário normal de produção), cada mesa processa dez fardos, que correspondem a 3000 (três mil) capulanas.

Para a constituição das amostras, considerou-se os dias e as respectivas mesas que apresentam uma colheita que corresponda a uma valor que esteja acima de um terço dos 3000 capulanas, para garantir a representatividade. Sendo assim, considerou-se como amostras, as mesas com a colheitas que se situassem acima de 1000 capulanas, e foi constituída a tabela 5.1 (vide anexo3).

Com base nos dados (tamanho de amostra e total de capulanas defeituosas) da tabela 5.1 e, utilizando as equações 1, 2, 3 e 4 calculou-se os limites de controle de qualidade (LIC, LM e LSC), preencheu-se a tabela 5.2, (vide no anexo-4).

De seguida, empregando a porção de capulanas defeituosa (P) e os limites de controle de qualidade (LIC, LM e LSC) construiu-se o gráfico de controle P (gráfico 5.1, que consta do anexo-5), que permitirá examinar se o processo de produção de capulanas está dentro dos limites de controle, ou seja, se a porção de capulanas defeituosas está dentro do limite aceitável.

A partir gráfico, pode-se observar que o processo de produção de capulanas está fora de controle estatístico, com 5 pontos (2, 4, 14, 18 e 25) localizados acima do limite superior de controle, como descrito por ALÍ (2024) que, se um ou mais pontos de valores de P, de amostras individuais, caírem fora de qualquer um dos limites de controlo (geralmente do limite de controlo superior), sugere que a conformidade do processo, ou do produto, não esteve estável, ou seja, não esteve estatisticamente em controlo conforme se esperava que ele fosse.

Dessa forma, é importante destacar que, somente os pontos que situam-se acima do limite superior de controle foram diagnosticados como fora de controle e, os pontos que situam-se

Análise da Qualidade na Produção de Capulanas na F.T. Nova Texmoque da Cidade de Nampula abaixo do limite inferior de controle, resultam de uma porção de capulanas fora das especificações significativamente reduzida, o que é considerado um factor positivo para a fábrica.

5.2. Discussão dos resultados

O gráfico de controle tem como objectivo promover a melhoria contínua, funcionando como uma ferramenta sistemática para reduzir a variabilidade do processo ao identificar e tratar as causas especiais.

A manutenção do processo em controlo depende da determinação e eliminação permanente das causas que afectam o processo e as suas saídas de tempo em tempo. Para melhorar o processo é necessário que as remanescentes causas comuns, ou as variações de fundo, sejam reduzidas através da identificação das causas especiais adicionais existentes no processo (ALÍ, 2024:76).

Para conseguir tudo isto, é necessário fazer mais do que a simples observação de como é que um conjunto de pontos está localizado relativamente aos limites de controlo traçados no gráfico.

Conforme evidenciado no estudo sobre o gráfico de controle P, ao longo de toda a análise, foram detectadas várias causas especiais que indicaram que o processo não estava sob controle estatístico.

Da tabela 3.1, constam os tipos de defeitos e sua origem. Para identificar o(s) tipo(s) de defeito(s) responsável pelos pontos fora dos limites de controle, apresentam-se de seguida, as tabelas e os respectivos gráficos (vide no anexo-6).

Das tabelas e seus respectivos gráficos de porções de capulanas não-conformes, acima apresentados, é notável que a não conformidade do GB, contribui em grande medida nos cinco pontos identificado. Para além disso, é o grupo que apresenta maior número de pontos (9 pontos) não conformes.

O grupo C contribui com apenas um ponto (ponto 2), enquanto que o grupo D com três pontos (2, 14 e 25).

Análise da Qualidade na Produção de Capulanas na F.T. Nova Texmoque da Cidade de Nampula

De seguida, apresenta-se de forma aprofundada das causas especiais dos cinco pontos de não-conformidade e possíveis soluções.

5.2.1. Defeitos do grupo B

No processo de produção de capulanas, defeitos pertencentes ao grupo B: furos, riscas, manchas, tonalidade da pintura.

5.2.1.1. Furos

Os furos são tipo de defeito com origem no processo de produção do tecido (na tecelagem) ou então pela forma como o tecido é manuseado até a chegada da fábrica. A imagem 5.1 ilustram furos provenientes do processo de tecido, na tecelagem (a esquerda) e do manuseio até a chegada da fábrica (a direita).



Imagem 5. 1: Defeitos do tipo furo. Fonte: Autor.

As causas por de trás desse defeito, pode ser a falta de treinamento adequado dos operadores por parte do fornecedor dos tecidos, resultando na imprecisão do manuseio dos tecidos ou fardo dos tecidos, até a chegada da fábrica, o que propicia a ocorrência de furos.

Por outro lado, a falta de atenção dos operários afectos na área da roladeira (a primeira secção de preparação do tecido dentro da fábrica) durante a execução do trabalho, contribui para a não identificação de furos, no início do processo.

Análise da Qualidade na Produção de Capulanas na F.T. Nova Texmoque da Cidade de Nampula

Outro ponto importante é a rotatividade de funcionários, o que dificulta a retenção de conhecimento especializado e gera inconsistências na execução das tarefas. A constante substituição de trabalhadores experientes por novos colaboradores, em diferentes sectores, cria um ciclo de aprendizado que afecta directamente a qualidade do produto final.

A outra causa, não menos importante, é a falta de inspecção adequada de qualidade durante o processo produtivo, resultando em falhas que não são detectadas a tempo, permitindo que o tecido com defeito avance para etapas de produção seguinte. Essa ausência de verificação compromete o controle de qualidade e, como consequência, a qualidade final do produto.

Além disso, a falta de supervisão no processo de verificação agrava o problema, uma vez que os erros cometidos no início do processo não são identificados e corrigidos a tempo.

5.2.1.2. Riscas

As riscas são tipo de defeitos da capulanas que advem do processo de estampagem, causada pela dobra do tecido branqueado ao passar pela máquina de estampagem, a medida em que as telas rotativas passa as imagens para o tecido, a parte dobrada não é abrangida, formando desse modo, riscas com a cor do tecido antes da estampagem.

As riscas são originadas pela dobra do tecido, na secção de Ramula de igualização no acto da constituição do rolo de tecido branqueado que segue à estamparia.

A outra razão é a falta de atenção por parte dos operadores afectos na estamparia no controle da tinta, dentro das telas rotativas e o controle do processo de sucção da tinta dos tambores às telas rotativas, por parte das bombas de sucção. A imagem 5.2 ilustra defeitos do tipo riscas.



Imagem 5. 2: Defeitos do tipo riscas. Fonte: Autor.

Análise da Qualidade na Produção de Capulanas na F.T. Nova Texmoque da Cidade de Nampula

Uma das causas mais relevantes está relacionada à falta de treinamento adequado dos operários, o que limita o domínio da técnica e a eficiência do processo.

Falta de inspeção de qualidade permite que falhas passem despercebidas, resultando na produção de capulanas defeituosas. Além disso, a ausência de verificação adequada durante e após o processo de produção, impossibilita a identificação de problemas em tempo útil, dificultando deste modo, correções antes do produto final.

5.2.1.3. Manchas

As manchas são defeitos resultantes do contacto entre as gotas de água e a capulana, na câmara de estufa associada à máquina de estampar. Essas gotas são formadas pela condensação do vapor de proveniente das caldeira. A imagem 5.3, ilustra as manchas presentes nas capulanas.



Imagem 5. 3: Defeitos do tipo manchas. Fonte: Autor.

Ainda associado às caldeiras, a fraca inspeção permite com que o processo de estufa após a estampagem decorra a temperaturas abaixo das mínimas recomendadas, resultando na formação do condensado dentro da câmara de estufa e, conseqüentemente, formação das manchas nas capulanas.

5.2.1.4. Tonalidade na pintura

A tonalidade na pintura é originada na secção da fixação. De como foi referido em 3.2.9 que, na fixação é são fixados os desenhos, as estampas e a tinta colocada nos tecidos na fase de estamparia. Caso esses elementos não forem fixados, todos os desenhos, estampas e tintas facilmente podem ceder e desaparecer.

Foi destacado também que, os tecidos devem ser fixados a uma temperatura de aproximadamente 140° C, abaixo ou acima da qual, a capulana perde a sua qualidade, como pode-se observar na imagem 5.4.



Imagem 5. 4: Defeitos do tipo tonalidade na pintura. Fonte: Autor.

Sendo a fonte do vapor utilizado para a fixação das estampas na capulana, ser proveniente das caldeiras, a outra razão por de trás da tonalidade da pintura, está associada à fraca inspecção no sistema de produção de vapor, que permite com que a fixação decorra a temperaturas abaixo a das recomendadas, condicionando no acto de lavagem (secção de lavagem), a perda da tonalidade nas capulanas.

5.2.2. Defeitos do grupo C

O defeito do grupo C designa-se por ligação. A ligação é causada pela união de tecidos de um fardo do outro, ou então, de uma capulana na outra. A imagem 5.5 ilustra a ligação entre um tecido (ou capulana) no outro.



Imagem 5. 5: Defeitos do tipo ligação. Fonte: Autor.

Conforme descrito em 3.2.1 de que, os tecido chegam à fábrica embalados em fardos. A ligação surge da necessidade de tornar os fardos em rolos, para facilitar os processos de fabricação subsequentes.

Para além de tornar os fardos em rolos, dentro do processo de fabricação e sempre que for necessário, realiza-se a ligação dos tecidos ou capulanas.

5.2.2. Defeitos do grupo D

Os defeitos do grupo D são considerados o último no grupo de classificação de defeitos da produção de capulanas, naquela fábrica.

Este tipo de defeito destaca-se, pela acentuada diferença de tonalidade da pintura ou manchas, de principal origem na secção de estamperia, causado pela interrupção não planificada do processo de estampagem dos tecidos, ou na falta de controle na quantidade de tinta dentro da tela rotativa, succionada pelas bombas de sucção, ou ainda, pela fraco controle dos paineis de controle da máquina de estampagem.

O grupo D também pode ser originado, pela incorrecta fixação das estampas, na secção da fixação, e como consequência, a retirada parcial ou total, no acto de lavagem na secção de lavagem. A imagem 5.6, ilustra alguns dos defeitos da capulana classificados como sendo do grupo D.

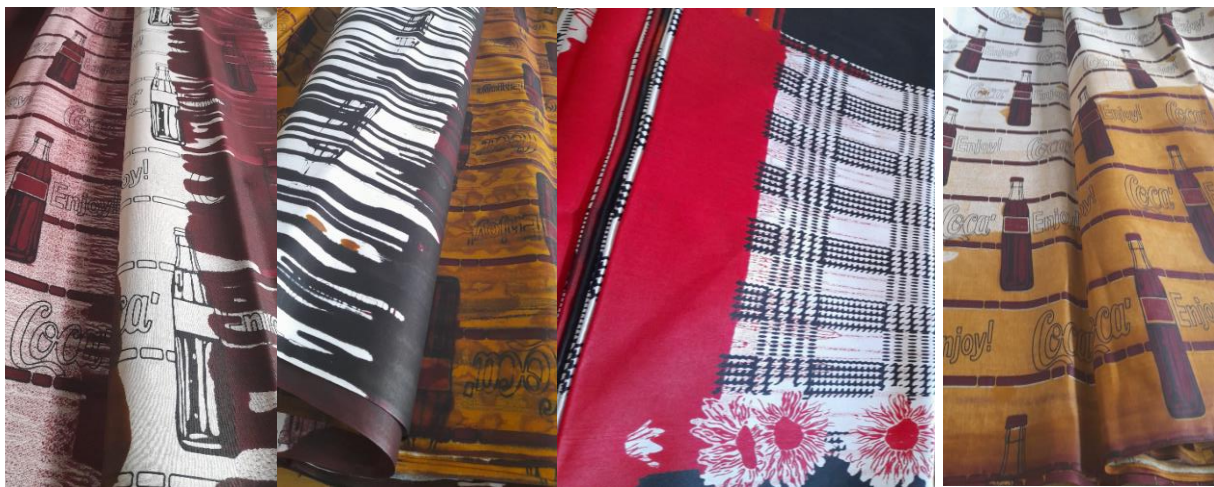


Imagem 5. 6: Defeitos do tipo do grupo D. Fonte: Autor.

5.3. Propostas de melhorias

A análise dos principais defeitos na produção de capulanas da fábrica Nova Texmoque, desde os de grupo B até o grupo D, isto é, desde as riscas, furos, manchas, tonalidade da pintura, ligação e diferença acentuada na tonalidade da pintura, evidencia um conjunto de causas que vão desde a falta de treinamento adequado dos operadores, até a ausência de inspeções regulares.

Para os problemas de furos, na componente da falta de treinamento e a rotatividade dos operários, propõe-se a capacitação dos operadores, por meio de treinamentos especializados, visando aprimorar suas habilidades e garantir com tecidos com furos não sigam para processo de preparação, reduzindo, desde modo, os defeitos do grupo B.

Na componente da falta de atenção, propõe-se para que se aprimore a comunicação entre os chefes das secções e os seus colaboradores, enfatizando à necessidade de prestar atenção no processo produtivo.

Análise da Qualidade na Produção de Capulanas na F.T. Nova Texmoque da Cidade de Nampula

Para a falta de inspecções adequada, propõe-se a implementação de inspecções regulares, realizadas não só pelos próprios operadores afectos na secção da roladeira, como também, pelos técnicos do laboratório de Química, para que o problema seja identificado e se necessário, o lote seja isolado, evitando que siga para o processo de preparação do pano/tecido.

Para minimizar as riscas, propõe-se que se privilegie a comunicação com os operários, para que eleve-se o nível de atenção, na constituição rolo do tecido à saída da Ramula de igualização e à entrada da Estamparia, para eliminar as dobras criadas no acto de enrolamento ou desenrolamento do pano/tecido.

Propõe-se ainda, a implementação de inspecções regulares dos operário afectos nas secções de Ramula de Igualização e de Estamparia.

Quanto as manchas e tonalidade desigual nas capulanas, propõe-se a reparação do painel de controle de temperaturas de vapor produzido na secção das Caldeiras, para garantir o controle eficiente das quantidades de vapor ou temperaturas adequadas, requisitadas na área fabril.

Propõe-se também, a implementação das inspecções regulares e a comunicação imediata aos operadores secção das caldeiras, as variações das temperaturas das secções da Estamparia e fixação, para evitar a ocorrência da condensação durante o processo produtivo.

Para o defeito do grupo C, caracterizado por ligação, propõe-se a reabertura dos sectores da fiação até a tecelagem, para permitir a eliminação da entrada dos tecidos embalados em fardos, garantindo com que o tecido, entre no processo de preparação em rolos, através de uma requisição específica da área de produção.

Propõe-se ainda, a implementação das inspecções regulares nas secções onde para além da Roladeira, são feitas as ligações, dentro do processo produtivo.

Enfatizar as acções de sensibilização aos operários sobre os impactos das ligações para a fábrica.

Para os defeitos do grupo D, caracterizados por acentuada diferença de tonalidade da pintura ou manchas, cuja secção principal é da Estamparia, propõe-se a implementação de acções de capacitação, pacotes de formação através de programas de bolsas de estudos dos operário, de

Análise da Qualidade na Produção de Capulanas na F.T. Nova Texmoque da Cidade de Nampula modo a elevar o nível de conhecimento técnico em matéria da estampagem e, conseqüentemente, elevar o nível de reponsabilidade profissional.

Propõe-se a hierarquização da comunicação, entre os responsáveis da área de produção com os seus operários e, entre os operários das áreas de manutenção, para evitar as paragens não programadas de produção, causando os defeitos nas capulanas.

Propõe-se ainda a implementação de inspeções regulares, realizadas pelos próprios operários e os chefes da área de produção, para permitir a previsão da ocorrência das paragens ou então, a variação da temperatura na secção de fixação.

Além disso, a criação de um ambiente de trabalho seguro e ergonomicamente adequado pode aumentar a concentração dos operadores, resultando em melhores resultados operacionais.

A implementação dessas melhorias tem o potencial de elevar a qualidade do produto final, aumentar a satisfação dos clientes e melhorar a eficiência do processo produtivo.

O investimento em treinamento, padronização dos processos e modernização dos equipamentos contribuirá para a construção de uma cultura de excelência, garantindo a sustentabilidade do negócio a longo prazo.

CAPÍTULO 6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

6.1. Conclusões

Os objectivos específicos do estudo, considera-se terem sido alcançados.

Foi possível verificar se a porção de capulanas com defeito está ou não sob controle estatístico de qualidade, através da utilização da ferramenta do Gráfico de Controle p, que permitiu monitorar a qualidade ao longo do tempo, revelando os pontos onde o processo encontrava-se fora de controle estatístico. Com base nesse resultado, foi possível diagnosticar as causas responsáveis pelas falhas e propor melhorias.

Das causas identificadas (dependendo da natureza de cada defeito), constam a mão-de-obra, matéria-prima, máquinas, entre outras. De entre elas, destacou-se a necessidade de reparação do painel de controle de temperaturas de vapor da secção das Caldeiras, a fraca inspecção, além da capacitação contínua dos operadores.

Diante dessas causas, foram propostas melhorias no processo de produção, como o treinamento dos colaboradores, incentivo à comunicação entre os colaboradores e a implementação de um sistema de inspecção mais rigoroso.

Essas acções visam não apenas reduzir o índice de capulanas defeituosas, mas também, melhorar a eficiência global da produção, contribuindo deste modo, para a sustentabilidade e o crescimento da fábrica.

Por fim, a pesquisa mostrou a importância de um monitoramento contínuo da produção e da adopção de ferramentas estatísticas como parte integrante da gestão da qualidade.

6.2. Recomendações

Recomenda-se ao governo que continue a empenhar-se na criação de incentivos para atrair o empresariado nacional e estrangeiro para a recuperação do parque industrial do país.

Análise da Qualidade na Produção de Capulanas na F.T. Nova Texmoque da Cidade de Nampula

Recomenda-se, a introdução do Controlo Estatístico de Qualidade na gestão de qualidade do processo de produção da capulana, conciliando com o sistema de gestão já existente, para minimizar a produção de capulanas com defeitos e, traduzindo-se em ganhos para a fábrica.

A criação de um gabinete técnico para os engenheiros, para permitir uma gestão eficaz do processo produtivo.

A aquisição de equipamentos modernos que permitam para o laboratório de química, que facilitem a realização de testes de qualidade da matéria-prima de forma eficaz, antes do início do processo de preparação para o fabrico da capulana.

Envidar esforços para que a capulana obtenha a certificação de qualidade, para que possa competir no mercado nacional e internacional.

Na área de Marketing, promover a capulana como produto nacional, explorando a filosofia de Marketing com a orientação Holístico, e nas diversas estratégias de gestão de Marketing.

Na área de Gestão de Recursos Humanos, explorar o estilo de administração de recursos humanos da teoria Y de McGregor.

6.3. Limitações

Uma limitação relevante deste estudo foi a indisponibilidade de dados financeiros fornecidos pela fábrica, para a análise do seu impacto.

A análise foi realizada apenas pela frequência de ocorrências, que limitou a profundidade das conclusões, já que não foi possível avaliar o impacto financeiro real de cada tipo de defeito nos custos operacionais da fábrica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

2023 Delta Máquinas Têxteis. **Linha de produção têxtil: como aumentar a produtividade?** Disponível em: <https://deltamaquinastexteis.com.br/producao-textil/>. Acesso aos 29/07/2025.

ALÍ, Alexandre Charifo, **Lições de Gestão da Produção**, DEMA-FEUEM, Maputo, 2024.

ASSUNÇÃO, Helena Santos, FALAR E GUARDAR SEGREDO As capulanas de Nampula (Moçambique), Universidade Federal de Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <https://orcid.org/0000-0003-3788-413X>. Acesso aos: 30/03/2025.

BERSSANETI, Fernando Tobal & BOUER, Gregório, **Qualidade: conceitos e aplicações em produtos, projectos e processos**, Edgard Blucher Editora, 2018. Disponível em: https://books.google.co.mz/books?id=yP-uDwAAQBAJ&lpg=PA21&ots=wBYc3N_3oZ&dq=conceito%20de%20qualidade%20segundo%20montgomery&lr=lang_pt&hl=pt-BR&pg=PA21#v=onepage&q=conceito%20de%20qualidade%20segundo%20montgomery&f=false. Acesso aos 04/08/2025.

COSSA, Custódio, **Gestão de qualidade/Moçambique possui baixo número de empresas certificadas**. Disponível em: <https://aimnews.org/2023/04/13/gestao-de-qualidade-mocambique-possui-baixo-numero-de-empresas-certificadas/>

Delta máquinas têxteis 2023. Disponível em: <https://deltamaquinastexteis.com.br/producao-textil/>. Acesso aos 26/06/2025.

Dicionário da Língua Portuguesa (6ª Edição, Porto Editora). Disponível em: <https://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/qualidade>. Acesso aos 04/05/2025.

DIEZ, Fernanda, Indústria Têxtil: guia completo sobre o setor + dicas para gerenciar processos, Fevereiro de 2025. Disponível em: <https://checklistfacil.com/blog/industria-textil/>. Acesso aos 26/06/2025.

Análise da Qualidade na Produção de Capulanas na F.T. Nova Texmoque da Cidade de Nampula

DOS SANTOS, Patrícia Fonseca, **Estudo da Gestão da Qualidade Total e Sua Influência na Produtividade Industrial**, Monografia De Especialização, Universidade Tecnológica Federal Do Paraná, Ponta Grossa, 2017.

ESTEVES, Eduardo, Controle Estatístico da Qualidade, Faro, 2012. Disponível em: https://www.academia.edu/download/32915493/ControloEstatisticoQualidade12_.pdf.

Acesso aos: 29/04/2025.

GIL, António Carlos, **A pesquisa exploratória na abordagem qualitativa em educação**. Disponível em: <https://doi.org/10.21723/riaee.v18i00.17958>. Acesso aos 21/11/2024.

International Standard. ISO 9000 2015. Sistemas de gestão da qualidade fundamentos e vocabulário. ISO 9000:2015(E). Disponível em: https://faculdadedeamericana.com.br/ojs/index.php/Ciencia_Inovacao/article/view/466.

Acesso aos 28/04/2025.

LONGO, Rose Mary Juliano, **Gestão da Qualidade: Evolução Histórica, Conceitos Básicos e Aplicação na Educação**, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, Brasília, 1996.

MACHADO, Denise Del Prá Netto, **Qualidade Total: uma inovação na tecnologia organizacional**, Depto. Administração/FURB. Disponível em: <https://ojsrevista.furb.br/ojs/index.php/rn/article/download/469/426>. Acesso aos: 22/03/2025.

Maputo, 13 Abr (AIM) – Moçambique possui apenas 116 empresas certificadas pelo Sistema de Gestão de Qualidade, norma ISO 9001, do Instituto Nacional de Normalização de Qualidade (INNOQ, IP).

MARTINS, Adriano, et al, **Análise do perfil metodológico das dissertações de mestrado profissional em administração universitária da universidade federal de santa catarina apresentadas no período de 2012 a 2015**, Disponível em: https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/171140/OK%20-%20101_00418%20OK.pdf?sequence=1. Acesso aos 19/09/2025.

MATOS, António, **Controle Estatístico da Qualidade (Controle Estatístico por Atributos)**, Faculdade de Engenharia da UEM, Maputo, 2016.

Análise da Qualidade na Produção de Capulanas na F.T. Nova Texmoque da Cidade de Nampula

MENDONÇA, Gustavo Henrique, tipos de indústria. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/industrias.htm>. Acesso aos 26/06/2025

MINAYO, M. C. Pesquisa Social: teoria, método e criatividade. 2. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001. Disponível em: <https://www.faed.udesc.br> > minayo__2001. Acesso aos 23/11/2024.

Núcleo de Aprendizagem Profissional e Assistência Social, **Indústria têxtil e seus** impactos. Disponível em: <https://blog.nurap.org.br> > wp-content > uploads > 2024/09 > INDuSTRIA-TEXTIL-E-SEUS-IMPACTOS. Acesso aos 28/07/2025.

ROESCH, Sylvia Maria Azevedo; BECKER, Grace Vieira; MELLO, Maria Ivone de. Projetos de estágio e de pesquisa em administração: guia para estágios trabalhos de conclusão, dissertações e estudos de caso. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

TOTOVS, **indústria têxtil. O guia completo sobre o sector.** Disponível em: <https://www.totvs.com/blog/author/digital.totvs/>. Acesso aos 29/07/2025. 26/12/2022

WATE, Alberto João, **A problemática da actual situação da indústria têxtil moçambicana 1974-1999, Estudo de caso TEXLOM**, UEM, Maputo, 2006. Disponível em: <http://monografias.uem.mz/handle/123456789/2099>. Acesso aos: 30/03/2025.

YIN, R. K. Pesquisa qualitativa do início ao fim. Porto Alegre: Penso, 2016. Disponível em: <https://www.amazon.com.br> > Pesquisa-Qualitativa-Iníci. Acesso aos 16/11/2024.

ANEXOS

Anexo-1: Tabela 3.2. Dados para constituição de amostras

Anexo 2: Documento de autorização de colheita de dados na fábrica Nova Texmoque

Anexo 3: Tabela 5.1: Constituição da amostra

Anexo-4: Tabela 5.2. Limites de controle de qualidade

Anexo 5: Gráfico de controle P

Anexo 6: Tabelas e gráficos de capulanas não conformes dos grupos B, C e D

Anexo-1: Tabela 3. 2: Dados para constituição de amostras

Análise da Qualidade na Produção de Capulanas na F.T. Nova Texmoque da Cidade de Nampula

Data: 30/05/2025			Classificação			
Nº	Desenho	Mesa-Peso	Grupo A	Grupo B	Grupo C	Grupo D
1	10953	M3	6 fardos + 52 capulanas	102	61	13
2	1950	M2	7 fardos + 90 capulanas	139	93	39
Data: 31/05/2025			Classificação			
3	10947	M3	7 fardos + 4 capulanas	118	47	17
4	1822	M1 - 160g	7 fardos + 232 capulanas	152	78	36
Data: 05/06/2025			Classificação			
5	10915	M1 - 190g	28 peças + 5 capulanas	0	2	0
6	10915	M2 - 190g	39 peças	24	1	0
7	10910	M3 - 180g	249 capulanas	348	97	37
Data: 06/06/2025			Classificação			
8	10915	M1 - 190g	5 fardos + 4 emb + 2 cap	8	30	0
9	1965	M1 - 190g	5 fardos	106	32	12
10	1965	M2 - 190g	4 fardos + 8 emb + 2 cap	42	36	7
11	10956	M2 - 190g	6 fardos + 161 capulanas	63	49	19
Data: 07/06/2025			Classificação			
12	10956	M3 - 190g	5 fardos	63	49	19
Data: 09/06/2025			Classificação			
13	10946	M1 - 190g	2 fardos	67	38	54
14	10946	M2 - 190g	6 fardos	115	54	11
15	10946	M3 - 190g	6 fardos + 189 capulanas	123	45	21
16	10943	M1	4 fardos + 151 cap	33	28	0
Data: 10/06/2025			Classificação			
17	10930	M3 - 190g	3 fardos	98	25	34
18		M1 - 190g	8 fardos	64	46	25
19		M2 - 190g	3 fardos	35	24	6
Data: 11/06/2025			Classificação			
20	10915	M1 - 190g	10 fardos	129	73	26
21	10915	M2 - 190g	8 fardos	192	61	92
Data: 12/06/2025			Classificação			
22	10915	M1 - 190g	9 fardos + 84 capulanas	56	64	6
23		M2 - 190g	7 fardos	93	67	13
24		M3 - 190g	8 fardos + 90 capulanas	67	55	0
25	10910	M1 - 180g	1 fardo	18	10	0
26		M3 - 180g	2 fardos	24	15	0
27		M2 - 180g	3 fardos	17	15	0
Data: 13/06/2025			Classificação			
28	10910	M3 - 180g	2 fardos	29	13	0
29		M2 - 180g	5 fardos	114	43	47
30	1967	M1 - 180g	2 fardos	47	27	0
31		M2 - 180g	10 fardos	246	71	20
32		M3 - 180g	7 fardos	147	41	11
33	10959	M1 - 180g	2 fardos	23	22	0
34		M3 - 180g	3 fardos	33	21	4
Data: 14/06/2025			Classificação			
35	10960	M3 - 180g	9 fardos + 177 capulanas	103	67	20
36	10959	M1 - 180g	4 fardos + 3 capulanas	49	31	29
37	10956	M2 - 190g	1 fardos + 2 capulanas	17	9	18
Data: 16/06/2025			Classificação			
38	10933	M1 - 180g	6 fardos	28	22	6
39		M2 - 180g	2 fardos	22	14	0
40	10935	M1 - 180g	10 fardos + 48 capulanas	38	55	38
41	10956	M2 - 190g	8 fardos + 228 capulanas	160	67	46

Fonte: Autor.

Anexo 2: Documento de autorização de colheita de dados na fábrica Nova Texmoque

Anexo 3: Tabela 5. 1: Constituição da amostra

Análise da Qualidade na Produção de Capulanas na F.T. Nova Texmoque da Cidade de Nampula

Data	Lote	Tamanho de amostra (n)	Capulanas defeituosas			Total de capulanas defeituosas
			Grupo B	Grupo C	Grupo D	
30/05/2025	1	2028	102	61	13	176
	2	2461	139	93	39	271
31/05/2025	3	2286	118	47	17	182
	4	2598	152	78	36	266
6/6/2025	5	1660	8	30	0	38
	6	1527	42	36	7	85
	7	2092	63	49	19	131
7/6/2025	8	1631	63	49	19	131
9/6/2025	9	1980	115	54	11	180
	10	2178	123	45	21	189
	11	1412	33	28	0	61
10/6/2025	12	2535	64	46	25	135
11/6/2025	13	3228	129	73	26	228
	14	2745	192	61	92	345
12/6/2025	15	2910	56	64	6	126
	16	2273	93	67	13	173
	17	2612	67	55	0	122
13/6/2025	18	1704	114	43	47	204
	19	3337	246	71	20	337
	20	2299	147	41	11	199
14/6/2025	21	3067	103	67	20	190
	22	1312	49	31	29	109
16/6/2025	23	1856	28	22	6	56
	24	3179	38	55	38	131
	25	2901	160	67	46	273

Fonte: Autor.

Anexo-4: Tabela 5. 2: Limites de controle de qualidade

Análise da Qualidade na Produção de Capulanas na F.T. Nova Texmoque da Cidade de Nampula

Lote	Tamanho de amostra (n)	Total de capulanas defeituosas (pn)	P	σ	LCI	LM	LCS
1	2028	176	0.0868	0.00582	0.05673	0.07419	0.09165
2	2461	271	0.1101	0.00528	0.05834	0.07419	0.09004
3	2286	182	0.0796	0.00548	0.05775	0.07419	0.09063
4	2598	266	0.1024	0.00514	0.05876	0.07419	0.08962
5	1660	38	0.0229	0.00643	0.05489	0.07419	0.09349
6	1527	85	0.0557	0.00671	0.05407	0.07419	0.09431
7	2092	131	0.0626	0.00573	0.057	0.07419	0.09138
8	1631	131	0.0803	0.00649	0.05472	0.07419	0.09366
9	1980	180	0.0909	0.00589	0.05652	0.07419	0.09186
10	2178	189	0.0868	0.00562	0.05734	0.07419	0.09104
11	1412	61	0.0432	0.00697	0.05327	0.07419	0.09511
12	2535	135	0.0533	0.00521	0.05857	0.07419	0.08981
13	3228	228	0.0706	0.00461	0.06035	0.07419	0.08803
14	2745	345	0.1257	0.005	0.05918	0.07419	0.0892
15	2910	126	0.0433	0.00486	0.05962	0.07419	0.08877
16	2273	173	0.0761	0.0055	0.0577	0.07419	0.09068
17	2612	122	0.0467	0.00513	0.05881	0.07419	0.08957
18	1704	204	0.1197	0.00635	0.05514	0.07419	0.09324
19	3337	337	0.1010	0.00454	0.06058	0.07419	0.0878
20	2299	199	0.0866	0.00547	0.05779	0.07419	0.09059
21	3067	190	0.0619	0.00473	0.05999	0.07419	0.08839
22	1312	109	0.0831	0.00724	0.05248	0.07419	0.0959
23	1856	56	0.0302	0.00608	0.05594	0.07419	0.09244
24	3179	131	0.0412	0.00465	0.06025	0.07419	0.08813
25	2901	273	0.0941	0.00487	0.05959	0.07419	0.08879
		Pmedio	0.0742				

Fonte: Autor.

Anexo 5: Gráfico de controle P

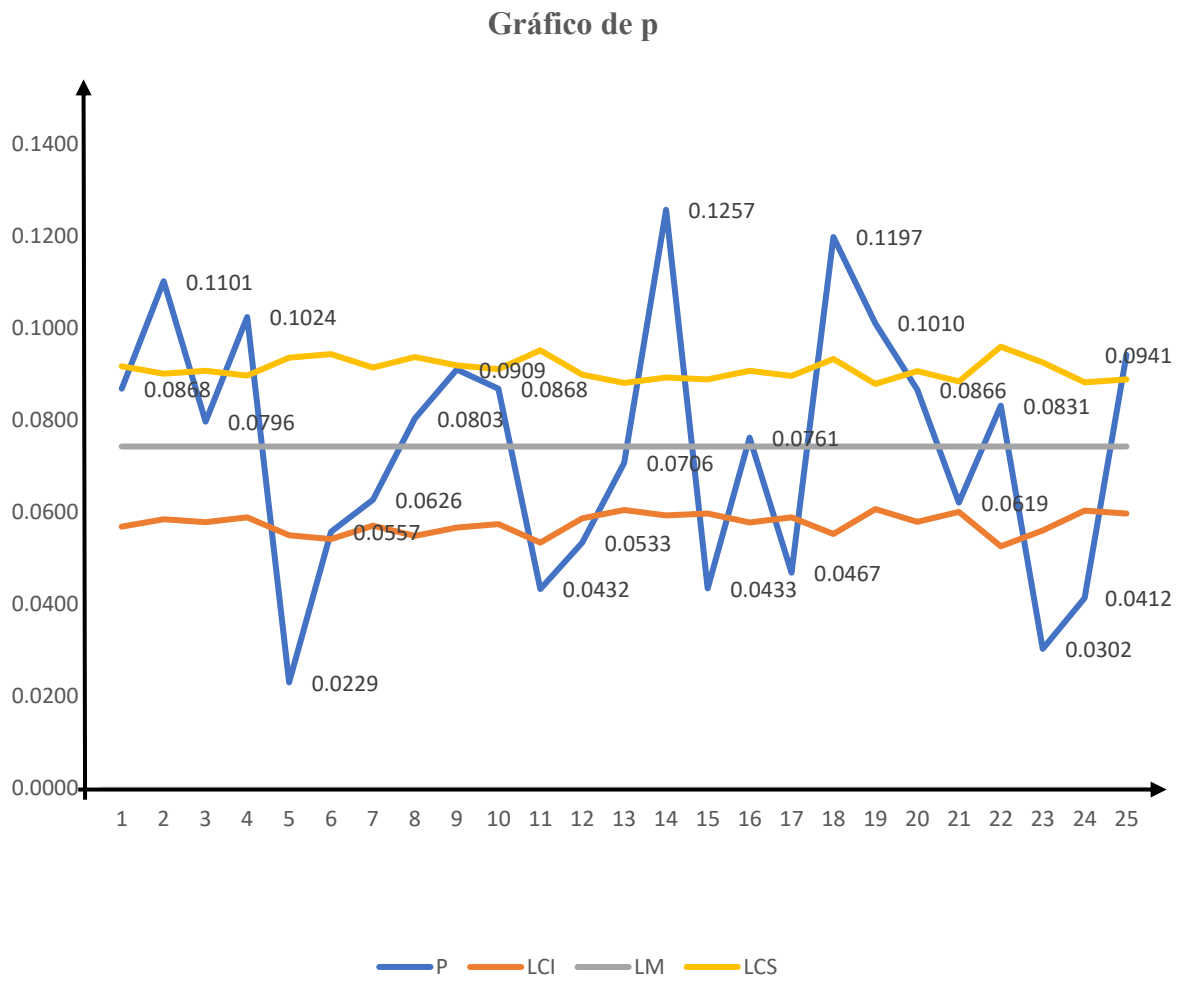


Gráfico 5. 1: Porção de capulanas não-conforme. Fonte: Autor.

Anexo 6: Tabelas e gráficos de capulanas não conformes dos grupos B, C e D

Capulanas não conformes dos grupos B

Lote	Tamanho de amostra (n)	Total de capulanas defeituosas (pn)	P	σ	LCI	LM	LCS
1	1954	102	0.0522	0.00459	0.02917	0.04292	0.05668
2	2329	139	0.0597	0.0042	0.03033	0.04292	0.05552
3	2222	118	0.0531	0.0043	0.03003	0.04292	0.05582
4	2484	152	0.0612	0.00407	0.03072	0.04292	0.05513
5	1630	8	0.0049	0.00502	0.02786	0.04292	0.05799
6	1484	42	0.0283	0.00526	0.02714	0.04292	0.05871
7	2024	63	0.0311	0.00451	0.02941	0.04292	0.05644
8	1563	63	0.0403	0.00513	0.02754	0.04292	0.05831
9	1915	115	0.0601	0.00463	0.02903	0.04292	0.05682
10	2112	123	0.0582	0.00441	0.02969	0.04292	0.05616
11	1384	33	0.0238	0.00545	0.02658	0.04292	0.05927
12	2464	64	0.0260	0.00408	0.03068	0.04292	0.05517
13	3129	129	0.0412	0.00362	0.03205	0.04292	0.0538
14	2592	192	0.0741	0.00398	0.03098	0.04292	0.05487
15	2840	56	0.0197	0.0038	0.03151	0.04292	0.05433
16	2193	93	0.0424	0.00433	0.02994	0.04292	0.05591
17	2557	67	0.0262	0.00401	0.0309	0.04292	0.05495
18	1614	114	0.0706	0.00505	0.02779	0.04292	0.05806
19	3246	246	0.0758	0.00356	0.03225	0.04292	0.0536
20	2247	147	0.0654	0.00428	0.0301	0.04292	0.05575
21	2980	103	0.0346	0.00371	0.03179	0.04292	0.05406
22	1252	49	0.0391	0.00573	0.02574	0.04292	0.06011
23	1828	28	0.0153	0.00474	0.0287	0.04292	0.05715
24	3086	38	0.0123	0.00365	0.03198	0.04292	0.05387
25	2788	160	0.0574	0.00384	0.03141	0.04292	0.05444
		Pmedio	0.0429				

Tabela 5. 3: Porção de capulanas não-conforme GB

Tabela 5.1: Porção de capulanas não-conforme GB.

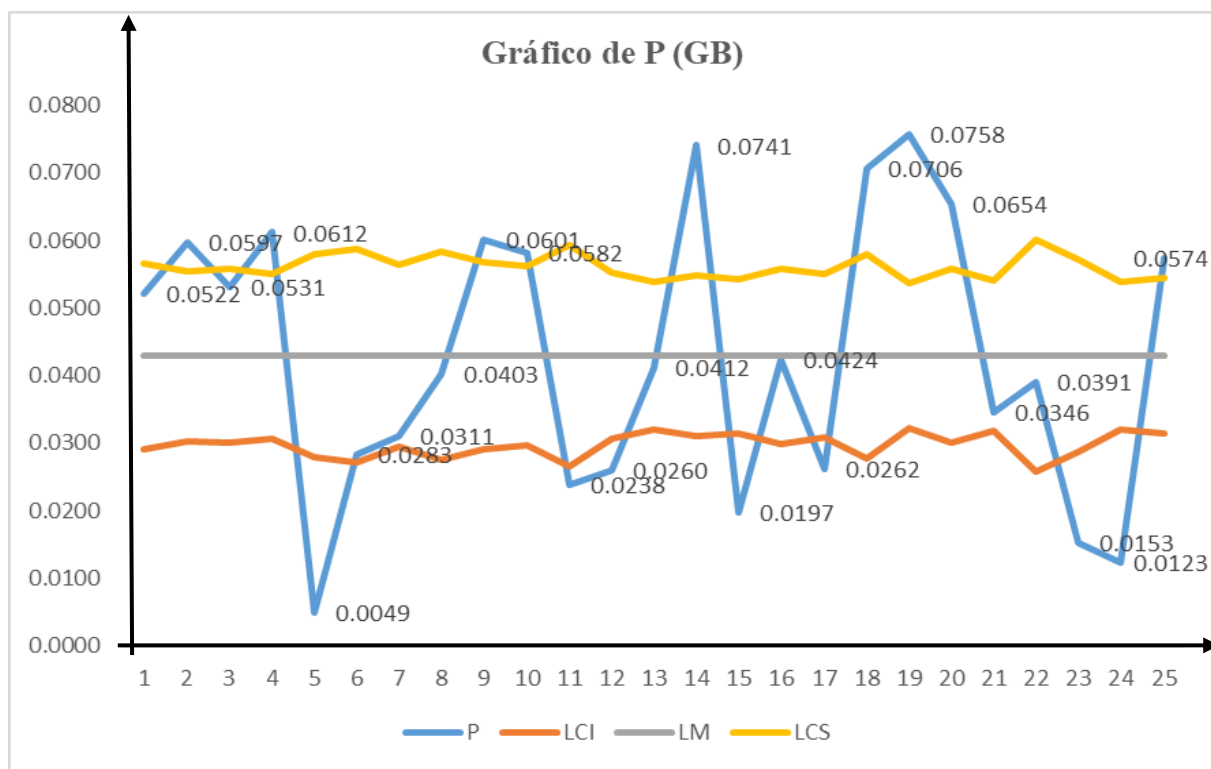


Gráfico 5. 2: Porção de capulanas não-conforme GB. Fonte: Autor.

Capulanas não conformes dos grupos C

Lote	Tamanho de amostra (n)	Total de capulanas defeituosas (pn)	P	σ	LCI	LM	LCS
1	1913	61	0.0319	0.00353	0.01388	0.02448	0.03508
2	2283	93	0.0407	0.00323	0.01478	0.02448	0.03418
3	2151	47	0.0219	0.00333	0.01448	0.02448	0.03447
4	2410	78	0.0324	0.00315	0.01503	0.02448	0.03392
5	1652	30	0.0182	0.0038	0.01307	0.02448	0.03588
6	1478	36	0.0244	0.00402	0.01242	0.02448	0.03654
7	2010	49	0.0244	0.00345	0.01414	0.02448	0.03482
8	1549	49	0.0316	0.00393	0.0127	0.02448	0.03626
9	1854	54	0.0291	0.00359	0.01371	0.02448	0.03524
10	2034	45	0.0221	0.00343	0.0142	0.02448	0.03476
11	1379	28	0.0203	0.00416	0.01199	0.02448	0.03696
12	2446	46	0.0188	0.00312	0.0151	0.02448	0.03385
13	3073	73	0.0238	0.00279	0.01612	0.02448	0.03284
14	2461	61	0.0248	0.00311	0.01513	0.02448	0.03382
15	2848	64	0.0225	0.0029	0.01579	0.02448	0.03316
16	2167	67	0.0309	0.00332	0.01452	0.02448	0.03444
17	2545	55	0.0216	0.00306	0.01529	0.02448	0.03367
18	1543	43	0.0279	0.00393	0.01268	0.02448	0.03628
19	3071	71	0.0231	0.00279	0.01611	0.02448	0.03284
20	2141	41	0.0191	0.00334	0.01446	0.02448	0.0345
21	2944	67	0.0228	0.00285	0.01593	0.02448	0.03302
22	1234	31	0.0251	0.0044	0.01128	0.02448	0.03767
23	1822	22	0.0121	0.00362	0.01362	0.02448	0.03534
24	3103	55	0.0177	0.00277	0.01616	0.02448	0.0328
25	2695	67	0.0249	0.00298	0.01555	0.02448	0.03341
Pmedio			0.0245				

Tabela 5. 4: Porção de capulanas não-conforme GC.

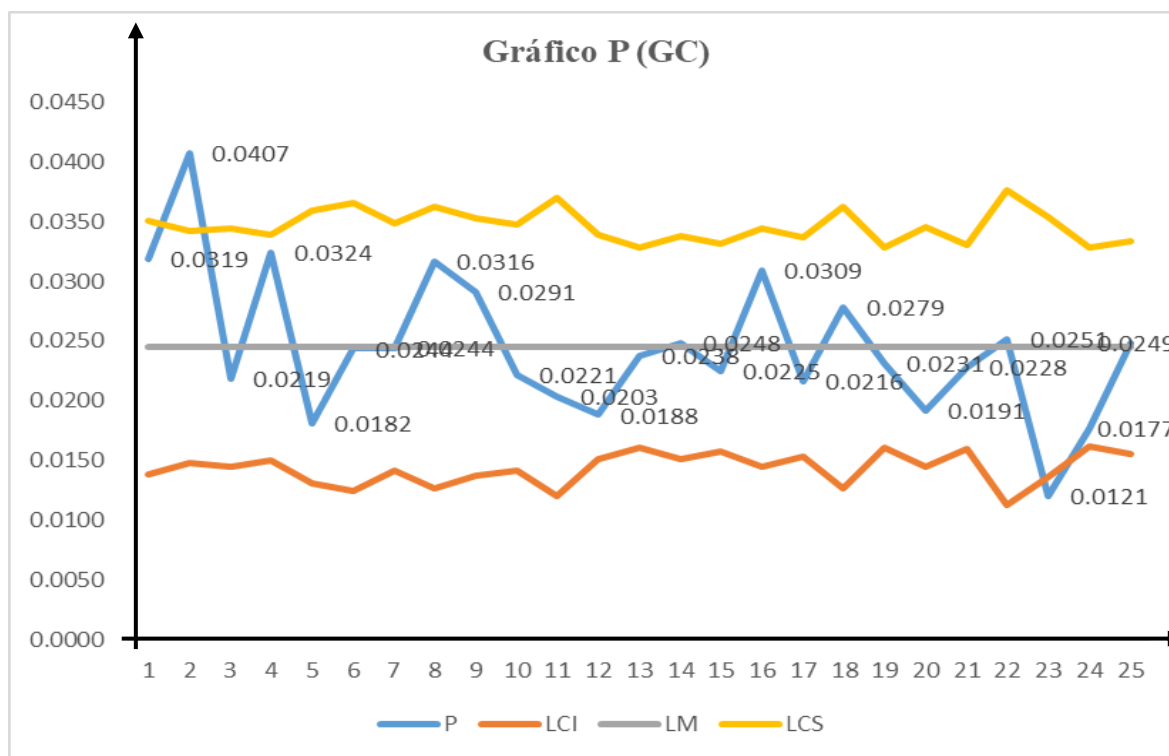


Gráfico 5. 3: Porção de capulanas não-conforme GC. Fonte: Autor.

Capulanas não conformes dos grupos D

Lote	Tamanho de amostra (n)	Total de capulanas defeituosas (pn)	P	σ	LCI	LM	LCS
1	1865	13	0.0070	0.00235	0.00337	0.01043	0.01749
2	2229	39	0.0175	0.00215	0.00397	0.01043	0.01689
3	2121	17	0.0080	0.00221	0.00381	0.01043	0.01705
4	2368	36	0.0152	0.00209	0.00417	0.01043	0.01669
5	1622	0	0.0000	0.00252	0.00286	0.01043	0.018
6	1449	7	0.0048	0.00267	0.00242	0.01043	0.01844
7	1980	19	0.0096	0.00228	0.00358	0.01043	0.01728
8	1519	19	0.0125	0.00261	0.00261	0.01043	0.01825
9	1811	11	0.0061	0.00239	0.00327	0.01043	0.01759
10	2010	21	0.0104	0.00227	0.00363	0.01043	0.01723
11	1351	0	0.0000	0.00276	0.00214	0.01043	0.01872
12	2425	25	0.0103	0.00206	0.00424	0.01043	0.01662
13	3026	26	0.0086	0.00185	0.00489	0.01043	0.01597
14	2492	92	0.0369	0.00204	0.00432	0.01043	0.01654
15	2790	6	0.0022	0.00192	0.00466	0.01043	0.0162
16	2113	13	0.0062	0.00221	0.0038	0.01043	0.01706
17	2490	0	0.0000	0.00204	0.00432	0.01043	0.01654
18	1547	47	0.0304	0.00258	0.00268	0.01043	0.01818
19	3020	20	0.0066	0.00185	0.00488	0.01043	0.01598
20	2111	11	0.0052	0.00221	0.0038	0.01043	0.01706
21	2897	20	0.0069	0.00189	0.00477	0.01043	0.01609
22	1232	29	0.0235	0.00289	0.00175	0.01043	0.01911
23	1806	6	0.0033	0.00239	0.00326	0.01043	0.0176
24	3086	38	0.0123	0.00183	0.00494	0.01043	0.01592
25	2674	46	0.0172	0.00196	0.00454	0.01043	0.01632
Pmedio			0.0104				

Tabela 5. 5: Porção de capulanas não-conforme GD.

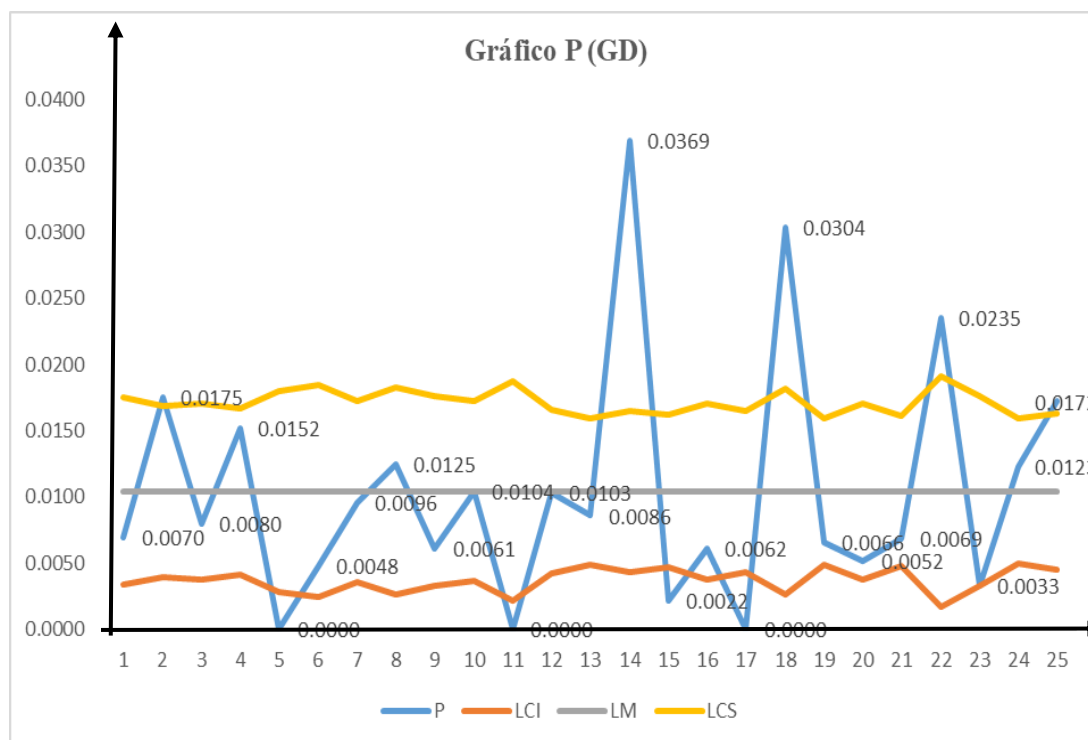


Gráfico 5. 4: Porção de capulanas não-conforme GD. Fonte: Autor.