



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE
NÚCLEO DE TECNOLOGIA
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

SUELLEN BEZERRA DO NASCIMENTO

**CONFIABILIDADE NO REGISTRO DE DADOS E INDICADORES DE
DESEMPENHO: Estudo de caso em uma indústria têxtil de Caruaru.**

CARUARU

2024

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE
NÚCLEO DE TECNOLOGIA
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

SUELLEN BEZERRA DO NASCIMENTO

CONFIABILIDADE NO REGISTRO DE DADOS E INDICADORES DE DESEMPENHO: Estudo de caso em uma indústria têxtil de Caruaru.

TCC apresentado ao Curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico do Agreste, como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Área de concentração: Gestão de produção.

Orientador(a): Marina Dantas de Oliveira Duarte

CARUARU

2024

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Nascimento, Suellen Bezerra do.

Confiabilidade no Registro de Dados e Indicadores de Desempenho: estudo de caso em uma indústria têxtil de Caruaru. / Suellen Bezerra do Nascimento. - Caruaru, 2024.

67 : il., tab.

Orientador(a): Marina Dantas de Oliveira Duarte

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico do Agreste, Engenharia de Produção, 2024.

Inclui referências, apêndices.

1. Indicadores de desempenho. 2. Indústria têxtil. 3. Modelo de registro de dados. 4. Mapeamento de processos. I. Duarte, Marina Dantas de Oliveira . (Orientação). II. Título.

620 CDD (22.ed.)

SUELLEN BEZERRA DO NASCIMENTO

CONFIABILIDADE NO REGISTRO DE DADOS E INDICADORES DE DESEMPENHO: Estudo de caso em uma indústria têxtil de Caruaru.

TCC apresentado ao Curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico do Agreste, como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Aprovado em: 19/03/2024.

BANCA EXAMINADORA

Prof^o. Dr. Marina Dantas de Oliveira Duarte (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^o. Dr. Caio Bezerra Souto Maior (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^o. Dr. Lucimário Gois de Oliveira Silva (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Dedico este trabalho a todos que de alguma forma
contribuíram para minha formação acadêmica.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus e Nossa Senhora do Carmo por me dar forças e graças para chegar até aqui.

Agradeço à minha mãe, Severina Maria do Nascimento, por todo o suporte e por ter me tornado a pessoa que sou hoje.

À minha orientadora, Marina Dantas, pela dedicação e paciência em me ajudar a concluir este trabalho.

Aos meus amigos da Universidade, Daniele Darlane, Luan Manoel, Maira Gomes, Maria Eduarda Gomes, Michelly Gabriella e Vinicius Henrique, que me deram suporte e tornaram minha caminhada mais leve e divertida.

RESUMO

As organizações necessitam gerenciar suas atividades para se manterem competitivas no mercado. Acerca desse trabalho, objetivou-se analisar o desenvolvimento de modelo de registro de dados da produção aplicável ao setor de tecelagem de uma indústria têxtil da região do Agreste de Pernambuco. A abordagem da metodologia foi conduzida através de um estudo de caso, onde foram mapeados os processos realizados dentro do setor e analisado a forma atual do registro de dados de produção. Diante do acompanhamento, foi evidenciado que se fazia necessário a criação de um modelo que visa a reestruturação da base de dados do setor, pois o modelo atual não era capaz de fornecer informações efetivas a gestão de processos da empresa. O resultado do modelo desenvolvido e o estudo dos processos permitiram a identificação de indicadores de desempenhos relevantes para o setor que auxiliarão a gestão na tomada de decisões. A partir dos resultados obtidos e discutidos, infere-se que o modelo se mostrou simples e pode ser aplicado para todos os processos de produção dentro do setor estudado.

Palavras-chave: indicadores de desempenho; indústria têxtil; modelo de registro de dados; mapeamento dos processos.

ABSTRACT

Organizations decided to manage their activities to remain competitive in the market. Around this work, the objective was to analyze the development of a production data recording model applicable to the weaving sector of a textile industry in the Agreste region of Pernambuco. The methodology approach was carried out through a case study, where the processes carried out within the sector were mapped and the current form of recording production data was analyzed. Following the monitoring, it became clear that it was necessary to create a model that aimed to restructure the sector's database, as the current model was not capable of providing effective information for managing the company's processes. The result of the developed model and the study of the processes allowed the identification of relevant performance indicators for the sector that will assist management in decision-making. From the results obtained and discussed, it is inferred that the model shown is simple and can be applied to all production processes within the sector studied.

Keywords: performance indicators; textile industry; data recording model; process mapping.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Colaboradores e suas funções na Tecelagem I	26
Tabela 2 –	Colaboradores e suas funções na Tecelagem II	27
Tabela 3 –	Justificativas da categoria “Outros”	40
Tabela 4 –	Relação dos objetivos e indicadores de desempenho	56

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Fluxograma geral da metodologia adotada nesse trabalho	23
Figura 2 –	Representação do tecido	28
Figura 3 –	Tear Tecelagem I	29
Figura 4 –	Fluxograma do processo da Tecelagem I	31
Figura 5 –	Tear Jacquard Mecânico	33
Figura 6 –	Fluxograma do processo da Tecelagem II	34
Figura 7 –	Painel de Configurações Tear	35
Figura 8 –	Ficha das batidas registradas pelos líderes	36
Figura 9 –	Tabela atual de eficiência da tecelagem II	37
Figura 10 –	Fluxograma do registro de dados das tecelagens I e II	37
Figura 11–	Fluxo do registro de parada de máquinas	38
Figura 12–	Tabela atual da não eficiência da tecelagem II	39
Figura 13 –	Porcentagem da utilização da capacidade dos teares	43
Figura 14–	Bloco de paradas de máquinas da tecelagem I	45
Figura 15–	Bloco de parada de máquinas da tecelagem II com erro de anotação	46
Figura 16–	Novo fluxograma do registro de dados	48
Figura 17–	Planilha de RPM dos teares	49
Figura 18–	Planilha de Capacidade de Batidas dos teares	50
Figura 19–	Planilha de registro de dados	51
Figura 20–	Tabela para inserção de quantidade dos processos realizados	52

Figura 21–	Planilha de registro de paradas de máquinas	53
Figura 22–	Planilha para registro de dados da atividade de rebobinagem	54
Figura 23–	Tabelas para registro dos dados de setup	55

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.2	Objetivos	14
1.2.1	<i>Objetivo Geral</i>	14
1.2.2	<i>Objetivos Específicos</i>	15
1.3	Justificativa	15
2	REVISÃO DE LITERATURA	16
2.1	Processos	16
2.2	Definição e identificação de falhas de processos	16
2.3	Coleta e preservação de dados	18
2.4	Indicadores de desempenho	19
2.4.1	<i>Formulação de indicadores de desempenho</i>	20
3	METODOLOGIA	22
4	APLICAÇÃO	25
4.1	Descrição da empresa	25
4.2	Setor de tecelagem	25
4.2.1	<i>Tecelagem I</i>	26
4.2.2	<i>Tecelagem II</i>	27
4.3	Mapeamento dos processos	27
4.3.1	<i>Processo da Tecelagem I</i>	28
4.3.2	<i>Processo da Tecelagem II</i>	31

4.4 Mapeamento do registro de informações e cálculos dos indicadores atuais	34
4.4.1 <i>Eficiência</i>	35
4.4.2 <i>Não Eficiência</i>	38
4.5 Levantamento dos motivos de paradas de máquinas	40
4.6 Falhas identificadas no processo de registro das paradas de máquinas..	42
4.6.1 <i>Número de batidas inexatas</i>	42
4.6.2 <i>Paradas de Máquinas não registradas</i>	44
4.6.3 <i>Erros de anotações</i>	45
4.6.4 <i>Inconsistência nas informações de Teste e Amostras</i>	46
4.6.5 <i>Não registro de dados importantes</i>	47
4.7 Criação do Modelo para Registro de Dados	47
4.7.1 <i>Instalação de um computador para uso dos líderes</i>	47
4.7.2 <i>Criação do Modelo para Registro de Dados</i>	48
4.8 Identificação de Indicadores de Desempenho	55
4.9 Capacitação dos líderes	57
5 RESULTADOS	58
5.1 Recomendações para estudos futuros	60
6 CONCLUSÃO	61
REFERÊNCIAS	62
APÊNDICE A – Planilha para cálculo de número máximo de batidas por tear	64
APÊNDICE B – Número de batidas realizada por tear	65
APÊNDICE C – Soma do tempo de parada de máquina por justificativa	66

APÊNDICE D – Tabelas para cálculos de produtividade das máquinas.....67

1 INTRODUÇÃO

O contexto econômico atual exige que as empresas tomem decisões difíceis para conseguir competir no mercado. O gestor tem um papel fundamental de proporcionar um crescimento contínuo para a organização, forçando a buscar melhorias no processo de tomada de decisão. Seu maior desafio é manter um sistema de informações com dados atualizados e confiáveis para tomadas de decisões eficientes.

Para isso, tem-se os indicadores de desempenho, uma ferramenta gerencial estratégica que facilita o acesso as informações da empresa por meio de medições de desempenho em um setor ou em toda a organização. A necessidade de se adotar indicadores de desempenho na empresa deriva da necessidade de controle para saber se a organização está atingindo suas metas e objetivos.

Sendo assim, o presente trabalho tem a finalidade de analisar a importância dos dados obtidos pela produção, de modo a possibilitar a geração de indicadores de desempenho como meio de medir processos, estabelecer objetivos e agrupar informações relevantes para o planejamento estratégico da empresa. A proposta desta pesquisa é avaliar a confiabilidade de dados registrados e analisar quais são os indicadores de desempenho mais apropriados a serem utilizados em determinada indústria têxtil.

A escolha por essa empresa torna-se importante devido à grande participação desse modelo de empresa no desenvolvimento da região, como também, porque uma eficiente tomada de decisão baseada em informações confiáveis e em indicadores de desempenho podem trazer/acarretar diversos benefícios à gestão.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

Este trabalho tem como objetivo criar um modelo para registro de dados que permita mensurar por meio de indicadores de desempenho os processos realizados dentro do setor estudado na organização.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Mapear os processos executados por um setor operacional da organização;
- Avaliar a confiabilidade dos dados registrados pela produção;
- Propor sugestões de melhoria a partir dos dados coletados para aumentar a confiabilidade das informações;
- Identificar indicadores que podem ser utilizados no setor.

1.3 Justificativa

Como J. Juran disse: “Quem não mede não gerencia. Quem não gerencia não melhora”. O cenário atual exige que as empresas tenham um processo produtivo competente que permita superar seus concorrentes e conquistar espaço no mercado. Para que o processo produtivo seja competente, a gestão de processos é obrigada a tomar decisões acertadas visando a otimização dos seus processos.

Portanto, para tomadas de decisões acertadas é necessário que gestão conte com uma base de dados e informações coerentes que lhes permitam analisar quais pontos do seu processo carece de melhorias e monitoramento.

Diante disso, a justificativa desse estudo é baseada na necessidade da empresa de analisar, monitorar e controlar o andamento do setor examinado, com base em dados e informações concisas e confiáveis que permitam por meio da gestão de processos e indicadores de desempenho uma minuciosa avaliação dos processos realizados e sua oportunidade de melhorias.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Processos

A Association of Business Process Management Professionals (ABPMP) (2013, p. 35) descreve processo como: “uma agregação de atividade e comportamento executado por humanos ou máquinas para alcançar um ou mais resultados”. Em outras palavras, são atividades, ou conjunto de atividades, que tomam um *input* – podendo ser material ou informação e conhecimento – e agregam a ele valor, transformando-o em *output* para um cliente específico (Gonçalves, 2000, p. 7).

Para essa definição, entende-se processo como fluxo de trabalho, onde define-se claramente insumo e produto e há uma sequência lógica e clara das atividades (Casado et al., 2019, p. 7). Diante disso, para obter vantagem competitiva dentro do mercado, é relevante entender a organização como a soma dos processos. (KIPPER, 2011).

Os processos estão presentes por toda a organização desde o nível operacional até o estratégico. Os processos operacionais tendem a relacionar-se com as questões que surgem diariamente enquanto os estratégicos envolvem-se mais com aquelas de longo prazo (Sousa Neto; Medeiros Junior, 2008). De acordo com Gonçalves (2000, p. 12), duas características importantes dos processos são citadas: a interfuncionalidade, pois, em sua maior parte, os processos atravessam os limites de áreas funcionais ou de departamentos; e a presença de clientes, sejam internos ou externos à organização.

Dessa forma, o conceito de processo também tem a sua utilidade por possibilitar uma visão sobre o comportamento gerencial mais integrada e abrangente, e analisar adequadamente os processos administrativos e gerenciais (Gonçalves, 2000, p.13).

2.2 Definição e identificação de falhas de processos

Para Rausand e Oien (1996), a falha é o fim da habilidade de um item de executar sua função exigida. A ocorrência de falhas gera uma grande quantidade de riscos operacionais, que podem ocasionar perdas econômicas, danos à infraestrutura

e sanções legais para uma empresa, além da possibilidade de incidentes ou acidentes catastróficos, riscos para trabalhadores, clientes e para o meio-ambiente (Frank, 2009).

Dentre as principais falhas de processo catalogadas por Rodrigues (2004), estão as falhas prematuras ou de partida, que ocorrem no período inicial de operação do processo e tem relação direta com a adaptação dos equipamentos, capacitação dos operadores, falta de maturidade na gestão do processo ou falta de informação sobre a atividade. Nesta etapa, a taxa de falhas deve ser decrescente.

Enquanto as falhas aleatórias ou casuais, ocorrem no período de plena operação do processo e estão relacionadas a diversas causas aleatórias, que podem ser de natureza técnica, operacional e humana. Nesta fase, para que o processo seja eficaz, a taxa de falhas deve apresentar um valor mínimo constante. (Rodrigues, 2004)

E por fim, as falhas por desgaste, que ocorrem pelo desgaste do processo devido ao tempo de utilização e de sua vida útil. Seu desgaste pode ser antecipado devido à manutenção não adequada ou a falta dela, o que causará envelhecimento, fadiga ou desgaste nos equipamentos, ou até mesmo problemas de gestão. O controle de falhas imprime diretamente indicadores da empresa e controles de desempenho, alinhando com as diretrizes estratégicas da organização (Rodrigues, 2004).

De acordo com Slack, dado a inevitabilidade de falhas ocorrerem, elas devem ser detectadas rapidamente para serem tomadas ações no sentido de prevenir a falha e posteriormente analisar sua causa mais provável. São diversos os mecanismos para se identificar uma falha:

- Verificações no processo: durante o processo produtivo, os operadores podem realizar verificações a fim de se encontrar falhas que não causam variações no processo;
- Diagnósticos de máquinas: podem ser realizados testes de desempenho nas máquinas fazendo-as passar por uma sequência de atividades comuns a sua função a fim de se identificar algum tipo de desvio em seu funcionamento;
- Inspeções: no final de um processo ou ciclo predeterminado, a operação ou manutenção pode fazer uma inspeção para verificar se a função está satisfatória ou descobrir problemas;

- Grupos de foco: São grupos de pessoas que, em conjunto, focalizem alguns aspectos do produto ou serviço;
- Fichas de reclamações ou questionários: são usados para relatar anormalidades do produto ou serviço (Slack et al, 2002).

O controle de falhas imprime diretamente indicadores da empresa e controles de desempenho, alinhando com as diretrizes estratégicas da organização.

2.3 Coleta e preservação de dados

Existem vários e diferentes tipos de fontes de informação. Os quatro tipos básicos de acordo com Vanden Heuvel et al (2005):

- Pessoas – informações de pessoas são obtidas através de entrevistas realizadas com as pessoas que estão envolvidas com o problema. (testemunhas, participantes, operadores, mantenedores, supervisores etc.);
- Física – informações físicas consistem em partes do equipamento, resíduos e amostras químicas;
- Posição – informações de posição são as relações entre as pessoas, os dispositivos de controle e segurança e as relações temporais, a fim de definir a sequência dos eventos e ajudar a identificar as relações de causa-efeito (localização das pessoas e evidências físicas);
- Papel – informações em papel são documentos em papel ou eletrônicos (procedimentos, memorandos, correspondência, manuais etc.).

Sendo assim, as informações coletadas de dados devem ocorrer no menor intervalo de tempo possível após a ocorrência da falha. As informações vindas de pessoas são consideradas as mais delicadas e por isso devem ser tratadas como prioridade no processo de coleta. Essas informações devem expressar a condição real do equipamento ou processo para não levar a conclusões falsas sobre o problema e ocasionar uma tomada de decisão equivocada.

2.4 Indicadores de desempenho

Avaliar significa atribuir valores em sentido de qualidade ou quantidade. As organizações possuem a necessidade de conferir se o seu desempenho está compatível com os objetivos propostos. É cada vez mais raro encontrar uma empresa que consiga sobreviver sem estabelecer de forma organizada um conjunto mínimo de estratégias e monitorar a implementação de forma a avaliar e corrigir supostos erros e suas consequências (Schmidt et al., 2014).

Há alguns anos o balanço patrimonial indicava o caminho que a empresa estava seguindo, mas na velocidade do mundo atual esperar relatórios financeiros não leva ao controle efetivo dos objetivos traçados pelas organizações. Para evitar essa espera, as empresas utilizam meios de medição que indicam resultados no momento que estão acontecendo. Esse acompanhamento é denominado indicadores de desempenho (Custodio, 2015).

Para Takashina e Flores (2005), indicadores “são formas de representação quantificáveis das características de produtos e processos”. Os indicadores de desempenho são fatores críticos de sucesso, sendo estes utilizados para avaliar a forma como funciona um processo específico (Godoy et al., 2016).

Oliveira, Perez Junior e Silva (2015, p. 135) possuem um posicionamento sobre a ferramenta de medição e o quanto esta é importante no crescimento da empresa. Os autores afirmam: “Uma empresa transforma-se naquilo que ela consegue medir. Se algo não pode ser medido, não será possível o controle, o qual é essencial.”

Um dos objetivos dos indicadores de desempenho é mostrar a ocorrência ou ausência de fatos relevantes, chamar a atenção sobre problemas que estão ocorrendo no sistema produtivo, e ser portador da informação de que o problema foi resolvido. Os indicadores devem ser capazes de nos mostrar a situação de um processo produtivo, de bens ou serviços, e de monitorar seus aspectos críticos. Um indicador de desempenho deve fornecer informações para avaliar uma determinada situação (Francischini; Francischini, 2017).

Oliveira, Perez Junior e Silva (2015) antes da implantação de indicadores, citam quatro características na identificação de indicadores:

- a) consistência: indicador que não conflita com nenhum outro indicador utilizado pela empresa;
- b) confiabilidade: indicador que transmita confiabilidade e que todas as vezes que ele for medido, o resultado seja sempre o mesmo;
- c) validade: mesmo a medição sendo feita de maneira confiável, ela poderá não ser válida se for feita de forma incorreta;
- d) relevância: o indicador deve ser útil para a empresa, e que não exista em outros indicadores e que não seja substituível.

Miranda e Silva (2002) citam que, um dos maiores desafios na implantação de um sistema de avaliação de desempenho é a definição de quais indicadores melhores atendem às necessidades de informação dos gestores. Para eles, não existe nenhuma receita para escolher os melhores indicadores de desempenho, importando sim demonstrar a realidade que se pretende conhecer com mais transparência.

2.4.1 Formulação de indicadores de desempenho

A formulação de indicadores de desempenhos deve atender as necessidades da empresa. Gil (1993) propõe uma estruturação dos indicadores de qualidade (IQs) que pode ser adaptada para a estruturação de indicadores de desempenho (IDs). Esse autor ressalta que a importância da formulação dos IDs é dada por:

- Permitir a comparação, via séries históricas, mostrando a evolução das métricas dos IDs;
- Registrar a intensidade da efetividade da ação do desempenho pela comparação das métricas dos IDs tomados, antes e depois da institucionalização da ação sobre o desempenho;
- Facilitar o planejamento e o controle do desempenho, pelo estabelecimento das métricas-padrão (nível a ser alcançado) e pela apuração dos desvios ocorridos com os ID's.
- Viabilizar a análise comparativa do desempenho ocorrido em ambientes/linhas de negócios diversificados. (Gil, 1993)

De acordo com Paim et al. (2009), o sistema de medição de desempenho auxilia na comunicação de estratégia, identificação de problemas e oportunidades, além de possibilitar o entendimento dos processos, melhorias de controle e planejamento, planos de ações necessários, entre outros.

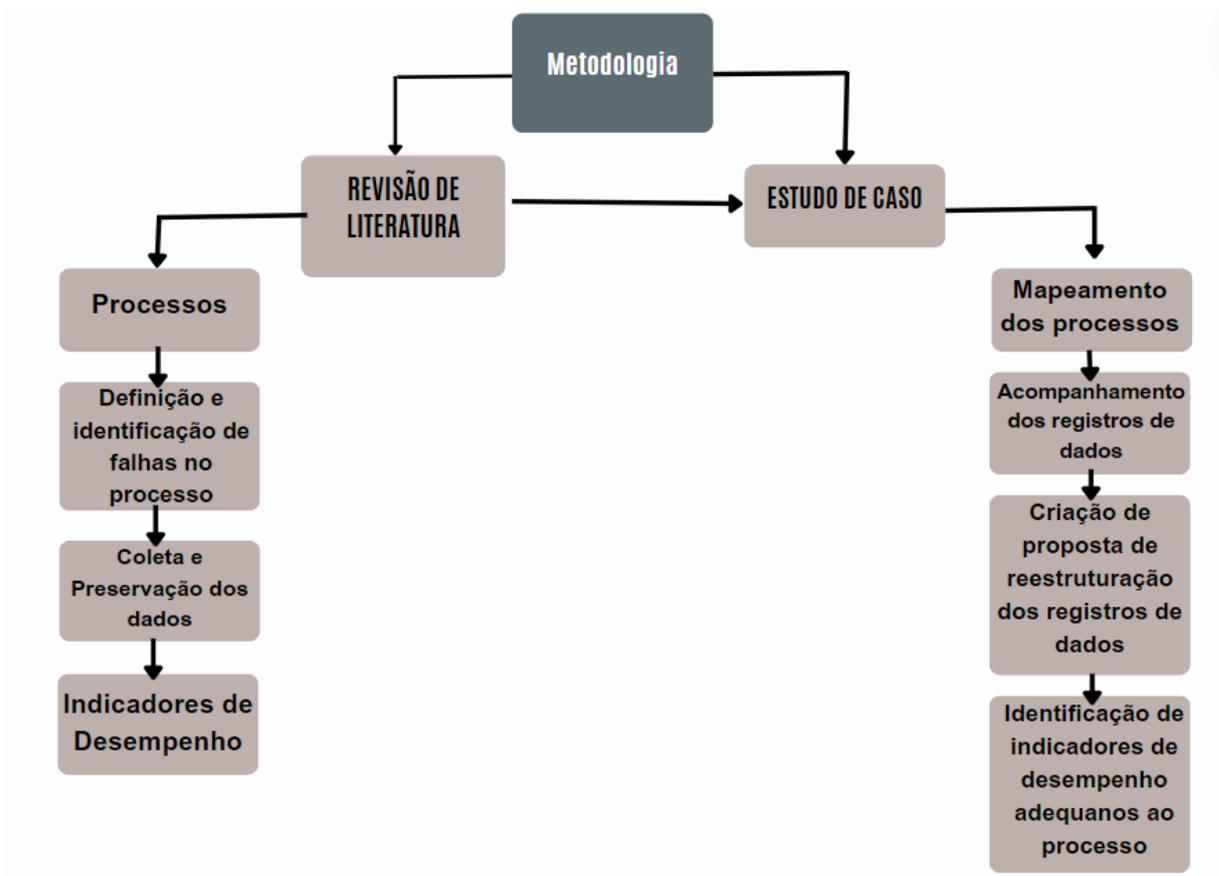
3 METODOLOGIA

A abordagem metodológica dessa pesquisa foi conduzida por um estudo de caso. Foi realizado um estudo de caso em uma indústria de Etiquetas, mais precisamente no setor de Tecelagem. Nesta etapa, as etiquetas e cadarços são bordadas e encaminhadas ao setor de acabamento. O método foi aplicado com a finalidade de obter informações e ao mesmo tempo observar e coletar dados sobre todo o processo desenvolvido no setor citado.

Com relação aos procedimentos técnicos, foi utilizada a revisão de literatura, tais como livros, artigos e periódicos, alicerçado ao estudo de caso. Um estudo de caso pode ser caracterizado como um estudo de uma entidade bem definida como um programa, uma instituição, um sistema educativo, uma pessoa, ou uma unidade social. Essa abordagem visa conhecer em profundidade o como e o porquê de uma determinada situação que se supõe ser única em muitos aspectos, procurando descobrir o que há nela de mais essencial e característico. O estudo de caso pode decorrer de acordo com uma perspectiva interpretativa, que procura compreender como é o mundo do ponto de vista dos participantes, ou uma perspectiva pragmática, que visa simplesmente apresentar uma perspectiva global, tanto quanto possível completa e coerente, do objeto de estudo do ponto de vista do investigador (Fonseca, 2002; Silveira;Córdova, 2009).

Para uma melhor exemplificação da caracterização da pesquisa adotada nesse trabalho, O fluxograma geral da abordagem metodológica proposta encontra-se apresentado na figura abaixo, como também, uma breve descrição das etapas:

Figura 1- Fluxograma geral da metodologia adotada no presente trabalho



Fonte: A autora (2024)

- Mapeamento dos processos: esta etapa destinou-se a realizar o acompanhamento de cada atividade dos processos da tecelagem I e II junto aos atores envolvidos (líderes, tecelões e operadores da rebobinagem);
- Acompanhamento do registro de dados do processo: ocorreu o acompanhamento dos líderes e tecelões, focando especificamente em quais são os dados de produção e como eles são registrados;
- Criação de proposta de reorganização dos registros de dados: com base nas informações apuradas no acompanhamento dos colaboradores, foi possível desenvolver uma proposta que busca a redução de erros cometidos no processo de registro e a expansão da base de dados do setor;
- Identificação dos indicadores adequados aos processos mapeados: após o desenvolvimento de um novo modelo de registro de informações, foi possível

identificar indicadores de desempenho que podem contribuir para uma visão ampla do estado atual da produção.

4 APLICAÇÃO

4.1 Descrição da empresa

A empresa em estudo é considerada uma empresa de médio porte, que atende ao mercado nacional têxtil e está localizada no distrito industrial na cidade de Caruaru. A marca é nativa da própria região do Estado e inicialmente foi desenvolvida para atender as necessidades da região. Entretanto, ao longo dos anos, a empresa foi se desenvolvendo e percebendo as oportunidades de crescimento, bem como aumentando o seu portfólio de produtos, ampliando as suas instalações e processos.

A empresa produz uma série de produtos, dentre eles destacam-se as etiquetas, em razão de ser o produto responsável por cerca de 60% da receita da organização e que apresenta grandes potenciais de melhoria, dado que é um produto com bons resultados financeiros e que certamente é problemático em seu processo de produção. Tais problemas são decorrentes da alta variabilidade que o produto apresenta e, conseqüentemente, necessita de um tempo considerável para setup durante o processo produtivo.

4.2 Setor de tecelagem

A tecelagem nessa empresa é dividida em dois setores com base no tipo de produto resultante. A tecelagem I é o setor responsável pela fabricação de etiquetas, enquanto a tecelagem II produz exclusivamente cadarços. A tecelagem possui máquinas de marcas e modelos diferentes, que operam muitas vezes com velocidades diferentes dependendo do produto em processo e da idade da máquina. Os operadores dos teares são denominados tecelões.

A escolha do setor de tecelagem deu-se através da observação da dificuldade em organizar as informações de maneira confiável, visto que os indicadores trabalhados no setor não demonstravam a real situação da produção das tecelagens I e II. O setor da tecelagem pode se dizer que é o coração da fábrica, pois todos os pedidos do seu produto carro-chefe que são etiquetas, passam por este setor.

4.2.1 Tecelagem I

Etiquetas são o produto resultante do processo de tecelagem ocorrido na Tecelagem I, sendo resultante do entrelaçamento de fios no sentido longitudinal (urdume), e de fios no sentido transversal (trama), por meio de um maquinário chamado tear. Este setor possui um total de 32 máquinas de tear, sendo duas delas exclusivas para produtos que utilizam o cetim como material.

A tecelagem I opera 24 horas por dia, dividida em três turnos: A, B e C. Cada turno tem duração de 8 horas no período de segunda a sábado, com exceção do turno C, que trabalha em um regime de 40 horas trabalhadas por 48 horas de folga. A quantidade de colaboradores e suas funções são detalhadas abaixo:

Tabela 1 – Colaboradores e suas funções na Tecelagem I

Colaboradores		
Turno	Quantidade	Função
A	1	Líder
	14	Tecelão
	5	Rebobinagem
B	1	Líder
	13	Tecelão
	5	Rebobinagem
C	4	Tecelão
	4	Rebobinagem

Fonte: A autora (2024)

Os líderes são responsáveis pela organização, supervisão e acompanhamento direto de todos os colaboradores e máquinas que compõe o setor durante o seu turno, enquanto os tecelões e rebobinadores são os operadores diretos das máquinas. Durante o turno os tecelões são responsáveis por cerca de 2 ou 3 teares e se revezam durante o tempo de intervalo. Cada operador de rebobinagem tem sua própria máquina.

4.2.2 Tecelagem II

A tecelagem II é o setor responsável pela produção de cadarços. O cadarço é uma corda normalmente utilizada para fechar e apertar as peças de calçado, ajustando-as ao pé do usuário. Este setor possui um total de 31 máquinas de tear e trabalha com duas matérias-primas principais para os fios de urdume: Poliamida e Poliéster e podem ser produzidos em formato achatado ou tubular.

A produção de cadarços, assim como na Tecelagem I, opera 24 horas por dia, dividida em três turnos de 8 horas de duração, de segunda a sábado, com exceção do turno C que trabalha em um regime de 40 horas trabalhadas por 48 horas de folga. A quantidade de colaboradores e suas funções são detalhadas abaixo:

Tabela 2 – Colaboradores e suas funções na Tecelagem II

Colaboradores		
Turno	Quantidade	Função
A	1	Líder
	14	Tecelão
B	1	Líder
	13	Tecelão
C	4	Tecelão

Fonte: A autora (2024)

Assim como na tecelagem I, os líderes são responsáveis pela supervisão direta da produção, enquanto os tecelões operam diretamente as máquinas, também se revezando no tempo de intervalo.

É importante destacar que o turno C da tecelagem II foi implantado recentemente, servindo como uma equipe de apoio para agilizar o tempo de setup de pedidos mais urgentes. O turno não possui liderança, portanto as informações do turno não são registradas no diário de bordo dos líderes, apenas são passadas oralmente pelos colaboradores para o líder do turno seguinte.

4.3 Mapeamento dos processos

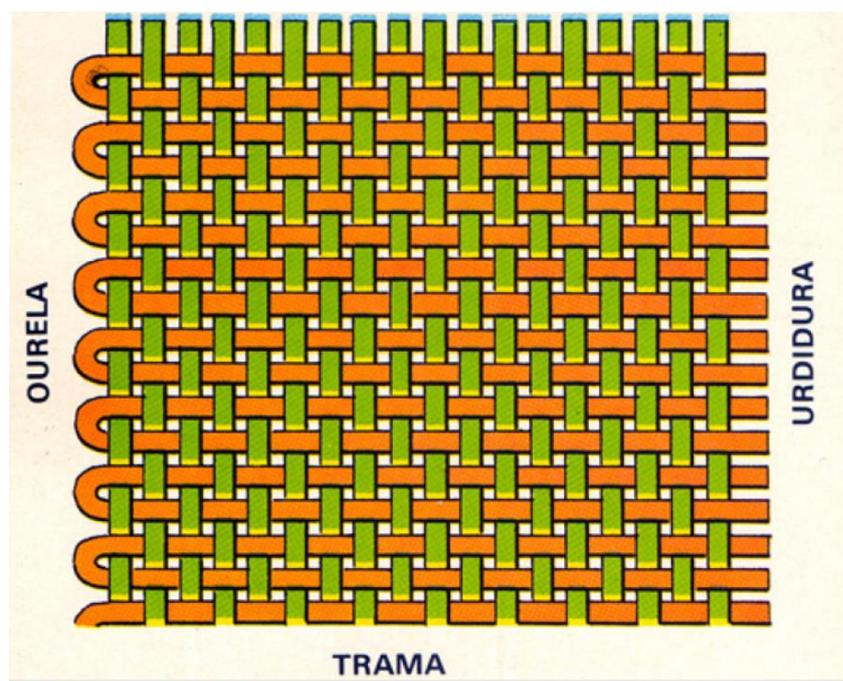
4.3.1 Processo da Tecelagem I

O processo inicia-se com a chegada das ordens de pedido que são encaminhadas pelo setor de controle e programação da produção. As ordens contêm todas as informações necessárias para a execução do pedido, tais como: dimensões, tipo de fios, cores dos fios de frente e verso, cor do urdume e uma figura com a representação exata do produto a ser produzido.

Cada ordem possui o número do arquivo referente ao pedido no sistema utilizado na empresa. Ao receber a ordem, o tecelão direciona-se a um computador presente no setor para acessar o arquivo, este é transferido para um pen drive que é então inserido no tear, onde a máquina é programada de acordo com as especificações do pedido.

Para a tecelagem, são necessárias etapas de preparação do tear, uma vez que os fios de urdume e de trama demandam de diferentes tensões. As bordas destes tecidos, no comprimento, são chamadas de ourelas e distinguem-se facilmente do resto do tecido (Silva et al., 2022). A figura abaixo ilustra a forma como os fios de urdume e de trama se entrelaçam para formar o produto.

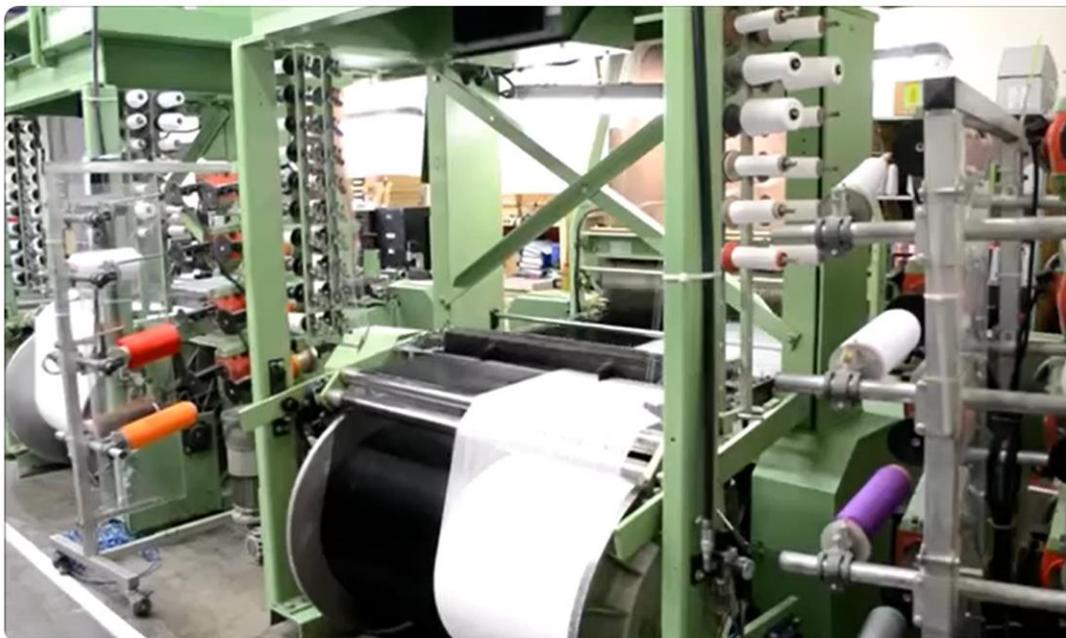
Figura 2 – Representação do tecido



Fonte: Gil Brandão (1981)

Por padrão a empresa utiliza apenas três cores de urdume: preto, branco ou vermelho. Como demonstrado na imagem abaixo, os fios de urdume são inseridos em grandes cilindros que tem seus fios passados horizontalmente através da máquina. Os fios de trama são colocados em rolos de tamanhos e cores variadas ao lado da máquina e seus fios são passados através de pontos específicos do tear de acordo com o formato especificado no pedido e estes são colocados em uma quantidade muito menor que a quantidade de fios de urdume.

Figura 3: Tear Tecelagem I



Fonte: Luciano Textil (2024)

Em geral a troca de urdume é realizada apenas quando os fios presentes no cilindro não são mais suficientes para produzir novos pedidos. Esta troca é realizada com a ajuda de uma máquina, que acoplada ao tear, realiza o passamento dos fios de forma automática. Esta etapa do processo pode durar em média 4 horas para ser executada.

Para os fios de trama, a troca acontece obrigatoriamente sempre que um novo pedido é iniciado, pois as cores variam. Esta etapa de preparação é feita pelo tecelão de forma manual, onde o colaborador precisa passar cada fio individualmente pelo tear. O tempo médio de duração do passamento dos fios pode variar de pedido para pedido a depender da quantidade de rolos, cores e tipo de matéria prima exigida. É interessante pontuar que toda a matéria prima utilizada pela tecelagem I é comprada

totalmente pronta, o setor da urdideira apenas transfere os fios de urdume comprado para os cilindros apropriados para os teares, mas nenhuma alteração é feita na composição dos fios.

Após a preparação dos teares, a máquina então começa a produzir o pedido. Durante a produção é comum a ocorrência de falhas que podem exigir a parada da máquina. De acordo com a percepção dos tecelões, essas paradas não programadas ocorrem com mais frequência pelos seguintes motivos:

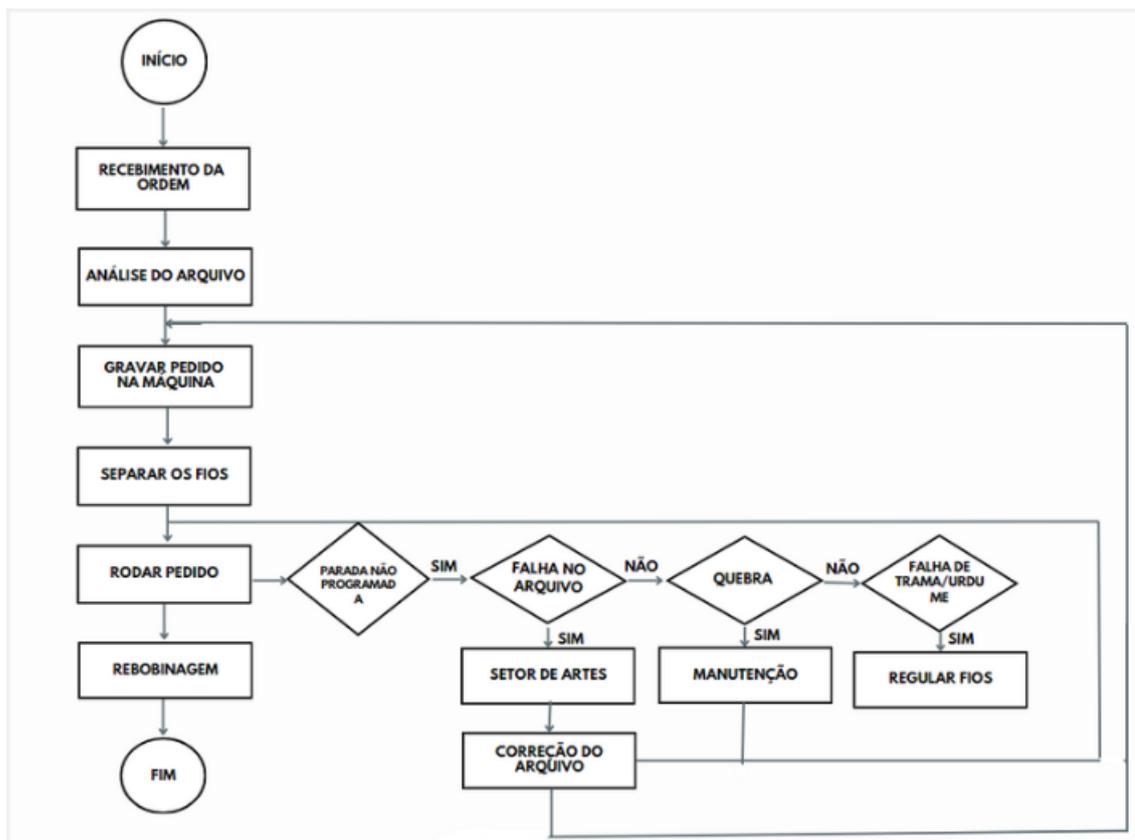
- **Quebra:** ao serem percebidos problemas mecânicos ou elétricos, os tecelões são instruídos a parar a máquina e comunicar ao líder, para que este possa acionar a equipe de manutenção caso necessário. Vale ressaltar que a tecelagem não apresenta plano de manutenção preventiva, ou seja, toda manutenção ocorrida no setor tem função corretiva. O tempo da parada varia de acordo com a gravidade do problema detectado;
- **Divergência entre o resultado do produto e o que está descrito na ordem:** após a produção inicial do produto, é responsabilidade do tecelão analisar se o produto está de acordo com as especificações contidas na ordem de produção. Caso o tecelão perceba diferenças, o mesmo para a máquina e comunica ao líder, este, dirige-se ao setor de artes da empresa, que é o setor responsável por ajustes diretos no arquivo presente no sistema. Após as devidas correções, o colaborador repete o processo de acessar o arquivo no computador, enviá-lo para um pen drive e inseri-lo na máquina. O pedido é iniciado novamente, e os produtos gerados previamente são considerados desperdícios. O tempo da parada varia de acordo com a gravidade do problema detectado;
- **Desregulagem de Fios:** durante a operação pode ocorrer a desregulagem dos fios de trama ou de urdume. O operário realiza a parada a máquina para que os fios possam ser reajustados, sem a necessidade de retirar os produtos afetados pela falha de trama ou de urdume, estes passam a ser considerados desperdícios. O tempo da parada varia de acordo com o tipo de matéria-prima utilizada e a quantidade de fios desregulados.

É válido ressaltar que os tecelões são responsáveis por registrarem o tempo de máquina parada, horário de início e fim, sua justificativa e repassar estas informações ao líder do seu turno. Ele registra as informações no diário de bordo do setor.

Após o produto ser finalizado nos teares, ele é retirado em fitas, então é avaliado se o produto necessita de algum tipo material complementar ou corte especial. Caso seja necessário, este é encaminhado diretamente para o setor cliente da tecelagem I que é o setor de acabamento. Caso não, o produto passa pela operação de rebobinagem, onde é colocado em tubetes apropriados para serem acoplados nas máquinas de corte do setor de acabamento, como demonstra a imagem abaixo:

O fluxograma abaixo demonstra o processo completo da tecelagem I:

Figura 4 – Fluxograma do processo da Tecelagem I



Fonte: A autora (2024)

4.3.2 Processo da Tecelagem II

Assim como na tecelagem I, o processo inicia-se com a chegada das ordens de pedido que são encaminhadas pelo setor de controle e programação da produção.

As ordens contêm todas as informações necessárias para a execução do pedido, tais como: dimensões, tipo de fio do urdume, cor do urdume, formato do cadarço e uma figura com a representação exata do produto a ser produzido. Ao contrário das etiquetas que são fabricadas em unidades, os cadarços são fabricados em metros.

Entretanto, assim como na tecelagem I, cada ordem possui o número do arquivo referente ao pedido no sistema utilizado na empresa. Ao receber a ordem o tecelão direciona-se a um computador presente no setor para acessar o arquivo, este é transferido para um pen drive que é então inserido no tear, onde a máquina é programada de acordo com as especificações do pedido.

A preparação do tear na produção de cadarço inicia-se com a atividade denominada de troca de passamento, que consiste na troca de urdume. O urdume utilizado pela produção de cadarço pode ser do material de poliéster ou poliamida. Os fios são comprados neutros e tingidos pela própria empresa no setor de tinturaria. Dessa forma, os fios de urdume não estão limitados às cores branca, preta ou vermelha. Após o tingimento dos fios, eles são encaminhados ao setor da urdideira para serem colocados em cilindros apropriados para os teares. Os cilindros utilizados na tecelagem II são consideravelmente menores que aqueles utilizados na tecelagem I, porém não é utilizado apenas um cilindro e sim vários.

Essa atividade de troca de passamento, ou seja, a inserção do urdume no tear é realizado de forma manual pelos operadores. De acordo com o diário de bordo mantido pelos líderes, costuma levar uma média de 24 horas contínuas para ser executada. Usualmente, esta atividade é realizada em dupla para otimizar o tempo, pois é considerada a atividade mais longa e cansativa realizada durante a produção, pois trata-se da inserção manual de milhares de fios no tear.

Após a troca de passamento, é realizado a atagem dos rolos com os fios de trama, também de forma manual, que são do mesmo material utilizado pela tecelagem I e são fornecidos diretamente por terceiros. Esta atividade tem uma média de duração de 1,4 horas para cada rolo. O número de rolos de fios de trama varia de acordo com o pedido. A tecelagem II é o único setor que registra o número de rolos utilizados durante cada turno.

A figura abaixo representa o modelo de tear Jacquard mecânico utilizado pela tecelagem II para produção de cadarços.

Figura 5 – Tear Jacquard Mecânico



Fonte: BRASIA Comercial Importação e Exportação (2024)

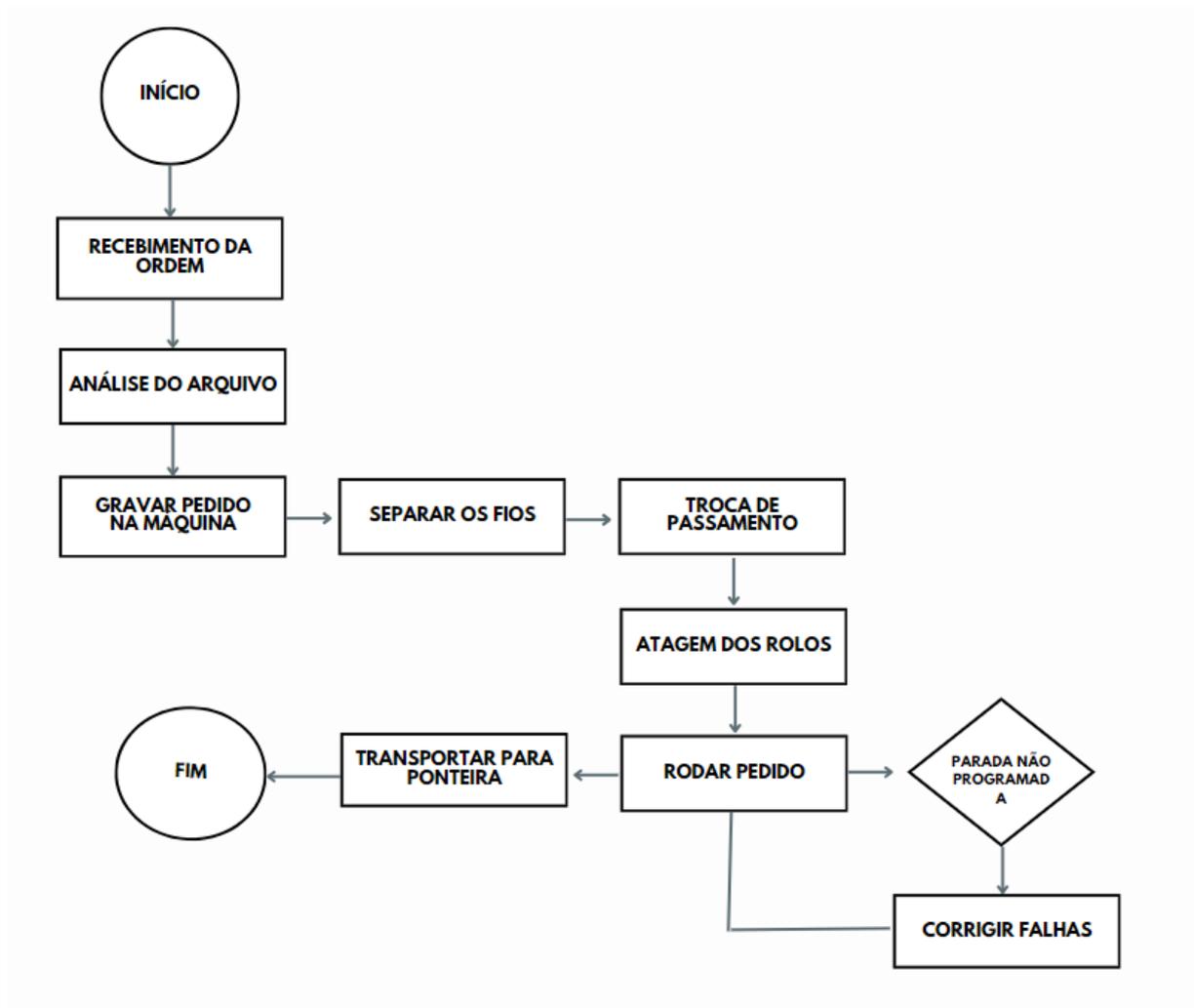
Após a preparação dos teares, a máquina então começa a produzir o pedido. Assim como na tecelagem I, a ocorrência de paradas não programadas é comum, sendo mais frequentemente registradas paradas por quebras e por desregulagem de fios. Como citado anteriormente, o setor não possui nenhum plano de manutenção preventiva. Um ponto a ser considerado é que a tecelagem II possui muitas paradas não programadas que não são registradas pelos líderes, portanto não se pode afirmar quais os motivos para tais paradas e tampouco o seu tempo de duração.

Após a conclusão do pedido no tear, ele é encaminhado diretamente para o setor da ponteira para ser finalizado. No caso de ter havido perdas durante o processo de tecelagem, os materiais desperdiçados são colocados em caixas e pesados

periodicamente. O peso da perda é registrado e o material é direcionado para a queima.

A imagem abaixo apresenta o fluxograma de todo o processo realizado na tecelagem II, desde a entrega da ordem até o envio do produto ao setor cliente.

Figura 6 – Fluxograma do processo da Tecelagem II



Fonte: A autora (2024)

4.4 Mapeamento do registro de informações e cálculos dos indicadores atuais

Atualmente a tecelagem trabalha com dois indicadores de desempenho que servem de base para a tomada de decisão dos gestores, são considerados a eficiência e não eficiência do setor.

4.4.1 Eficiência

A “eficiência” calculada em ambos os setores da tecelagem utilizando exclusivamente os dados fornecidos pelos teares. Os teares registram sua utilização através de batidas. Estas batidas são calculadas com base na velocidade (RPM) da máquina e separadas por turnos. Vale ressaltar que a velocidade deveria ser variável apenas no setor de tecelagem I, visto que por políticas internas, a tecelagem II foi proibida de alterar a velocidade das máquinas. Portanto, é utilizado uma média das velocidades registradas para os cálculos.

Durante cada turno, os líderes são responsáveis por fazer o registro do número de batidas realizadas por cada tear no turno imediatamente anterior ao seu, ou seja, o líder do turno B é responsável por aferir o número de batidas executadas durante o turno A e assim sucessivamente. Os tecelões então alteram a configuração da máquina para que ela passe a registrar as batidas do turno atual. As batidas são contadas de forma acumulativa e zeradas ao final de cada mês.

Figura 7 – Painel de Configurações do Tear



Fonte: Alibaba.com (2024)

Os líderes registram as batidas em fichas como a apresentada na figura 8:

Figura 8- Ficha das batidas registradas pelos líderes

Tear	A	B	C	Tear	A	B	C	Tear	A	B	C
1				1				1			
2	3915	1822	1526	2	2155	2037	1753	2	2758	2363	1913
3	3790	1717	1595	3	2023	1933	1808	3	2422	2192	2045
4	2152	2094	1716	4	2412	2337	1976	4	3123	2748	2248
5				5			378	5	644	712	
6	440	760	692	6	644	664		6			
7	2157	2024	1874	7	2423	2287	2082	7	2699	2553	2323
8	3654	1232	1139	8	1871	1469	1372	8	2116	1717	1613
9	2134	1888	1640	9	2384	2143	1889	9	2638	2402	2136
10	2317	2025	1915	10	2573	2303	2067	10	2828	2584	2354
11	2239	1918	1617	11	2485	2168	1894	11	2730	2416	2143
12	2123	1811	1550	12	2347	2037	1792	12	2605	2283	2049
13	2197	1964	1635	13	2438	2231	1879	13	2695	2474	2086
14	2024	1806	1643	14	2247	1960	1809	14	2452	2195	2055
15	3987	1747	1343	15	2223	1998	1495	15	2291	2145	1734
16	2344	2093	1656	16	2579	2333	1845	16	2720	2595	2123
17	3994	1879	1502	17	2205	2159	1738	17	2392	2383	1915
18	2061	2048	1582	18	2269	2306	1812	18	2495	2499	2021
19	2123	1859	1671	19	2332	2095	1876	19	2586	2306	2023
20	2152	1930	1692	20	2371	2188	1964	20	2581	2395	2184
21	3828	1927	1410	21	2078	2221	1667	21	2779	2970	1933
22	3970	1972	1669	22	2232	2230	1910	22	2965	2927	2083
23	3756	1771	1506	23	3965	1992	1742	23	2657	2556	1994
24	1507	1518	1151	24	1665	1755	1413	24	2296	2348	1681
25	3717	1782	1628	25	1935	2046	1834	25	2563	2761	2070
26	3844	1638	1613	26	2058	1888	1844	26	2740	2515	2103
27	3669	1927	1658	27	3951	2172	1907	27	2701	2913	2165
28				28				28			
29	3842	2012	1734	29	2217	2260	2001	29	2968	2960	2087
30	3899	1635	1558	30	2049	1788	1809	30	2700	2413	2036
31	2023	1938	1836	31	2283	2199	2087	31	2932	2885	2341
32	2123	2029	1802	32	2374	2279	2070	32	3102	2962	2300
33				33				33			

Fonte: A autora (2024)

Como citado anteriormente, a capacidade máxima de batidas realizadas pela máquina varia de acordo com a velocidade dela, quanto mais veloz o tear, mais batidas podem ser realizadas. Os traços apresentados na figura acima representam os teares que não foram utilizados durante o turno.

As anotações são transferidas para o sistema, onde é possível gerar a porcentagem para cada tear diariamente. Ao final do mês, é calculado a capacidade máxima e capacidade total utilizada no período trabalhado, conforme mostra a figura 9.

Figura 9- Tabela atual de eficiência da tecelagem II

Eficiência Fabrica	
Dias Trabalhados	25,00
100% Batidas	874.560.000
Bat. Realizadas	281.938.000
Meta	1.049.981
Eficiência	32,24%

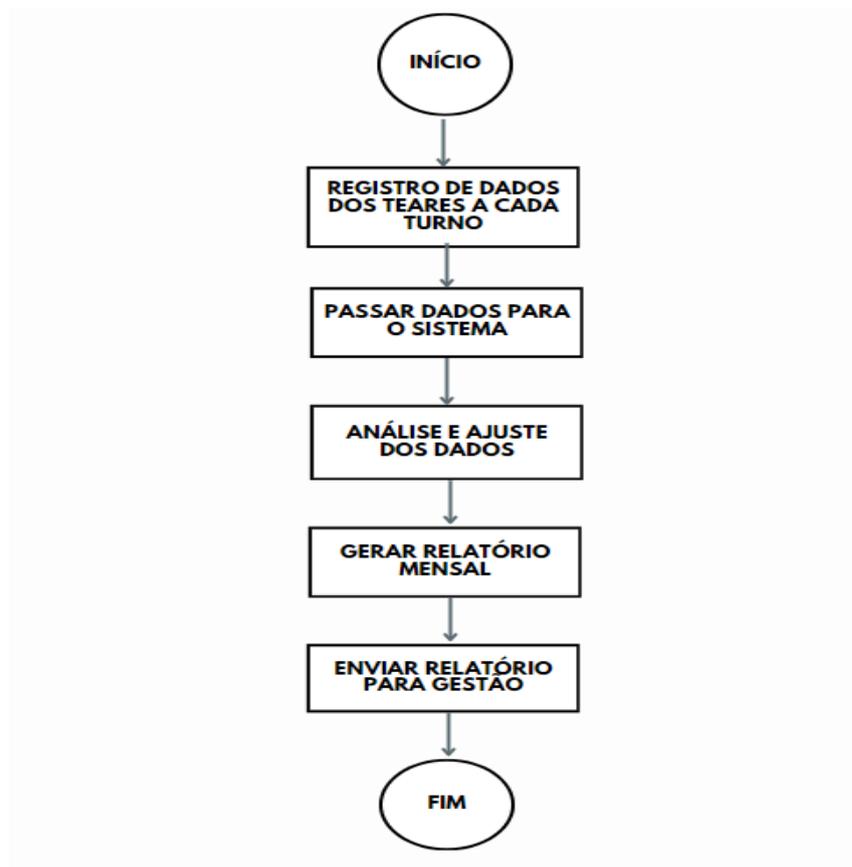
31 Máquinas	
Eficiência Fabrica	
32,24%	

Eficiência				
Períodos	Simplex	Duplo	Mecânico	Realizado
03/10	24,74%	29,00%	32,92%	28,58%
01/20	36,82%	48,53%	32,04%	28,49%
01/31	31,04%	36,85%	31,18%	32,24%

Fonte: A autora (2024)

Apesar de estar presente no sistema, não há informações de onde provém os valores utilizados como metas. Esse procedimento é realizado igualmente na tecelagem I e II e pode ser resumido no seguinte fluxograma, apresentado na figura 10:

Figura 10 – Fluxograma do registro de dados das tecelagens I e II



Fonte: A autora (2024)

4.4.2 Não Eficiência

A empresa considera como não eficiência todo o tempo em que o tear se encontra parado para ambos os setores. Em ambas as tecelagens, o registro dessas informações segue o seguinte fluxo:

Figura 11 – Fluxo do registro de parada de máquinas



Fonte: A autora (2024)

Os tecelões são orientados a registrarem todas as paradas de máquinas com a hora de início e término, assim como a justificativa da parada. Durante o turno, o líder passa periodicamente nas máquinas para tomar nota destes registros e anotá-los no diário de bordo do seu setor.

Após passar as informações para o diário de bordo, ele reescreve todas as informações em um bloco que contém as seguintes justificativas de paradas para a tecelagem I:

- Falta de pedido;
- Manutenção;
- Troca de Urdume;
- Teste e Amostras;
- Outros;

Para a tecelagem II são considerados as seguintes justificativas:

- Falta de pedido;
- Manutenção;
- Atagem de rolos;
- Troca de passamento;
- Falta de urdume;
- Testes e Amostras;
- Outros.

Para a categoria outros não é anexada nenhum tipo de justificativa que esclareça os motivos da parada de máquina na tecelagem I, e na tecelagem II os motivos são registrados ocasionalmente.

Em seguida, os blocos de anotações são recolhidos pelo assistente de processo que é responsável por lançar os dados na planilha, ajustá-los, caso necessário, e gerar os relatórios mensais de cada setor para a gestão.

No sistema, tem-se que a porcentagem de não eficiência é dada pela soma do tempo total de máquina parada dividido pelo tempo total disponível para a produção, conforme demonstrado a seguir:

Figura 12- Tabela atual da não eficiência da tecelagem II

Janeiro 01/01 Máquinas parada por A 31/01								
	FALTA DEPEDIDO	MANUT.	TROCA ROLOS	TROCAPASSAMENTO	FALTA URDUME	TESTE Amostras	OUTROS	
A	271:12:00	24:00:00	295:12:00	336:00:00	4:48:00	14:24:00	432:00:00	
B	302:24:00	12:00:00	364:48:00	374:24:00	21:36:00	16:48:00	453:36:00	
C	249:36:00	19:12:00	245:02:24	309:36:00	24:00:00	13:12:00	400:48:00	
D	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	Minutos Disponíveis
TOTAL	823:12:00	55:12:00	905:02:24	1020:00:00	50:24:00	44:24:00	1286:24:00	476160
MEDIA POR TEAR POR DIA	03:27:00	03:27:00	08:33:54	15:45:00	03:09:00	02:46:30	17:29:48	Não eficiência
PORCENTAGEM	10,37%	0,70%	11,40%	12,85%	0,64%	0,56%	16,21%	52,73%

Fonte: A autora (2024)

A gestão espera que os cálculos de eficiência e não eficiência sejam complementares, ou seja, a soma dos dois tem que ser igual a cem por cento.

4.5 Levantamento dos motivos de paradas de máquinas

Durante o processo de acompanhamento do registro de paradas máquinas foi realizado um levantamento dos motivos das paradas que são categorizadas como “Outros”, utilizando o diário de bordo dos líderes e o resultado encontrado foi listado abaixo na tabela 3:

Tabela 3- Justificativas da categoria “Outros”

Tecelagem I	Tecelagem II
Atagem dos rolos (Passar Fios de Trama)	Falha no Jacquard
Falha de Trama	Lamela
Barra	Artes
Regular Fios	Autorização
Artes	Falta de Energia Elétrica
Falha de Urdume	
Falta de Matéria Prima	
Falta de Energia Elétrica	

Fonte: A autora (2024)

Para as justificativas de parada categorizadas como “outros” tem-se que:

- Atagem de rolos: parada de máquina para a serem colocados os fios de trama no tear.
- Falha de trama: a parada ocorre quando os fios de trama se desregulam e precisam ser ajustados.
- Barra: A barra é uma peça da máquina presente na parte inferior do tear. A parada ocorre quando esta peça apresenta falhas.
- Regular fios: semelhante a parada de falha de trama, entretanto pode se referir a fios de trama ou de urdumes.

- Artes: é a parada de máquinas realizada quando o tecelão identifica que o produto não está condizente com a ordem de produção. Ele dirige-se ao desenhista para reavaliar o arquivo gravado na máquina.
- Falha de urdume: a parada ocorre quando os fios de urdume se desregulam e precisam ser ajustados.
- Falta de matéria prima: neste caso, a máquina está parada por falta dos fios necessários para produzir o produto.
- Falha no Jacquard: Essa parada ocorre quando a peça chamada de Jacquard, que se encontra na parte superior dos teares, falha.
- Lamela: A lamela é o sensor do tear que identifica se os fios estão regulados ou não. Quando este sensor apresenta falhas, a máquina precisa ser parada para o ajuste da lamela.
- Autorização: Para alguns pedidos considerados críticos pela supervisão, os tecelões devem esperar a autorização da mesma para iniciar o pedido.
- Falta de energia elétrica: Quando ocorre algum problema elétrico generalizado na empresa, os geradores não possuem capacidade para suportar todas as máquinas da fábrica.

É possível observar que existem paradas que dependem de outros setores como o setor de Artes, que realiza ajustes no arquivo utilizado nas configurações dos pedidos e do Setor de Supervisão quando necessário aprovação direta para iniciar o pedido. A falta de matéria-prima ainda pode ser relacionada ao setor de compras, que não providenciou o material necessário para a produção.

Há os tipos de paradas ligadas aos componentes das máquinas como a Barra e a Lamela, onde a barra é um componente do tear que abriga a urdidura e a Lamela é um sensor presente na máquina que sinaliza o rompimento de fios. Essas paradas poderiam ser categorizadas como manutenção apesar de ser ajustados pelo próprio tecelão, pois faz-se necessário o reparo das peças.

Existem as paradas ligadas diretamente ao processo como as falhas de trama, urdume e regulagem de fios, que significam que durante a operação da máquina os fios de tramas ou de urdume se romperam e geraram perdas no produto. Assim, a máquina é parada para que o tecelão realize os ajustes necessários nos fios.

Ainda há falhas externas como a falta de energia elétrica que é um evento raro, mas quando acontece acaba gerando uma grande perda na produtividade do setor, pois o gerador presente na empresa não comporta que todas as máquinas do setor operem.

4.6 Falhas identificadas no processo de registro das paradas de máquinas

Durante o acompanhamento dos registros dos dados utilizados para os cálculos dos indicadores existentes no setor estudado foi possível a identificação de alguns erros que levam os dados a se tornarem incoerentes.

A seguir, estes erros serão explanados.

4.6.1 Número de batidas inexatas

Como citado anteriormente, cada líder é responsável por aferir o número de batidas realizadas no turno imediatamente anterior ao seu, dessa forma, o mesmo passa por cada máquina registrando o número de batidas realizadas e registrando-as. Um erro bastante comum é o de escrita ou digitação, ou seja, colocar um dígito ou mais diferentes do que a máquina aponta.

Ao registrar as batidas é comum os líderes não verificarem se a velocidade foi alterada durante o turno, o que ocasiona erros mostrados na figura abaixo:

Figura 13- Porcentagem da utilização da capacidade dos teares

Teares / Turnos	A	B	C	D	A	B
01	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
02	30,17%	45,62%	90,16%	0,00%	86,21%	93,03%
03	88,73%	72,92%	91,05%	0,00%	96,45%	91,44%
04	95,39%	97,22%	93,57%	0,00%	43,49%	65,79%
05	96,35%	88,54%	87,43%	0,00%	97,47%	90,03%
06	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
07	90,51%	90,16%	77,19%	0,00%	93,24%	78,21%
08	93,75%	89,08%	88,72%	0,00%	92,67%	79,02%
09	92,11%	93,93%	72,73%	0,00%	91,37%	92,11%
10	97,92%	86,11%	94,79%	0,00%	79,51%	86,81%
11	97,68%	70,01%	82,99%	0,00%	92,90%	95,97%
12	84,06%	77,85%	74,20%	0,00%	90,28%	74,93%
13	94,63%	94,28%	79,80%	0,00%	85,81%	90,40%
14	96,35%	97,84%	84,82%	0,00%	91,15%	39,43%
15	74,86%	73,80%	88,28%	0,00%	85,10%	74,86%
16	100,47%	82,33%	90,39%	0,00%	85,01%	84,01%
17	92,90%	72,06%	61,48%	0,00%	85,38%	95,29%
18	92,31%	83,33%	88,00%	0,00%	79,38%	81,90%
19	96,18%	85,76%	74,31%	0,00%	64,24%	72,92%
20	90,63%	89,58%	70,83%	0,00%	70,14%	87,85%
21	77,01%	95,24%	94,12%	0,00%	86,31%	80,73%
22	47,25%	95,61%	91,15%	0,00%	93,75%	95,24%
23	99,70%	88,17%	80,36%	0,00%	75,89%	69,57%
24	93,75%	83,33%	84,77%	0,00%	85,49%	93,75%
25	89,44%	73,28%	95,91%	0,00%	90,16%	97,70%
26	79,74%	85,13%	87,28%	0,00%	62,14%	66,45%
27	93,57%	84,43%	100,51%	0,00%	94,30%	100,51%
28	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
29	95,34%	69,21%	81,92%	0,00%	0,00%	62,50%
30	85,10%	89,34%	60,03%	0,00%	78,39%	68,50%
31	70,91%	80,04%	81,87%	0,00%	79,68%	62,50%
32	62,86%	57,47%	84,41%	0,00%	114,22%	75,79%

Fonte: A autora (2024)

É possível observar na imagem que algumas máquinas utilizaram mais de 100% da sua capacidade, o que não é possível. Isso indica que a velocidade foi alterada durante a produção, mas não foi informada nenhuma alteração, ou que foi cometido algum erro de escrita ou digitação. Pode-se dizer então que não há certeza de qual era a capacidade máxima dos teares.

Ao final do mês, quando é feito o relatório para a gestão, os valores que se encontram acima do possível, são adulterados para que o seu valor seja igual ou inferior a cem por cento. As alterações ocorrem em ambos os setores.

4.6.2 Paradas de Máquinas não registradas

Dadas as etapas necessárias para o registro das paradas de máquinas, percebe-se que há uma grande quantidade de retrabalho, o que cria uma grande possibilidade de ocorrência de erros e uma certa resistência entre os líderes, pois eles consideram esta, uma tarefa secundária que acaba demandando um tempo considerável que deveria ser aplicado à supervisão da produção. É comum que os líderes passem dias sem atualizarem essas informações, dificultando a identificação e correção de possíveis erros.

Dessa forma, ocorrem muitas paradas que não são sequer registradas ou repassadas por não serem consideradas relevantes pelos tecelões ou líderes, ou não são informadas as justificativas. Isso significa que grande parte das paradas de máquinas são categorizadas como Outros, o que não gera informação concreta sobre o estado da produção para os gestores e não permite que sejam tomadas decisões que possibilitem a diminuição da frequência de tais paradas.

A figura 14 demonstra um registro com grande predominância de paradas justificadas na categoria “outros”.

Figura 14- Bloco de paradas de máquinas da tecelagem I

TEAR	MÁQUINAS PARADAS POR									
	FALTA DE PEDIDO		MANUTENÇÃO		TROCA DE ROLOS		OUTROS		TESTE / AMOSTRA	
	INÍCIO	FIM	INÍCIO	FIM	INÍCIO	FIM	INÍCIO	FIM	INÍCIO	FIM
01			22:00	06:00						
02							23:00	23:15		
03							00:00	00:20		
04			04:20	06:00						
05	22:00	06:00								
06	22:00	06:00								
07										
08							01:00	02:30		
09							23:00	23:55		
10							00:00	00:25		
11							01:00	01:20		
12							02:00	02:25		
13							04:20	04:40		
14							00:00	03:25		
15							00:10	00:30		
16							01:00	01:45		
17							02:00	03:40		
18							00:00	01:20		
19							23:00	00:10		
20							03:00	03:25		
21										
22										
23							00:00	01:00	00:00	01:35
24										
25							03:00	03:30		
26							23:00	23:25		
27										
28									00:00	01:50
29							22:30	23:10		
30										
31							00:10	01:00		
32										

Fonte: A autora (2024)

4.6.3 Erros de anotações

É importante pontuar que todos os dados são registrados por humanos e passam por várias etapas até serem colocados no sistema, então é comum que os dados estejam incompletos ou com erros de escrita, como por exemplo, um tear estar parado por dois motivos diferentes na mesma hora, como demonstrando a seguir na figura 15:

Figura 15- Bloco de parada de máquinas da tecelagem II com erro de anotação

TEAR	MAQUINAS PARADAS POR TEAR - TECELAGEM II											Data: 10/2/24			
	FALTA DE PEDIDO		MANUTENÇÃO		TROCA DE ROLOS		TROCA DE PASSAMENTO		FALTA DE URDUME		RETRABALHO		outros		motivo
	INICIO	FIM	INICIO	FIM	INICIO	FIM	INICIO	FIM	INICIO	FIM	INICIO	FIM	INICIO	FIM	
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															
21															
22															
23															
24															
25															
26															
27															
28															
29															
30															
31															

Fonte: A autora (2024)

Observa-se que no tear 7 existe uma parada de máquina que indica que ele estava passando por uma troca de passamento, ou seja, uma troca de urdume, enquanto ao mesmo tempo o tear encontrava-se parado por um motivo que categorizado como Outros, mas com a justificativa Artes. Artes é o setor responsável por fazer todo os processos de desenho, dimensões e cores do pedido.

Esse tipo de parada indica que a ordem do pedido foi encaminhada para o setor de artes para possíveis correções no arquivo durante o turno inteiro, dessa forma o tecelão não teria como realizar a troca de urdume daquele tear.

4.6.4 Inconsistência nas informações de Teste e Amostras

Em cada Tecelagem são reservadas duas máquinas para a produção de testes e amostras, caso haja necessidade. As batidas das máquinas utilizadas para testes e

amostras são registradas junto com as demais, ou seja, elas são contabilizadas no que o setor considera a sua eficiência.

Entretanto, a mesma categoria encontra-se no cálculo de não eficiência, ou seja, as horas utilizadas para a produção de testes e amostras são as paradas de máquinas. Visto que a gestão espera que a porcentagem de eficiência e não eficiência do setor sejam complementares, esta inconsistência por si só, torna esse resultado impossível.

4.6.5 Não registro de dados importantes

Apesar do longo processo para o registro de dados, algumas informações relevantes não são obtidas. Informações como: número de pedidos realizados por turno/dia, número de retrabalhos, quantidade de matéria prima utilizada, e qualquer informação relacionada a atividade de rebobinagem não são mensurados.

Tais dados são de extrema importância para avaliar o desempenho do setor e permitir que a gestão tenha acesso a informações completas que possam levar a uma tomada de decisão coerente com a necessidade dos setores.

4.7 Criação do Modelo para Registro de Dados

Para atingir o objetivo de obter uma base de dados mais confiável, otimizar o tempo de registro de dados e obter informações que permitam o cálculo de indicadores de desempenho relevantes, foi desenvolvida a seguinte proposta para reorganização e tratamento dos dados:

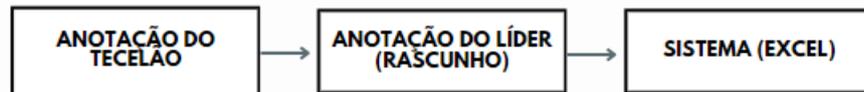
4.7.1 Instalação de um computador para uso dos líderes

A primeira medida para melhorar a utilização do tempo é verificar como ele vem sendo empregado. Pelas palavras de Junqueira (1988) torna-se necessário questionar o seu efetivo uso.

A implantação de um computador específico para os líderes permitiria que eles lancem os dados diretamente no sistema em questão de minutos, eliminando assim

duas etapas, otimizando o tempo do processo de registro de dados, e reduzindo a possibilidade de erros. O processo então consistiria nas seguintes etapas:

Figura 16- Novo fluxograma do registro de dados



Fonte: A autora (2024)

4.7.2 Criação do Modelo para Registro de Dados

O sistema atual da Tecelagem II consiste em duas planilhas no programa LibreOffice para cada setor, denominadas Eficiência e Não eficiência. A planilha de eficiência contabiliza principalmente as batidas das máquinas, gerando a “eficiência” dos teares, enquanto a de não eficiência aponta o tempo de máquina parada como foi detalhado anteriormente.

É válido notar que as planilhas são independentes uma da outra, cabendo ao assistente de produção fazer o cruzamento das informações. É notável que a planilha não aponta nenhum tipo de erro na inserção dos dados, cabendo exclusivamente ao assistente de produção a análise e identificação de qualquer inconsistência.

Entretanto, espera-se que os líderes coloquem diretamente as informações no sistema, então há uma necessidade de um modelo que possa auxiliar os colaboradores na identificação de erros assim que os dados sejam apontados.

Dessa forma, foi desenvolvida uma única planilha para cada setor que possa abrigar todas as informações relevantes para os setores estudados. A planilha possui abas específicas para cada turno. A principal diferença da planilha da tecelagem I para a tecelagem II são as informações relacionadas a atividade de rebobinagem, que é exclusiva da tecelagem I.

As primeiras informações a serem implementadas devem ser sobre a velocidade das máquinas, chamada de RPM, e a quantidade de batidas executadas por cada tear, conforme apresentado na figura 17:

Figura 17- Planilha de RPM dos teares

MÊS/ANO	Dias	1			2			3			
	Teares / Turnos	A	B	C	A	B	C	A	B	C	
01	1.250	1.250	1.250		1.250	1.250	1.250		1.250	1.250	1.250
02	1.250	1.250	1.250		1.250	1.250	1.250		1.250	1.250	1.250
03	1.250	1.250	1.250		1.250	1.250	1.250		1.250	1.250	1.250
04	1.250	1.250	1.250		1.250	1.250	1.250		1.250	1.250	1.250
05	1.250	1.250	1.250		1.250	1.250	1.250		1.250	1.250	1.250
06	1.250	1.250	1.250		1.250	1.250	1.250		1.250	1.250	1.250
07	1.250	1.250	1.250		1.250	1.250	1.250		1.250	1.250	1.250
08	1.250	1.250	1.250		1.250	1.250	1.250		1.250	1.250	1.250
09	1.250	1.250	1.250		1.250	1.250	1.250		1.250	1.250	1.250
10	1.250	1.250	1.250		1.250	1.250	1.250		1.250	1.250	1.250
11	1.250	1.250	1.250		1.250	1.250	1.250		1.250	1.250	1.250
12	1.250	1.250	1.250		1.250	1.250	1.250		1.250	1.250	1.250
13	1.250	1.250	1.250		1.250	1.250	1.250		1.250	1.250	1.250
14	1.250	1.250	1.250		1.250	1.250	1.250		1.250	1.250	1.250
15	1.250	1.250	1.250		1.250	1.250	1.250		1.250	1.250	1.250
16	1.250	1.250	1.250		1.250	1.250	1.250		1.250	1.250	1.250
17	1.250	1.250	1.250		1.250	1.250	1.250		1.250	1.250	1.250
18	1.180	1.180	1.180		1.180	1.180	1.180		1.180	1.180	1.180
19	1.250	1.250	1.250		1.250	1.250	1.250		1.250	1.250	1.250
20	1.250	1.250	1.250		1.250	1.250	1.250		1.250	1.250	1.250
21	1.140	1.140	1.140		1.140	1.140	1.140		1.140	1.140	1.140
22	1.140	1.140	1.140		1.140	1.140	1.140		1.140	1.140	1.140
23	1.100	1.100	1.100		1.100	1.100	1.100		1.100	1.100	1.100
24	1.200	1.200	1.200		1.200	1.200	1.200		1.200	1.200	1.200
25	1.040	1.040	1.040		1.040	1.040	1.040		1.040	1.040	1.040
26	1.040	1.040	1.040		1.040	1.040	1.040		1.040	1.040	1.040
27	1.140	1.140	1.140		1.140	1.140	1.140		1.140	1.140	1.140
28	1.140	1.140	1.140		1.140	1.140	1.140		1.140	1.140	1.140
29	1.140	1.140	1.140		1.140	1.140	1.140		1.140	1.140	1.140
30	1.140	1.140	1.140		1.140	1.140	1.140		1.140	1.140	1.140
31	1.140	1.140	1.140		1.140	1.140	1.140		1.140	1.140	1.140

Fonte: A autora (2024)

A velocidade das máquinas possui um fator de conversão de aproximadamente 0,48 que gera a capacidade máxima de batidas para cada tear, denominada PPT, que significa pontos produzidos no tear. Os dados acerca da capacidade de batidas são apresentados na figura 18.

Figura 18- Planilha de Capacidade de Batidas dos teares

MÊS/ANO	Dias	1				2				3		
	Teares / Turnos	A	B	C	0	A	B	C	0	A	B	C
	01	600	600	600	0	600	600	600	0	600	600	600
02	600	600	600	0	600	600	600	0	600	600	600	
03	600	600	600	0	600	600	600	0	600	600	600	
04	600	600	600	0	600	600	600	0	600	600	600	
05	600	600	600	0	600	600	600	0	600	600	600	
06	600	600	600	0	600	600	600	0	600	600	600	
07	600	600	600	0	600	600	600	0	600	600	600	
08	600	600	600	0	600	600	600	0	600	600	600	
09	600	600	600	0	600	600	600	0	600	600	600	
10	600	600	600	0	600	600	600	0	600	600	600	
11	600	600	600	0	600	600	600	0	600	600	600	
12	600	600	600	0	600	600	600	0	600	600	600	
13	600	600	600	0	600	600	600	0	600	600	600	
14	600	600	600	0	600	600	600	0	600	600	600	
15	600	600	600	0	600	600	600	0	600	600	600	
16	600	600	600	0	600	600	600	0	600	600	600	
17	600	600	600	0	600	600	600	0	600	600	600	
18	566	566	566	0	566	566	566	0	566	566	566	
19	600	600	600	0	600	600	600	0	600	600	600	
20	600	600	600	0	600	600	600	0	600	600	600	
21	547	547	547	0	547	547	547	0	547	547	547	
22	547	547	547	0	547	547	547	0	547	547	547	
23	528	528	528	0	528	528	528	0	528	528	528	
24	576	576	576	0	576	576	576	0	576	576	576	
25	499	499	499	0	499	499	499	0	499	499	499	
26	499	499	499	0	499	499	499	0	499	499	499	
27	547	547	547	0	547	547	547	0	547	547	547	
28	547	547	547	0	547	547	547	0	547	547	547	
29	547	547	547	0	547	547	547	0	547	547	547	
30	547	547	547	0	547	547	547	0	547	547	547	
31	547	547	547	0	547	547	547	0	547	547	547	

Fonte: A autora (2024)

Em seguida, são inseridas as batidas de cada tear registradas pelos líderes. Além das batidas, informações são solicitadas sobre qual é o tipo de processo executado pelo tear. Esse processo pode ser categorizado como produção, retrabalho e teste/amostra. Estas informações permitem aos gestores uma visão de como está sendo utilizada a capacidade do setor.

A categoria de produção refere-se à produção de novos pedidos, enquanto a de retrabalho trata-se dos pedidos que foram reprovados pelo controle da qualidade após a revisão do produto finalizado e necessitam serem produzidos novamente, seja parcialmente ou totalmente. A categoria teste/amostra refere-se à produção de testes

e amostras que são enviadas para aprovação do cliente. Dessa forma, tem-se que Teste/Amostra não serão consideradas paradas de máquinas.

Figura 19- Planilha de registro de dados

MÊS/ANO	Teares / Turnos	Batidas	Uti. Capacidade	Horas Produzindo	Tipo de Processo
	01	900	Verifique o valor digitado ou RPM	#VALOR!	Produção
	02	400	66,67%	05:20	Teste/Amostra
	03	200	33,33%	02:40	Produção
	04	120	20,00%	01:36	Retrabalho
	05	45	7,50%	00:36	Teste/Amostra
	06		0,00%	00:00	
	07		0,00%	00:00	
	08		0,00%	00:00	
	09		0,00%	00:00	
	10		0,00%	00:00	
	11		0,00%	00:00	
	12		0,00%	00:00	
	13		0,00%	00:00	
	14		0,00%	00:00	
	15		0,00%	00:00	
	16		0,00%	00:00	
	17		0,00%	00:00	
	18		0,00%	00:00	
	19		0,00%	00:00	
	20	423	70,50%	05:38	Produção
	21	124	22,66%	01:48	Retrabalho
	22	381	69,63%	05:34	Produção
	23	315	59,66%	04:46	Produção
24	386	67,01%	05:21	Produção	

Fonte: A autora (2024)

Como pode-se notar na figura 19, após a inserção dos números de batidas, a planilha possui uma função de calcular o quanto da capacidade do tear foi utilizada e se a informação inserida é verdadeira. Caso o valor inserido seja maior do que a capacidade da máquina, não será gerado a porcentagem de utilização da capacidade e sim um aviso que pedirá ao colaborador que verifique se o valor foi inserido corretamente ou se houve alteração na velocidade da máquina.

Dado que os valores das batidas são acumulativos durante todo o mês, caso seja inserido um valor menor do que o do dia anterior, a planilha vai gerar um resultado nulo para a utilização da capacidade do tear. A planilha ainda calcula o tempo em que cada tear passou produzindo. Em seguida ela calcula o tempo total dedicada a cada tipo de processo.

Tendo em vista que um dos objetivos da adoção do novo modelo é aumentar a base de dados, é requisitado que os líderes forneçam algumas informações básicas da produção que não são medidas atualmente pelo setor, como: a quantidade de novos pedidos produzidos, de retrabalhos e testes/amostras.

Figura 20- Tabela para inserção de quantidade dos processos realizados

Total (Qtd. Pedidos Finalizados)	Produção	
	Retrabalho	
	Teste/Amostra	

Fonte: A autora (2024)

É necessário ressaltar que apenas os pedidos finalizados durante o turno devem ser contabilizados, para que eles não tenham sua contagem repetida no próximo turno.

Ainda com relação aos teares, são acrescentados os dados referentes as paradas de máquinas. É inserido o horário de início e fim das mesma e selecionado a sua respectiva justificativa.

Figura 21- Planilha de registro de paradas de máquinas

Tear	1					
	Parada 1		Justificativa		Tempo Total	Tempo
		Tempo				
1	06:00	06:32	00:32	Falta de pedido	00:32	VERIFIQUE O TEMPO DE PARADAS
2	08:00	06:00	-0,08333	Regular Fios	-0,055555556	VERIFIQUE O TEMPO DE PARADAS
	09:00	09:40	00:40	Setor de Artes		
3			00:00		00:00	VERIFIQUE O TEMPO DE PARADAS
4			00:00		00:00	VERIFIQUE O TEMPO DE PARADAS
5	06:00	14:00	08:00	Falta de pedido	08:00	Ok
6			00:00		00:00	VERIFIQUE O TEMPO DE PARADAS
7			00:00		00:00	VERIFIQUE O TEMPO DE PARADAS
8			00:00		00:00	VERIFIQUE O TEMPO DE PARADAS
9			00:00		00:00	VERIFIQUE O TEMPO DE PARADAS
10			00:00		00:00	VERIFIQUE O TEMPO DE PARADAS
11			00:00		00:00	VERIFIQUE O TEMPO DE PARADAS
12			00:00		00:00	VERIFIQUE O TEMPO DE PARADAS
13			00:00		00:00	VERIFIQUE O TEMPO DE PARADAS
14			00:00		00:00	VERIFIQUE O TEMPO DE PARADAS
15			00:00		00:00	VERIFIQUE O TEMPO DE PARADAS
16			00:00		00:00	VERIFIQUE O TEMPO DE PARADAS
17			00:00		00:00	VERIFIQUE O TEMPO DE PARADAS

Fonte: A autora (2024)

Como visto previamente, ao inserir as batidas, é possível calcular o tempo de máquina ativa, o que significa que também é possível identificar o tempo de máquina parada. A planilha exige que o tempo inserido de máquina parada seja igual ao tempo em que a capacidade da máquina não foi utilizada.

Caso o valor inserido seja diferente, a planilha gera um aviso pedindo que seja verificado o tempo de máquinas paradas. Caso os dados estejam completos, a planilha sinalizará com um "ok". Para a situação do valor de horário inicial ser após o horário de término da parada, o valor é dado negativo e ocorre uma sinalização da célula em vermelho, como se pode notar na figura 21.

A coluna de justificativas inclui uma lista de alternativas para justificar as paradas do tear com base no levantamento realizado dos principais motivos de paradas de máquinas. A coluna conta com uma validação de dados que não permite que o colaborador digite o motivo para agilizar o processo e evitar erros de digitação que possam comprometer a soma dos dados obtidos.

Dadas as sinalizações das planilhas na inserção dos dados, pode-se compreender que haja uma otimização na confiabilidade dos dados que já são atualmente registrados. Espera-se ainda que a base de dados seja mais completa, com dados de atividades antes ignoradas como a rebobinagem na tecelagem I.

Inicialmente, almeja-se que os líderes da tecelagem I possam acompanhar as informações básicas das atividades, como a quantidade de produtos enviados para a rebobinagem durante o turno, quantos foram rebobinados e qual a quantidade que se encontra nas prateleiras em espera.

Figura 22- Planilha para registro de dados da atividade de rebobinagem

REBOBINAGEM									
Dias/Tornos	Qtd. De produtos enviados para rebobinagem			Qtd. De produtos rebobinados			Qtd. De Produtos em espera		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
01									
02									
03									
04									
05									
06									
07									
08									
09									
10									
11									
12									
13									
14									

Fonte: A autora (2024)

Demanda-se ainda as informações relacionadas aos setups das máquinas, para que a gestão e os colaboradores possam ter uma visão mais ampla dos recursos

utilizados durante a produção e seja possível identificar pontos de melhoria. A tabela proposta para coleta dos dados relativos aos setups é apresentada na figura 23.

Figura 23- Tabelas para registro dos dados de setup

Atividades de setup				
ROLOS ATADOS				
Turno A	Turno B	Turno C	Total	Tempo médio

TROCA DE PASSAMENTOS (URDUME) POR GRUPO			
TEAR SIMPLES E DUPLO	TEAR MECÂNICO	TOTAL	Tempo médio
		0	

Fonte: A autora (2024)

Considerando que as principais atividades de setup estão relacionadas ao passamento de fios de trama e urdume, espera-se que seja possível a criação de um histórico de tempo médio de tais atividades para que possa ser desenvolvido um plano de ação visando a otimização deste tempo.

4.8 Identificação de Indicadores de Desempenho

Medidas de desempenho são sinais vitais da organização. Essas medidas informam às pessoas o que estão fazendo, como elas estão se saindo e se elas estão agindo de forma coerente. Indicador é o parâmetro que medirá a diferença entre a situação desejada e a situação atual.

Com uma base de dados completa e confiável, é possível verificar os objetivos que o setor busca atingir com a implementação do novo sistema. Considerando três pilares específicos: tempo, produtividade e qualidade, os seguintes objetivos foram definidos:

- Redução do tempo médio de atividades;
- Redução do tempo médio de reparação de falhas;

- Aumento de horas produtivas no processo;
- Redução do índice de retrabalho.

Com os objetivos estabelecidos, foram levantados indicadores que pudessem medir, por meio de uma relação quantitativa, a informação necessária para o alcance do objetivo.

Tabela 4: Relação dos objetivos e indicadores de desempenho

Objetivos	Indicadores de Desempenho
Redução do tempo médio de atividades	Tempo médio de atividades
Redução do tempo médio de reparação de falhas	Tempo médio de reparos
Aumento de horas produtivas no processo	Índice de produção por processo
Redução do índice de retrabalho	Índice de retrabalho

Fonte: A autora (2024)

O tempo médio das atividades avalia quanto tempo cada pedido leva até ser finalizado, dividindo o tempo da atividade executada pelo número de atividades que o processo possui. A seguir, está como é calculado o tempo médio de atividade:

$$\text{Tempo médio de atividade} = \frac{\text{Tempo médio de pedido}}{\text{Nº de pedidos}} \quad (1)$$

O Tempo médio de reparo representa o tempo que uma falha leva até ser solucionada. A fórmula é caracterizada pela soma dos tempos médios de reparos, ou seja, a soma do tempo das atividades corretivas, dividido pela quantidade de atividades de correção. Neste caso, são consideradas falhas do processo como falhas de tramas e de urdume. A equação (1) para o tempo médio de reparo é apresentada a seguir:

$$\text{Tempo médio de reparo} = \frac{\text{Tempo médio de reparos}}{\text{Nº de reparos}} \quad (2)$$

O Índice de produção por processo representa o percentual de tempo não ocioso do processo. Portanto, quanto maior ele for melhor, pois o processo está sendo executado de forma efetiva. É considerado o tempo das atividades realizadas dividido pelo tempo total disponível:

$$\text{Índice de produção} = \frac{\text{Horas trabalhadas no processo}}{\text{Tempo disponível}} \quad (3)$$

O Índice de retrabalho indica a porcentagem de atividades do processo que são corretivas. Este índice está diretamente ligado com a qualidade do produto e a capacidade da produção de executar o pedido corretamente na primeira vez. São atividades de repetição ocasionadas devido a algum erro dividido pelo número total de atividade, como demonstrado abaixo:

$$\text{Índice de retrabalho} = \frac{\text{número de retrabalhos}}{\text{Nº de pedidos}} \quad (4)$$

4.9 Capacitação dos líderes

Treinar é o ato intencional de fornecer meios para proporcionar a aprendizagem; é educar, ensinar, mudar, o comportamento; é fazer com que as pessoas adquiram novos conhecimentos, novas habilidades, ensiná-las a mudar de atitudes. Treinar no sentido mais profundo é ensinar a pensar, a criar e aprender a aprender.

(Chiavenato, 1994, p.126).

Para que os gestores possam ter uma base de dados confiáveis, é necessário que aqueles que são responsáveis por fornecer as informações tenham compreensão da importância delas. Dessa forma, faz-se necessário que os líderes sejam capacitados para a utilização do sistema e de como ele gera informações que podem auxiliá-los a enxergar os pontos fortes e fracos da produção.

A capacitação deve focar em:

- Importância de coletar dados válidos: para que haja sucesso na implementação do novo registro de dados, é fundamental que os líderes entendam que as informações geradas só serão relevantes se a base de dados for confiável e o mais completa possível, e que estas informações são fundamentais não só para a gestão da empresa, mas para eles próprios como responsáveis diretos da produção.
- O que são indicadores de desempenho: é necessário considerar que apesar de serem líderes de produção, tais colaboradores trabalham diretamente com as máquinas e tecelões, podendo desconhecer termos e definições de formas de avaliação da produção, especialmente a forma como são calculados. É de extrema importância que as pessoas que coletam os dados tenham uma dimensão da forma como eles tornam as informações relevantes. Assim, demonstrar o que são indicadores de desempenho, como são calculados e como eles demonstram quais os pontos fortes da sua produção e quais precisam de melhorias.
- Uso da planilha: é primordial que os líderes saibam exatamente como alocar os dados, quais dados alocar, onde alocar, o que significam as mensagens de erro em caso de inconsistência, e o como o mesmo deve proceder para retificar os erros identificados, para que a confiabilidade dos dados seja a maior possível.

Para cada falha encontrada e analisada, foi realizada uma recomendação de melhoria de modo a eliminar ou minimizar a ocorrência delas. A revisão dos dados de produção e novo treinamento da equipe de liderança apareceram como recomendação para a redução de mais de uma falha, devendo ter acompanhamento especial da equipe de supervisão.

5 RESULTADOS

Durante o desenvolvimento da pesquisa, foi possível identificar que a empresa terá muitos benefícios com a utilização do novo modelo de registro de dado e com o uso de indicadores de desempenho, pois tais indicadores podem fazer toda a diferença para tomada de decisões.

O presente estudo procura propor um novo modelo de registro dos dados com a intenção de aumentar a confiabilidade dos dados, expandir a base de dados e identificar os indicadores de desempenho que podem ser utilizados pelo setor de tecelagem. Foi necessário o mapeamento dos processos ocorridos no setor e o acompanhamento do registro dos dados junto aos colaboradores. Através da pesquisa desenvolvida, foi possível identificar os indicadores relevantes para a gestão.

Durante o estudo, pode-se inferir que o setor não possuía uma cultura que valorizava a confiabilidade dos dados e apenas registrava os mesmos por rotina, e que os indicadores de desempenho utilizados atualmente apenas traziam informações relevantes sobre a produtividade das máquinas e não do processo como um todo. Lembrando que indicadores de desempenho são medidas adotadas pelas organizações que possuem como objetivo monitorar as ações gerenciais de um processo. Os indicadores de desempenho são definidos para quantificar os resultados das ações estabelecendo e valorizando o cumprimento dos objetivos e metas através da natureza e especificidade do processo.

Desta forma, sugere-se à organização implementar mais indicadores que possam envolver todos os seus setores, para possuírem um sistema de informações com dados relevantes para a tomada de decisão. O uso desses indicadores carece do envolvimento de todos os colaboradores, como princípio do cooperativismo que busca o objetivo de diversas pessoas, contribuindo para o propósito da empresa e o crescimento no mercado.

A adoção das medidas propostas permitirá que toda a hierarquia do setor e da empresa possa avaliar com maior precisão qual o estado atual da produção. Entretanto é importante pontuar que o sucesso da aplicação do novo modelo de registro de dados depende do comprometimento dos colaboradores em acompanhar e inserir os dados corretamente.

Dessa forma, compreende-se que o investimento em capacitação e treinamento dos colaboradores é vital para que se possa obter dados confiáveis. Cada tecelão, líder e supervisores devem entender a importância da informação adquirida através dos dados obtidos e como a veracidade deles influencia diretamente na forma em como eles trabalham.

5.1 Recomendações para estudos futuros

Para desenvolvimento de estudos futuros, sugere-se que sejam realizados planos de ações buscando atingir os objetivos definidos para o cálculo de indicadores de desempenho, que são:

- Redução do tempo médio de atividades;
- Redução do tempo médio de reparação de falhas;
- Aumento de horas produtivas no processo;
- Redução do índice de retrabalho.

Os planos de ações voltados a esses objetivos seriam vitais para entender a causa raiz das falhas apresentadas neste estudo, além de contribuir para que a performance da produção seja otimizada.

Pode-se dizer ainda que esta reestruturação dos registros de dados abre portas para diversos estudos, como a análise de falhas, planos de manutenção preventiva e a expansão dos indicadores de desempenho.

6 CONCLUSÃO

A utilização de uma base de dados que fornece informações de desempenho essenciais para o desenvolvimento da organização exige que os gestores e colaboradores estejam determinados no processo de medir atividades para a evolução da organização e uma gestão mais competente.

As vantagens da utilização dos indicadores de desempenho são percebidas à proporção que os gestores tomam decisões mais eficientes em base de dados concretos, retirados a partir das medições de informações das áreas da empresa.

O estudo de caso foi realizado no setor de tecelagem de uma empresa têxtil do Agreste Pernambucano, visto que é uma organização relevante regionalmente e que contribui para a economia local. As decisões baseadas nos indicadores podem trazer mais eficiência e eficácia na gestão, buscando sempre a excelência.

O presente trabalho teve como problema verificar a confiabilidade dos dados registrados no setor de tecelagem da empresa e identificar indicadores de desempenho que fossem relevantes para ele. Durante o estudo, foi possível identificar vários pontos falhos que tornavam os dados registrados ineficientes e incoerentes, que não permitiam uma avaliação completa do estado da produção.

Este trabalho tem como objetivo geral criar um modelo para registro de dados que permita mensurar por meio de indicadores de desempenho os processos realizados dentro do setor estudado. Conclui-se então que foi possível desenvolver um modelo viável para a empresa que otimiza sua base de dados e permite o uso de indicadores de desempenho que podem ser utilizados como suporte de informações para a tomada de decisão, o que torna uma gestão mais eficiente e conseqüentemente apresenta resultados positivos.

A utilização de indicadores de desempenho, a partir do modelo de registro de dados proposto nesta estudo são imprescindíveis para a sustentabilidade e continuidade de qualquer empresa. Dessa forma, o gestor conta com indicadores para avaliar as atividades da organização tendo como base um sistema de informações seguro para expor aos associados e colaboradores a fundamentação das decisões tomadas para a continuidade do setor.

REFERÊNCIAS

ABPMP (Brasil). BPM CBOK. **Guia para o Gerenciamento de Processos de Negócio: Corpo Comum de Conhecimento**. Versão 3.0, 2013. Disponível em: <http://ep.ifsp.edu.br/images/conteudo/documentos/biblioteca/ABPMP_CBOK_Guide__Portuguese.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2024.

Cadernos de Excelência FNQ, 2007 – Processos.

CHIAVENATO, I. **Gerenciando Pessoas: o passo decisivo para a administração participativa**. São Paulo: Makron Books, 1994

CUSTODIO, M. F. **Gestão da qualidade e produtividade**. 2ª edição. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2015.

FONSECA, J. J. **Metodologia da pesquisa científica**. Ceará: Universidade Estadual do Ceará, 2002.

FRANCISCHINI, P. G.; FRANCISCHINI, A. S. N. **Indicadores de Desempenho: Dos objetivos à ação - Métodos para elaborar KPIs e obter resultados**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2017.

FRANK, P. M. **Fault diagnosis for linear systems. Control Systems, Robotics and Automation–Volume XVI: Fault Analysis and Control**, p. 29, 2009.

GIL, A.L. **Qualidade total nas organizações**. São Paulo: Atlas, 1993.

GODOY, T. P.; WEGNER, R. S.; GODOY, L. P.; BUENO, W. P.; NETO, C. R. P. **Comparação de modelos dos sistemas de medição de desempenho com base nos indicadores de qualidade**. Iberoamerican Journal of Industrial Engineering, Florianópolis, SC, Brasil, v. 8, n. 15, p. 29-49, 2016.

GONÇALVES, J. E.L. **As empresas são grandes coleções de processos**. RAE – Revista de Administração de Empresas / EAESP / FGV, São Paulo, v.40, n.1, p. 6-19, jan-mar. 2000. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rae/v40n1/v40n1a02.pdf>> Acesso em: 09 jan. 2024

KIPPER, Liane Mahlmann ; ELLWANGER, Magali Carolina; JACOBS, Guilherme; NARA, Elpídio Oscar Benitez; FROZZA, Rejane. **Gestão por processos: comparação e análise entre metodologias para implantação da gestão orientada a processos e seus principais conceitos**. Tecno-Lógica, 2011.

MIRANDA, P; SILVA, J. D. G. (2002). **Medição de desempenho**.

- NETO, M. V.; MEDEIROS JUNIOR, J. V.. Afinal, o que é o Business Process Management (BPM)? Um novo conceito para um novo contexto. **Revista Eletrônica de Sistemas de Informação**, v. 7, n. 2, artigo 9, jul./dez. 2008. Disponível em: <<http://www.periodicosibepes.org.br/index.php/reinfo/article/view/53/115>>. Acesso em: 21 jan. 2024.
- OLIVEIRA, D. P. R.. **Planejamento Estratégico: conceitos, metodologia e práticas**. 33. ed. São Paulo: Atlas, 2015.
- PAIM, R.; CARDOSO, V.; CAULLIRAUX, H., CLEMENTE, R. **Gestão de Processos: Pensar, agir e aprender**. Bookman, Porto Alegre. 2009.
- RAUSAND; OIEN .**Failure analysis. Reliability Engineering and System Safety**, 1996.
- RODRIGUES, M. V.. **Ações para a qualidade: GEIQ, gestão integrada para a qualidade: padrão seis sigma, classe mundial**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2004.
- SCHMIDT, P.; DOS SANTOS, J. L.; MARTINS, M. A. S.. **Manual de Controladoria**. São Paulo: Atlas, 2014.
- SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. São Paulo: Atlas, 2002.
- SILVEIRA, D. T.;CÓRDOVA, F. P. **A pesquisa científica. Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora: UFRGS ,2009.
- TAKASHINA, N. T.; FLORES, M. C. X.. **Indicadores da qualidade e do desempenho: como estabelecer metas e medir resultados**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2005.
- TEXTIL, LUCIANO. **Mugrip 3 Muller - MBJ3 1 150**. Jan. 2016. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=BpmsOUvy6ho>.
- VANDEN HEUVEL, L. N.; LORENZO, D. K.; MONTGOMERY, R. L.; HANSON, W. E.; ROONEY, J. R. **Root cause analysis handbook**. Brookfield: Rothstein Associates Inc.,2005.

APÊNDICE A – Planilha para cálculo de número máximo de batidas por tear

5

$= (4,8/10) * RPMID5$

MÊS/ANO	Dias		1				2				3				4			
	Teares / Turnos		A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
	01	600	600	600	0	600	600	600	0	600	600	600	0	600	600	600	0	600
02	600	600	600	0	600	600	600	0	600	600	600	0	600	600	600	0	600	600
03	600	600	600	0	600	600	600	0	600	600	600	0	600	600	600	0	600	600
04	600	600	600	0	600	600	600	0	600	600	600	0	600	600	600	0	600	600
05	600	600	600	0	600	600	600	0	600	600	600	0	600	600	600	0	600	600
06	600	600	600	0	600	600	600	0	600	600	600	0	600	600	600	0	600	600
07	600	600	600	0	600	600	600	0	600	600	600	0	600	600	600	0	600	600
08	600	600	600	0	600	600	600	0	600	600	600	0	600	600	600	0	600	600
09	600	600	600	0	600	600	600	0	600	600	600	0	600	600	600	0	600	600
10	600	600	600	0	600	600	600	0	600	600	600	0	600	600	600	0	600	600
11	600	600	600	0	600	600	600	0	600	600	600	0	600	600	600	0	600	600
12	600	600	600	0	600	600	600	0	600	600	600	0	600	600	600	0	600	600
13	600	600	600	0	600	600	600	0	600	600	600	0	600	600	600	0	600	600
14	600	600	600	0	600	600	600	0	600	600	600	0	600	600	600	0	600	600
15	600	600	600	0	600	600	600	0	600	600	600	0	600	600	600	0	600	600
16	600	600	600	0	600	600	600	0	600	600	600	0	600	600	600	0	600	600
17	600	600	600	0	600	600	600	0	600	600	600	0	600	600	600	0	600	600
18	566	566	566	0	566	566	566	0	566	566	566	0	566	566	566	0	566	566
19	600	600	600	0	600	600	600	0	600	600	600	0	600	600	600	0	600	600
20	600	600	600	0	600	600	600	0	600	600	600	0	600	600	600	0	600	600
21	547	547	547	0	547	547	547	0	547	547	547	0	547	547	547	0	547	547
22	547	547	547	0	547	547	547	0	547	547	547	0	547	547	547	0	547	547
23	528	528	528	0	528	528	528	0	528	528	528	0	528	528	528	0	528	528
24	576	576	576	0	576	576	576	0	576	576	576	0	576	576	576	0	576	576
25	499	499	499	0	499	499	499	0	499	499	499	0	499	499	499	0	499	499
26	499	499	499	0	499	499	499	0	499	499	499	0	499	499	499	0	499	499
27	547	547	547	0	547	547	547	0	547	547	547	0	547	547	547	0	547	547
28	547	547	547	0	547	547	547	0	547	547	547	0	547	547	547	0	547	547
29	547	547	547	0	547	547	547	0	547	547	547	0	547	547	547	0	547	547
30	547	547	547	0	547	547	547	0	547	547	547	0	547	547	547	0	547	547
31	547	547	547	0	547	547	547	0	547	547	547	0	547	547	547	0	547	547
Sub-total (por Turno)		11.966	11.966	11.966	0	11.966	11.966	11.966	0	11.966	11.966	11.966	0	11.966	11.966	11.966	0	11.966

APÊNDICE B – Número de batidas realizada por tear

5

=SE(TURNO_A!K5-TURNO_AI65<=0;0;(TURNO_A!K5-TURNO_AI65))

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	
Dias		1				2				3				4					
Teares / Turnos		A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	
MÊS/ANO	01	560	100	100	0	0	100	100	0	225	125	125	0	427	427	427	0	386	
	02	400	200	200	0	0	100	0	0	0	0	0	0	597	597	597	0	3	
	03	200	0	0	0	0	0	0	0	0	403	403	0	406	406	406	0	9	
	04	120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	220
	05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	183	183	183	0	305	305	305	0	0
	08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	301	301	301	0	370	370	370	0	0
	09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	393	393	393	0	356	356	356	0	206
	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	20	423	0	0	0	0	0	0	0	0	423	423	423	0	586	586	586	0	580
	21	124	0	0	0	0	0	0	0	0	124	124	124	0	332	332	332	0	365
	22	381	0	0	0	0	0	0	0	0	381	381	381	0	399	399	399	0	326
	23	315	0	0	0	0	0	0	0	0	315	315	315	0	360	360	360	0	85
	24	386	0	0	0	0	0	0	0	0	386	386	386	0	325	325	325	0	488
	25	400	0	0	0	0	0	0	0	0	400	400	400	0	405	405	405	0	0
	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	110	110	110	0	232	232	232	0	326
	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sub-total (por Turno)		1.703	300	300	0	0	200	100	0	1.928	1.828	1.828	0	3.047	3.047	3.047	0	1.404	

APÊNDICE C – Soma do tempo de parada de máquina por justificativa

	Falta de pedido	Troca de Passamento	Manutenção	Regular Fios	Falta de Matéria Prima	Atagem de Rolos	Setor de Artes	Aguardando Autorização	Falta de energia Elétrica	Ausência de colaborador	Motivo Desconhecido
1	8:32:00	0:00:00	0:00:00	2:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
2	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:30:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
3	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:30:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
4	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:30:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
5	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:30:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
6	0:00:00	0:00:00	0:00:00	2:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
7	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:30:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
8	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:30:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
9	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:30:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
10	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:30:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
11	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
12	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:30:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
13	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:30:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
14	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:30:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
15	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:30:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
16	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:30:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
17	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:30:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
18	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:30:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
19	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:30:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
20	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:30:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
21	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:30:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
22	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:30:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
23	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:30:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
24	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:30:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
25	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:30:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
26	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:30:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
27	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:30:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
28	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:30:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
29	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:30:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
30	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	#REF!	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
31	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:30:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00
TOTAL	8:32:00	0:00:00	0:00:00	4:00:00	#REF!	0:00:00	0:00:00	13:30:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00

APÊNDICE D – Tabelas para cálculos de produtividade das máquinas

Produtividade Máquinas por Grupo	Simple	Duplo	Mecânico
	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!

Produtividade Máquinas por Turno	Turno A	Turno B	Turno C
	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!

Produtividade – Máquinas	
Dias Trabalhados	0,00
100% Batidas	0
Bat. Realizadas	0
Produtividade	#DIV/0!