

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE LINS PROF. ANTÔNIO SEABRA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO DA PRODUÇÃO INDUSTRIAL

INGRYD GONÇALVES SILVA PIRES
ROBERTA VALÉRIA RODRIGUES ALVES DOS SANTOS

**A CONTRIBUIÇÃO DE UM SOFTWARE INDUSTRIAL PARA CONTROLE
DA PRODUÇÃO**

LINS/SP
1º SEMESTRE/2022

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE LINS PROF. ANTONIO SEABRA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO DA PRODUÇÃO INDUSTRIAL

INGRYD GONÇALVES SILVA PIRES
ROBERTA VALÉRIA RODRIGUES ALVES DOS SANTOS

**A CONTRIBUIÇÃO DE UM SOFTWARE INDUSTRIAL PARA CONTROLE
DA PRODUÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Tecnologia de Lins Prof. Antônio Seabra, para obtenção do Título de Tecnólogos em Gestão da Produção Industrial.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Teraóka Tofoli

LINS/SP
1º SEMESTRE/2022

Pires, Ingrid Gonçalves Silva

P667c A contribuição de um software industrial para controle da produção / Ingrid Gonçalves Silva Pires, Roberta Valéria Alves dos Santos. — Lins, 2022.

19f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Gestão da Produção Industrial) — Faculdade de Tecnologia de Lins Professor Antonio Seabra: Lins, 2022.

Orientador(a): Dr. Eduardo Tearóka Tofoli

1. Indústria. 2. Gestão da produção industrial. 3. Software industrial. I. Santos, Roberta Valéria Alves dos. II. Tofoli, Eduardo Tearóka. III. Faculdade de Tecnologia de Lins Professor Antonio Seabra. IV. Título.

CDD 658.5

Gerada automaticamente pelo módulo web de ficha catalográfica da FATEC Lins mediante dados fornecidos pelo(a) autor(a).

**INGRYD GONÇALVES SILVA PIRES
ROBERTA VALÉRIA RODRIGUES ALVES DOS SANTOS**

**A CONTRIBUIÇÃO DE UM SOFTWARE INDUSTRIAL PARA CONTROLE DA
PRODUÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Tecnologia de Lins Prof. Antônio Seabra, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Tecnólogos em Gestão da Produção Industrial sob orientação do Prof. Dr. Eduardo Teraóka Tofoli.

Data de aprovação: 15/06/2022

Prof. Dr. Eduardo Teraóka Tofoli

Prof^a. Ma. Egiane Carla Camillo Alexandre

Prof. Dr. André Ricardo Ponce dos Santos

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| RESUMO..... | 5 |
| ABSTRACT | 5 |
| INTRODUÇÃO | 6 |
| 1 PRODUÇÃO | 6 |
| 1.1 GESTÃO DA PRODUÇÃO..... | 6 |
| 1.2 SISTEMAS DE PRODUÇÃO | 7 |
| 1.3 PROGRAMAÇÃO DA PRODUÇÃO | 8 |
| 1.4 CONTROLE DA PRODUÇÃO..... | 8 |
| 1.5 PLANEJAMENTO DA PRODUÇÃO | 9 |
| 2 SOFTWARE INDUSTRIAL | 9 |
| 2.1 VANTAGENS DO SOFTWARE INDUSTRIAL | 10 |
| 3 METODOLOGIA..... | 11 |
| 4 ESTUDO DE CASO..... | 11 |
| 4.1 EMPRESA ESTUDADA | 11 |
| 4.2 SISTEMA DE MANUFATURA POR PROCESSO..... | 11 |
| 4.3 PRINCIPAIS FUNCIONALIDADES | 12 |
| 4.3.1 Estrutura de Estoque..... | 12 |
| 4.3.2 Rastreabilidade | 13 |
| 4.3.3 Engenharia de Produtos..... | 14 |
| 4.3.4 Inteligência nas Necessidades de Insumos | 14 |
| 4.3.5 Controle de Qualidade | 15 |
| 4.3.6 Custos | 15 |
| 4.3.7 Extração de Relatórios e BI..... | 16 |
| CONCLUSÃO | 17 |
| REFERÊNCIAS | 17 |
| APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO APLICADO A EMPRESA | 19 |

A CONTRIBUIÇÃO DE UM SOFTWARE INDUSTRIAL PARA CONTROLE DA PRODUÇÃO

Ingryd Gonçalves Silva Pires ¹, Roberta Valéria Rodrigues Alves dos Santos ²
Orientador Prof^o. Dr. Eduardo Teraóka Tofoli ³

^{1,2} Acadêmicos do Curso de Tecnologia em Gestão da Produção Industrial da Faculdade de Tecnologia de Lins Prof. Antônio Seabra - Fatec, Lins-SP, Brasil

³ Docente do Curso de Tecnologia em Gestão da Produção Industrial da Faculdade de Tecnologia de Lins Prof. Antônio Seabra - Fatec, Lins-SP, Brasil

RESUMO

O sistema de produção é formado por subsistemas inter-relacionados, uma vez que a produção é compreendida como resultado de uma atividade oriunda de um conjunto de funções ou de esforços empregados. A flexibilidade, a inserção de novas tecnologias e o alinhamento com as demandas do mercado refletem sua multidimensionalidade e complexidade. Uma tecnologia utilizada pelas empresas são os *softwares*, que são instrumentos que auxiliam o dia a dia da empresa. A utilização do *software* garante que todas as informações internas da empresa estejam disponíveis para os diferentes setores, áreas e funcionários, garantindo que o acesso seja mais simples e rápido, possibilitando que dados sejam cruzados e as análises mais completas, facilitando a área operacional da empresa, assim como, tomada de decisão empresarial. Sabendo disso, o objetivo deste trabalho é analisar a contribuição e a importância da utilização de *software* integrados na realização das tarefas diárias em uma empresa. Para atingir esse objetivo, foi realizado um estudo bibliográfico através de livros, artigos científicos, assim como um estudo de caso na empresa PMSI, localizada na cidade de Lins, SP.

Palavras-chave: Indústria. Gestão da Produção Industrial. *Software* Industrial.

ABSTRACT

The production system is formed by interrelated subsystems, since production is understood as the result of an activity arising from a set of functions or efforts employed. Flexibility, insertion of new technologies and alignment with market demands reflect its multidimensionality and complexity. A technology used by companies is software, which are instruments that help the company's day to day. The use of the software ensures that all the company's internal information is available to the different sectors, areas and employees, ensuring that access is simpler and faster, allowing data to be cross-referenced and more complete analyses, facilitating the company's operational area., as well as business decision making. Knowing this, the objective of this work is to improve the understanding of the industrial production system, observing the relationships between all stages of production, as well as an integration with the system, obtaining practical solutions for planning, programming and production control, process quality control., supplier management, demand management and distribution management. To achieve this objective, is to analyze the contribution and importance of using integrated software in carrying out daily tasks in a company. To achieve this objective, a bibliographic study was carried out through books, scientific articles, as well as a case study in the company PMSI, located in the city of Lins, SP.

Keywords: Industry. Industrial Production Management. Industrial Software.

INTRODUÇÃO

Um Sistema de Produção pode ser definido como um “conjunto de atividades inter-relacionadas envolvidas na produção de bens (caso de indústrias) ou de serviços” (MOREIRA, 2000, p. 8).

Segundo o site Nomus, o sistema de produção é um conjunto de elementos, pessoas, máquinas e processos responsáveis por produzir um produto ou serviço. Esses elementos se interligam para alcançarem o objetivo final, que é produzir. Conforme uma indústria vai crescendo, é necessário adequar e melhorar o seu sistema de produção.

O presente trabalho visa o melhor entendimento do sistema de produção industrial, observando as relações entre todas as etapas de produção, bem como sua integração com o sistema obtendo soluções práticas de planejamento, programação e controle da produção, controle da qualidade do processo, gestão de fornecedores, gestão da demanda e gestão da distribuição, por exemplo.

O sistema de produção, utiliza *softwares* para melhorar sua integração, conhecimento e controle no seu dia a dia.

Sabendo disso, o objetivo deste trabalho é analisar a contribuição e a importância da utilização de *software* integrados na realização das tarefas diárias em uma empresa. Para atingir esse objetivo, foi realizado um estudo bibliográfico através de livros, artigos científicos, assim como um estudo de caso na empresa PMSI, localizada na cidade de Lins, SP.

1 PRODUÇÃO

O sistema produtivo é um conjunto de atividades que leva à transformação de uma matéria-prima em um produto acabado (SLACK et al, 1997).

Os Sistemas de Produção convertem insumos (entradas), através de um subsistema de conversão/transformação em produtos e/ou serviços, possuindo um subsistema de controle (MOREIRA, 2000).

Segundo Moreira (2000) de uma forma geral, a Administração da Produção e Operações diz respeito àquelas atividades orientadas para a produção de um bem físico ou à prestação de um serviço. Neste sentido, a palavra “produção” liga-se mais de perto às atividades industriais, enquanto a palavra “operações” se refere às atividades desenvolvidas em empresas de serviços. Nas indústrias, as tarefas que são o objeto da Administração da Produção (chamada assim para abreviar) encontram-se concentradas prioritariamente na fábrica ou na planta industrial.

1.1 GESTÃO DA PRODUÇÃO

Embora existam diferenças nas técnicas ou ferramentas usadas pelas organizações para gerenciar seus negócios, os departamentos de *marketing*, pesquisa, desenvolvimento e produção são os principais responsáveis pelas mudanças e transformações no sistema produtivo (SLACK et al, 1997).

A cada instante, novos paradigmas são incorporados ao ambiente industrial, e outros, até então tidos como eternos, passam a ser contestados ou viram exemplos do que não se deve mais fazer. O aumento da competitividade tem sido caracterizado pela diminuição dos ciclos de vida dos produtos e pelo aumento na diversificação dos mesmos, impulsionados pelo uso, cada vez mais intenso, do computador no ambiente industrial (PIRES, 1995).

Chiavenato (2014) diz que os economistas clássicos salientam que todo processo produtivo depende de três fatores de produção, que são, natureza, capital e trabalho, todos

integrados por um quarto fator denominado empresa.

A natureza fornece os insumos necessários, às matérias primas, a energia e etc. O capital fornece o dinheiro necessário para comprar os insumos e pagar os empregados. O trabalho é realizado pela mão de obra que transforma, por meio de operações manuais ou de máquinas e equipamentos, os insumos em produtos acabados ou serviços prestados. A empresa, como fator integrador, garante que a integração dos três fatores de produção seja mais lucrativa possível (CHIAVENATO, 2014).

O marco teórico parte da reorganização do modelo de produção, quando as organizações passaram a estar sujeitas a níveis de competitividade crescentes, dificultando processos pensados de planejamento, organização e controle. Neste momento, Hanson e Voss (1995), analisando as indústrias de manufatura da Europa, observaram que este continente estava perdendo o poderio e que a indústria de manufatura estava em declínio.

Comparações internacionais de produtividade apontavam para um considerável progresso europeu, mas não o suficiente para acompanhar os progressos dos Estados Unidos, Japão ou outros países em desenvolvimento. Um ponto de acordo foi o fato de não ser possível sustentar uma economia de exportação sem a indústria manufatureira, e de a capacidade da maioria das empresas da Europa não ter sido forte o suficiente para competir com os melhores (HANSON e VOSS, 1995).

A busca pelo aumento da eficiência e produtividade é um objetivo comum entre todas as empresas do setor produtivo. Para tornar isso possível, a diminuição de desperdícios é crucial, colocando a padronização das atividades como ponto necessário para sua obtenção. O estudo de tempos e métodos é uma das abordagens mais usadas para estudar tarefas, padronizar atividades e determinar tempo padrão. Isso ajuda a evitar desperdícios, seja de matéria prima, embalagem, tempo ou capacidades, pois divide tarefas em elementos e padroniza-as, resultando em um aumento da produtividade, o que é almejado por toda empresa que deseje se manter competitiva no mercado (FREIVALDS; NIEBEL, 2008).

1.2 SISTEMAS DE PRODUÇÃO

Conforme Tubino (2008), o sistema produtivo tem por objetivo a facilitação do entendimento de características dependentes deles ou da relação com a dificuldade das atividades de controle e planejamento.

Para Giacon (2010), os produtos e serviços se destacam como: serviços necessitam ser gerados e consumidos em sincronia e produtos não; os serviços têm a necessidade da presença do consumidor para serem executados e produtos não.

Ainda segundo Giacon (2010), o processo e serviço, se destacam nas seguintes diferenças: em comparação ao estoque, na fabricação de produtos a identificação é facilitada, enquanto no serviço não existe, quanto a capacidade produtiva na gestão de serviços de se aproximar da demanda, enquanto na fabricação do produto não; em comparação ao gerenciamento de fluxos e filas, devem ser administrados na fabricação dos produtos e serviços e ainda contam com o fenômeno psicológico atual em serviço; em comparação à qualidade, na questão fabricação de produto está relacionada ao atendimento de uma particularidade e no serviço se relaciona à verificação de execução.

De acordo Hopp e Spearman (2000), descrevem o sistema de manufatura: busca um objetivo, como exemplo, referente a ganhar dinheiro, através de um movimento, relacionado a algum exercício de transformação, através de um fluxo de informações e materiais em rede de interações das operações.

Figura 1.1– Entrada - Transformação – Saída



Fonte: Adaptado de Slack et al., (1997)

Giacon (2010), destaca que a coordenação do fluxo de informações e materiais é o processo mais importante dos profissionais que lidam nesta atividade e que precisam de sistemas de planejamento e controle do sistema produtivo.

Para Giacon (2010), os sistemas de produção são categorizados pelo grau de padronização dos produtos, pela natureza de operação que passam os produtos, no ambiente de produção, na natureza do produto, no ambiente de produção e no fluxo de processo.

1.3 PROGRAMAÇÃO DA PRODUÇÃO

A programação da produção consiste em definir anteriormente as atividades da produção. Partindo dos dados estabelecidos no planejamento, a programação caracteriza o produto (define o que será produzido, especificando dimensões e tolerâncias, características de acabamento, resistência, desempenho, consumo, cheiro e cor); roteiriza a produção (descreve o processo, especificando como o produto será elaborado e quais serão os respectivos recursos necessários, inclusive em termos de tempo de preparação e operação); e orienta quanto às quantidades a serem produzidas (ERDMANN, 2007).

Conforme Stevenson (2001), a programação da produção está relativa com o nível de uso de equipamentos, instalações e atividades humanas. Portanto, uma programação adequada reflete na qualidade e nos resultados, ou seja, na confiabilidade e nos custos reduzidos pela minimização dos refugos e pela não necessidade do retrabalho.

Em outras palavras, a programação da produção permite que os recursos sejam utilizados de maneira mais eficiente, sem desperdício, buscando o aumento da produtividade, o que torna o processo menos oneroso. Ao considerar as diferentes demandas, a programação possibilita um processo produtivo flexível (SLACK et al .,2002).

1.4 CONTROLE DA PRODUÇÃO

O controle de produção é uma função administrativa relacionada com “planejamento, direção e controle do suprimento de materiais e das atividades de processo em uma empresa” (BURBIDGE, 1981, p. 21).

O controle da produção busca assegurar que as atividades ocorram dentro do previsto, identificando e corrigindo possíveis erros e permitindo o atendimento mais adequado às necessidades dos clientes, bem como a oferta de produtos mais confiáveis. O controle permite, assim, a obtenção de informações a respeito do desenvolvimento de produtos, o que confere rapidez na colocação de novos produtos no mercado e menor tempo de entrega (ERDMANN, 2007).

1.5 PLANEJAMENTO DA PRODUÇÃO

O planejamento de produção envolve um conjunto de procedimentos que antecedem a programação e o controle. É composto de providências normalmente duradouras em relação àquelas da programação, com destaque ao projeto do produto e ao projeto do processo. Também está incluída no planejamento a definição global de quantidades em função da demanda e da capacidade produtiva do sistema (ERDMANN, 2007).

Segundo Slack(2002), planejar é determinar planos de ação, baseados nos objetivos que a organização quer atingir. Esses planos irão direcionar todas as ações da organização e servirão para gestores e colaboradores apoiarem suas atividades.

Planos operacionais adequados permitem maior previsibilidade do processo produtivo, o que aumenta a confiabilidade da produção e das entregas. Além disso, o planejamento da produção permite que os recursos sejam utilizados de maneira racional, evitando desperdícios e reduzindo os custos operacionais, de modo que projetos de produtos e de processos cuidadosamente elaborados influenciam a qualidade do produto final (ERDMANN, 2007).

Para a elaboração do planejamento da produção, analisa-se o ambiente interno e externo e procura-se ajustar a organização de forma a atender às diversas demandas existentes, possibilitando maior flexibilidade e rapidez, uma vez que o planejamento dos tempos de processo, capacidade e demanda minimizam as chances de perdas e de tempos ociosos (SLACK et al., 2002).

2 SOFTWARE INDUSTRIAL

Segundo Porazza (2018), o termo “*software* industrial” estabelece um conjunto de programas, processos, métodos e funções preparados para manipular e administrar dados e informações em escala industrial.

Ainda segundo Porazza (2018), esses programas, são desenvolvidos especialmente para o ambiente industrial, podem ser utilizados em setores como frigoríficos, bens de consumo, bebidas e alimentos, setor pet, cosméticos, setor químico, farmacêutico e outros.

Porazza (2018), descreve que atualmente, existe um grande leque de opções de *softwares* industriais, que procuram cobrir todos os processos do universo da manufatura. Esses sistemas podem ser utilizados, por exemplo, para fazer previsões, avaliar postos de trabalho, gerenciar projetos, administrar negócios.

Esses são alguns exemplos de aplicações possíveis de *softwares* industriais nas fábricas inteligentes (PORAZZA 2018):

- a) controle de estoque;
- b) medição de eficiência e produtividade;
- c) controle de produção;
- d) gerenciamento de máquinas;
- e) medição de rejeitos;
- f) comunicação em tempo real entre máquinas e servidores;
- g) medição de tempo de *setups*.

Segundo o site Pollux, *softwares* industriais são programas digitais que ajudam na coleta, manipulação e avaliação de dados em escala industrial. Muitos setores se beneficiam do seu uso, como os de manufatura, construção, processamento de alimentos, mineração, têxtil, entre outros. Esse sistema é essencial para integrar a cadeia produtiva. Ele faz com que todas as máquinas possam se conectar e levar os dados para um único sistema. Assim, os processos têm o suporte e controle de programas e ferramentas informatizadas, com grande capacidade de armazenamento de dados e rápida execução.

2.1 VANTAGENS DO SOFTWARE INDUSTRIAL

De acordo com Porazza (2018), em todas as etapas da cadeia produtiva, os *softwares* industriais podem adicionar velocidade e eficiência permitindo assim melhorias em todos os processos industriais através dos controles de produção. Os *softwares* industriais, possuem algumas vantagens, como:

a) informação: *Softwares* industriais são capazes de trabalhar com grandes volumes de informação. É preciso obter a informação como ferramenta estratégica de competitividade. Além disso, como os dados não podem ser manipulados, as informações se tornam bem mais confiáveis;

b) comunicação: Com o uso de *softwares* industriais, é possível expandir informações entre as máquinas e para todos os setores da empresa de maneira ágil e segura, ela também envolve a segurança dos colaboradores e claro, o andamento dos mais diversos projetos dentro da empresa;

c) otimização: O principal objetivo de otimizar os processos industriais é o aumento da velocidade e da qualidade, a tecnologia é a melhor opção para o conseguir. A otimização são ferramentas informatizadas que permitem a melhoria de todos os processos industriais, através do controle da produção, do monitoramento das atividades, de diagnósticos e da flexibilização dos processos produtivos;

d) recursos humanos: Ao otimizar o processo produtivo e executar tarefas mecânicas, o *software* industrial permite que os funcionários da indústria se dediquem a outras tarefas, de maior valor agregado e mais gratificantes.

Segundo Porazza (2018), deve-se tomar alguns cuidados na escolha do *software* industrial, como estar ciente de que o *software* e fornecedores são partes de uma única solução, ou seja, deve-se adquirir um programa desenvolvido por uma empresa de confiança, que seja capaz de atender as demandas específicas da indústria. Quando for escolher os fornecedores de *software* industriais, esteja-se atentos a alguns itens:

a) integração com ERP: Integração com ERP (da sigla “*Enterprise Resource Planning*”, que em português significa “planejamento dos recursos da empresa”). São *softwares* que integram todos os dados e informações de uma organização em um sistema único. Assim, é possível automatizar e armazenar todas as informações de uma indústria, organizando as informações em um único fluxo, de maneira contínua e consistente. A partir dessa integração, o *software* é capaz de acessar um grande banco de dados, receber e analisar informações fundamentais e tomar decisões assertivas para o processo;

b) facilidade de acesso mobile: *Softwares* industriais que interagem com acesso mobile são grandes parceiros das indústrias 4.0. Com eles, é possível controlar a indústria remotamente, acompanhando o chão de fábrica, comunicando-se com funcionários e monitorando e controlando estoques e processos da linha de produção;

c) experiência da empresa em chão de fábrica: Atualmente, existe uma grande oferta de *softwares* industriais no mercado. No entanto, nem todos os fornecedores possuem uma característica essencial: a experiência prática. Para desenvolver um bom *software* industrial, é necessário possuir um conhecimento profundo sobre cadeia produtiva, processos e gestão industrial. Só assim o fornecedor é capaz de entender as necessidades específicas de cada indústria e implementar o *software* da melhor forma possível para atender essas demandas;

d) suporte e assistência técnica: Mesmo os melhores *softwares* podem apresentar problemas. Mesmo que isso não aconteça, é bastante provável que a equipe da indústria apresente dúvidas, principalmente no período inicial após a implementação do sistema. Por isso, é fundamental constatar se o fornecedor do *software* escolhido oferece um sistema robusto de suporte e assistência técnica, seja por telefone, e-mail ou até mesmo presencialmente.

3 METODOLOGIA

Esta pesquisa define-se como um estudo de caso, por meio de levantamento e revisão teórica de obras já publicadas a fim de reunir e analisar textos publicados, para apoiar o trabalho científico, assim como foi realizado um estudo de caso para aprofundamento e conhecimento do assunto dentro de uma empresa.

Para Gil (2002, p. 44), a pesquisa bibliográfica “é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos”.

Para Severino (2007), a pesquisa bibliográfica realiza-se pelo: [...] registro disponível, decorrente de pesquisas anteriores, em documentos impressos, como livros, artigos, teses etc. Utilizam-se dados de categorias teóricas já trabalhadas por outros pesquisadores e devidamente registrados.

“Os textos tornam-se fontes dos temas a serem pesquisados. O pesquisador trabalha a partir de contribuições dos autores dos estudos analíticos constantes dos textos” (SEVERINO, 2007, p. 122).

Além da pesquisa bibliográfica, foi realizado um estudo de caso, pois foi realizada a busca de dados numa empresa de sistemas de informática. Chamada de PMSI localizada no interior de SP, possui um sistema de produção industrial, o PMS Sistema de Manufatura por Processo.

O trabalho foi desenvolvido através de coleta de dados, do acompanhamento do funcionamento dos processos e visita in loco, estudo de dados, relatórios e registros das áreas, bem como entrevista com funcionários e gestores.

4 ESTUDO DE CASO

Esse item será abordado o estudo de caso, que é de caráter qualitativo realizado em uma empresa que possui um sistema de informática. Essa empresa está localizada no interior de SP, onde a mesma possui um sistema ERP de produção industrial.

4.1 EMPRESA ESTUDADA

Trata-se de uma empresa de Lins SP, chamada PMSI onde trabalha com *software* industrial chamado de PMS Sistema de Manufatura por Processo.

A PMSI Sistemas é uma empresa desenvolvedora de *softwares* de gestão industrial, formada por experientes profissionais de TI, com larga experiência em grandes corporações industriais inclusive em implantações de sistemas nacionais e internacionais.

A empresa desenvolve *softwares* para gestão de manufatura industrial, ou seja, um sistema de produção de indústria, garantindo um alto nível de automatização e qualidade de informações sobre a produção da uma empresa. Desenvolve, comercializa e implanta *softwares* e serviços de suporte específicos para gestão de manufatura dos quais as empresas tenham preferência em comprar e a confiança em utilizar garantindo a sustentabilidade do negócio e gerando valores aos acionistas, sociedade e desenvolvimento aos colaboradores.

O intuito é atender indústrias com ferramentas que pudessem contribuir para o controle e desenvolvimento das mesmas com investimentos passíveis de seus orçamentos.

4.2 SISTEMA DE MANUFATURA POR PROCESSO

O PMS é um sistema especializado em controle de manufatura por processos, que permite empresas de qualquer tamanho administrar melhor sua produção industrial. O sistema envolve ingredientes variáveis, receitas escaláveis e roteiros flexíveis para satisfazer especificações exclusivas, tipicamente encontradas em produtos químicos,

alimentos e bebidas, produção de componentes eletrônicos, vestuários ou qualquer processo produtivo que gere um produto de valor agregado.

Além disso, o PMS permite uma completa rastreabilidade com qualidade incorporada e vários métodos de custo, fixo e variável, que proporcionam uma visibilidade completa das operações da fábrica.

Para assegurar sua funcionalidade, o PMS detém o conceito de Engenharia de Produtos onde cada produto pode ter uma ou várias versões de composição (fórmulas) e roteiros de fabricação, assegurando a produção dentro dos padrões de custos e qualidade. Com este conceito é possível se fazer a programação e apontamentos da produção e custeio por etapas, o que pode gerar infinitos produtos intermediários até o produto final, permitindo avaliações de ocorrências de desvios dentro de cada processo produtivo e as informações para avaliações e tomadas de decisões rápidas.

Figura 4.1 – Sistema de Manufatura por Processo



Fonte: PMSI, 2022

O PMS é um *software* industrial que controla todos os processos de fabricação, dando a empresa dados de produtividade, custo, qualidade e rastreabilidade.

4.3 PRINCIPAIS FUNCIONALIDADES

A seguir, será apresentada algumas ideias das principais funcionalidades do sistema de produção industrial estudado.

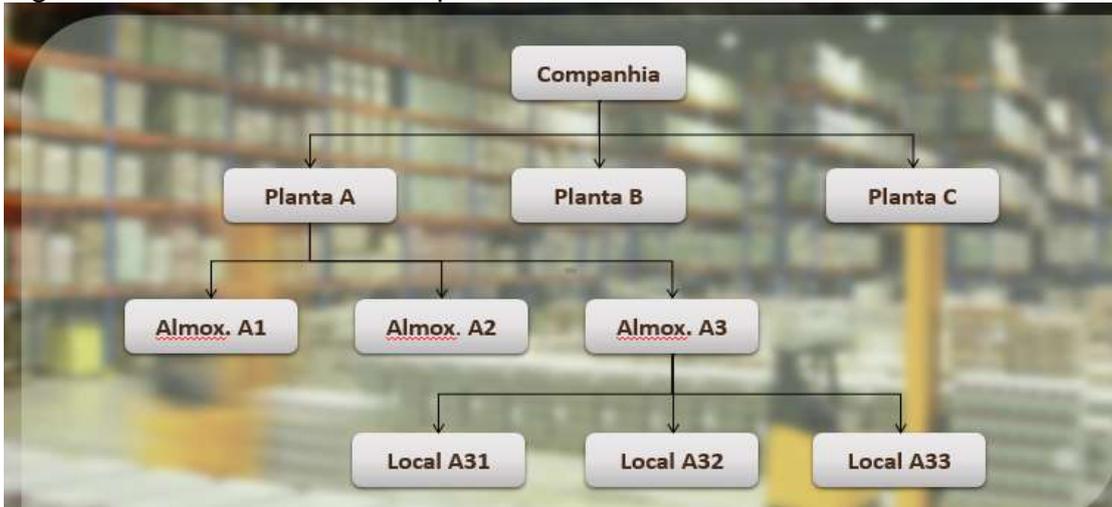
4.3.1 Estrutura de Estoque

Permite definir uma ou várias plantas para uma mesma companhia, para cada planta vários almoxarifados e para cada almoxarifado várias localizações (endereços). Esta estruturação possibilita a flexibilidade no controle dos estoques, dando a empresa o controle de estoque nos níveis desejado.

Essa estrutura também permite o controle quando o estoque encontra-se em lugares alugados, ou seja em terceiros.

A figura 4.2 de estrutura de estoque mostra a flexibilidade da companhia em ter várias plantas (fábricas). Cada planta pode ter vários almoxarifados e cada almoxarifados pode ter vários locais, ou seja, espaço de estoque.

Figura 4.2 - Estrutura de Estoque



Fonte: PMSI,2022

Uma companhia (*holding*) possui várias plantas industriais, onde cada planta possui vários almoxarifados de estoque podendo ser este de matéria prima; produto acabado; embalagens; e cada um destes almoxarifados podem ter seus locais (endereçamento) com prateleiras ou porta pallet.

4.3.2 Rastreabilidade

As movimentações da indústria são registradas de forma transaccional, permitindo rastreamento de ponta a ponta, mapeando as origens das matérias-primas, embalagens e insumos bem como sua destinação para produtos intermediários e acabados, independentemente da quantidade de produtos intermediários utilizados nas linhas de produção.

Na figura 4.3 de rastreabilidade, mostra uma matéria prima que foi utilizada para produção de um produto intermediário, que por sua vez foi consumido para a produção de um produto acabado o qual pode ter sido reprocessado gerando outro produto acabado e este foi embarcado ao cliente.

Figura 4.3 - Rastreabilidade



Fonte: PMSI, 2022

O PMS registra todo o consumo e produção, desta forma é possível identificar qual lote e fornecedor de uma matéria prima foi utilizada para a produção de um determinado produto, bem como identificar o que foi produzido com uma determinada matéria prima, possibilitando um *recall* caso necessário.

4.3.3 Engenharia de Produtos

Cada produto pode ter uma ou várias formas de serem produzidas, tanto na composição de seus ingredientes como na forma de serem produzidos. Para isso o PMS utiliza versões para as formulas e roteiros de produção criando assim uma receita. Esta receita permite que a produção siga um controle de qualidade e custo, ou seja, destaca desvios ocorridos no processo.

Na figura 4.4, mostra a criação da ficha técnica do produto com controle de versões de toda a estrutura.

Figura 4.4 - Engenharia de Produtos



Fonte: PMSI, 2022

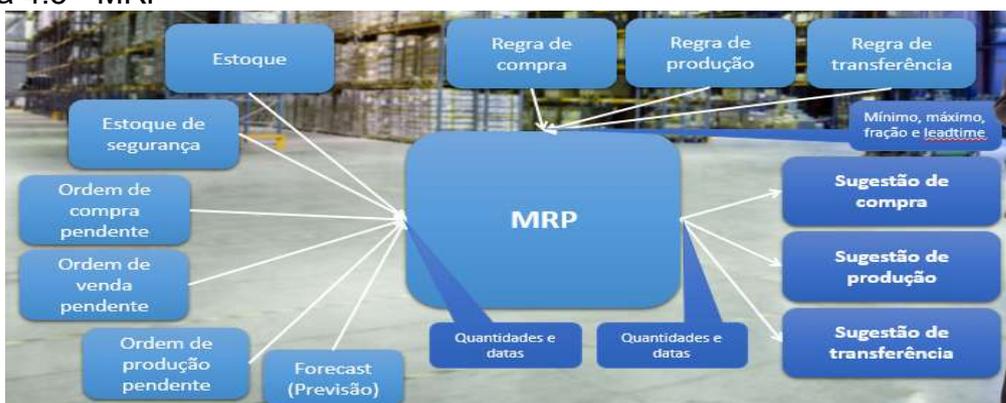
Para a produção de um determinado produto, é necessário a utilização de ingredientes na quantidade correta (fórmula), e esses produtos devem seguir uma sequência para a sua fabricação (roteiro).

4.3.4 Inteligência nas Necessidades de Insumos

O PMS pode sugerir compras e produções para atender uma demanda de produtos. Para o cálculo dessas necessidades é necessário a criação de um *forecast*, ou seja, quais produtos e quantidades são necessários em uma determinada data. Com base neste *forecast* o sistema inicia o cálculo, utilizando informações como lotes mínimos, máximos, frações, *leadtimes* (tempo de entrega ou produção), estoque de segurança, estoque atual, pedidos de compra e venda ainda pendentes, bem como ordens de produção em andamento. O resultado são sugestões de compra e produção, informando o que comprar ou produzir, em que quantidade e em qual data, assim satisfazendo o *forecast* informado.

Na figura 4.5, demonstra todas as entradas e saídas de um processamento do MRP onde entram as regras, tempo de produção e entregas, posição de estoque e resulta em sugestões de compra, produção e transferência.

Figura 4.5 - MRP



Fonte: PMSI, 2022

O algoritmo coleta as posições atuais de estoque, pedidos, ordens de compras, e produção pendentes e o *forecast* informado, e se baseia em regras para calcular o necessário para atender o planejamento com o mínimo de estoque possível.

4.3.5 Controle de Qualidade

Permite controlar a qualidade das matérias primas (compradas), bem como dos produtos finais, por meio de especificações previamente definidas para fornecedores, clientes e estoque. Isso garante a qualidade e padronização de produção com emissão de certificados ou laudos.

Na figura 4.6, demonstra o fluxo de produção e onde podem ser definidos os pontos de controle com coletas de amostras e testes a serem realizados no lote.

Figura 4.6 - Controle de Qualidade



Fonte: PMSI, 2022

A análise de qualidade pode ser feita em qualquer parte do processo produtivo, desde o lote da matéria prima comprada até o produto do acabado. Nos pontos definidos são coletadas amostras e essas são analisadas baseando-se em uma especificação. A especificação é um grupo de testes físico-químicos que devem ser realizados no lote e com base no resultado desses testes o lote é aceito ou rejeitado pelo controle de qualidade.

4.3.6 Custos

No PMS é possível obter o custo real e o custo padrão de um determinado item. Em ambas metodologias é possível extrair o custo direto (ingredientes) e o custo indireto (recursos). O Custo real é calculado com base nas compras e ordens de produção (*batches*) fechadas e, portanto, cada produto, após o processamento do custo, apresenta em detalhe os custos diretos e indiretos.

Permite a utilização de métodos de custo real ou médio de produção e custo padrão das fórmulas. O Custo real é calculado com base nas ordens de produção (*batches*) fechadas e, portanto, cada produto, após o processamento do custo, apresenta em detalhe os custos fixos e variáveis de acordo com as definições desejadas. O cálculo é formado por média ponderada, ou seja, saldo anterior mais as aquisições (compras e produções) no período.

O custo padrão é calculado com base na fórmula e roteiro do produto (engenharia de produto), ou seja, não considera qualquer distorção durante a produção. Este método de custo é mais utilizado para servir como base para detectar qualquer variação na produção quando comparado com o custo real. Este também detalha os custos diretos e indiretos.

Figura 4.7 - Custo Real



Fonte: PMSI, 2022.

O custo padrão pode ser calculado com base no custo da última compra de matéria prima, custo de reposição das matérias primas, custo previsto das matérias primas ou outro que queira informar.

A figura 4.8, representa como é composto o custo padrão de produção, com os custos dos ingredientes que formam o custo do intermediário que por sua vez é utilizado para o custeio do produto acabado, bem como o custo dos recursos utilizados em cada processo da cadeia produtiva. O custo padrão baseia-se na fórmula padrão dos intermediários e produtos acabados.

Figura 4.8 - Custo Padrão



Fonte: PMSI, 2022.

Esta figura representa como é formado o custeio de um produto, considerando custos de ingredientes comprados e de recursos alocados, e estes compõem o custo do intermediário que por sua vez compõem o custo do produto acabado.

4.3.7 Extração de Relatórios e BI

O sistema conta com mais de trezentos relatórios atualizados onde pode ser consultado as informações analítica e sinteticamente das operações controladas pelo sistema.

A figura 4.9 apresenta todas as formas de extração de dados do sistema, o qual possui centenas de relatórios, que podem ser exportados em formatos de Excel, PDF, RTF e HTML.

Figura 4.9 - Relatórios



Fonte: PMSI, 2022

Nessa figura é representada todas as formas de extração de dados do sistema, que podem ser exportados em formatos de Excel, PDF, RTF e HTML.

CONCLUSÃO

Concluí-se que um sistema de produção pode ser definido como um conjunto de atividades inter-relacionadas envolvidas na produção de bens ou de serviços.

O desenvolvimento do presente estudo possibilitou uma análise de como um software industrial contribui para o controle produção.

Através disso foi feito um estudo de caso na empresa PMSI desenvolvedora de *software* de gestão industrial especializada em controle de manufatura por processo que permite empresas de qualquer tamanho gerir melhor sua produção industrial afim de manter total controle de seus processos. Foi apresentado no estudo de caso os principais módulos existentes no *software* da empresa, o qual podemos descrever sua importância e contribuição nos processos e execução de tarefas do dia a dia, tornando as mais rápidas e confiáveis. Módulos esses que controla a nível desejado do cliente, toda sua estrutura de estoque, podendo ter a rastreabilidade de seus produtos, garantindo as informações desde sua origem até o produto final. Informações necessárias sobre fórmulas e roteiros a ser produzido bem como a inteligência nas necessidades de insumos, mantendo todo o controle de qualidade na produção e custos, obtendo através de apontamento do sistema, ter a diferença entre custo padrão e custo real, facilitando com a extração de relatórios disponíveis para extração de dados.

Portanto a tecnologia vem ganhando cada vez mais espaço no meio empresarial. Os *softwares* são ferramentas que auxiliam o gerenciamento de uma organização através da otimização de tempo, processos mais confiáveis, controle financeiro, atendimento a legislação, automação, redução de erros e gastos, padronização de processos e integração de informações acertadas e com agilidade.

REFERÊNCIAS

BURBIDGE, J. L. **Planejamento e controle da produção**. São Paulo: Atlas, 1981.

CHIAVENATO, I. **Gestão da Produção**. 3 ed. Barueri SP Ed. Manole, 2014.

ERDMANN, R. H. **Administração da Produção: Planejamento, Programação e Controle**. Florianópolis: Papa-livro, 2007.

FREIVALDS, A.; NIEBEL, N. **Niebel's Methods, Standards, & Work Design**. 12. ed. McGraw-Hill Create™, 2008

- GIACON E. **Implantação de sistemas de programação detalhada da produção**: levantamento das práticas de programação da produção na indústria. São Paulo, 2010.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.
- HANSON, P. & VOSS, C. Benchmarking best practice in European manufacturing sites. **Business Process Re-engineering & Management Journal**, v. 1, n. 1, 1995.
- HOPP, W. J.; SPEARMAN, M.L **Factory Physics**: foundations of manufacturing management. 2nd ed., Chicago: Irwin/ McGraw Hill, 2000.
- MOREIRA, D. A. **Administração da Produção e Operações**. 5 ed. São Paulo: Pioneira, 2000.
- Oliveira J.; **Revista de Trabalhos Acadêmicos – Universo Belo Horizonte, vol. 1, no 3 (2018): A importância dos Softwares**. Disponível em <<http://revista.universo.edu.br/index.php?journal=3universobelohorizonte3&page=article&op=view&path%5B%5D=6913>>. Acesso em: 06 abr. 2022.
- PIRES, S.R.I. **Gestão Estratégica da Produção**, Editora UNIMEP, 1995.
- PORAZZA **Software Industrial**: O que você realmente precisa se preocupar na hora da escolha. Julho 2018.
- SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. rev. e atual. São Paulo: Cortez, 2007.
- SLACK, N. et al. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas, 1997.
- SLACK, N.; JOHNSTON, R.; CHAMBERS, S. **Administração da Produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- STEVENSON, W. J. **Administração das operações de produção**. Rio de Janeiro: LTC, 2001.
- TUBINO, D. F. **Planejamento e Controle da Produção**: teoria e prática. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- ZANETTI, D. **Software industrial: Solução para aumentar eficiência e rentabilidade da manufatura**. Disponível em <<https://pollux.com.br/blog/software-industrial-solucao-eficiencia-rentabilidade-manufatura/>>. Acesso em: 06 abr. 2022.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO APLICADO A EMPRESA

- 1 Qual o segmento da empresa estudada?
- 2 Quais as principais funcionalidades (módulos) do sistema PMS?
- 3 A importância para companhia no modulo estrutura de estoque.
- 4 Como é feita a rastreabilidade e produção no sistema PMS?
- 5 Como é feito o cálculo no modulo da inteligência nas necessidades de insumos?
- 6 O que garante ao cliente o controle de qualidade do sistema PMS?
- 7 O que pode ser definido no modulo controle de qualidade?
- 8 Qual a diferença do custo real e do custo padrão no sistema?
- 9 Qual a forma utilizada para extrair informações do PMS?