

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE ELETROTÉCNICA  
MBA EM GESTÃO DE PROCESSOS INDUSTRIAIS**

**GABRIELLE ZANETTI HIRAI**

**SISTEMA MES (MANUFACTURING EXECUTION SYSTEM): Estudo  
das vantagens da aplicação nas indústrias**

**MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO**

**CURITIBA**

**2022**

**GABRIELLE ZANETTI HIRAI**

**SISTEMA MES (MANUFACTURING EXECUTION SYSTEM): Estudo  
das vantagens da aplicação nas indústrias**

Monografia apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Gestão de Processos Industriais do Curso de Especialização MBA em Gestão de Processos Industriais do Departamento Acadêmico de Eletrotécnica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Msc. Daniel Baleiro

**CURITIBA**

**2022**



---

## TERMO DE APROVAÇÃO

### SISTEMA MES (MANUFACTURING EXECUTION SYSTEM)

Estudo das vantagens da aplicação nas indústrias

**POR**

**GABRIELLE ZANETTI HIRAI**

monografia foi apresentada às **19h00** do dia **03 de Maio de 2023** como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Gestão de Processos Industriais da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho **APROVADO**. (aprovado, aprovado com restrições, ou reprovado).

\_\_\_\_\_  
Prof<sup>(a)</sup>. Msc. Daniel Balieiro Silva

\_\_\_\_\_  
Prof<sup>(a)</sup>. Msc. José da Silva Maia

\_\_\_\_\_  
Prof<sup>(a)</sup>. Dr. Walter Denis Cruz Sanchez

Visto da coordenação:

\_\_\_\_\_  
Prof. Msc. Daniel Balieiro Silva

O documento original encontra-se arquivado na Coordenação do Curso no Departamento Acadêmico de Eletrotécnica.

Dedico esse trabalho à minha  
família que sempre incentivou  
minha educação, me dando  
condições e apoio para chegar até  
esse momento.

## **AGRADECIMENTOS**

O desenvolvimento desse trabalho de conclusão de curso só foi possível com a ajuda e apoio de algumas pessoas.

Aos professores do curso que se dispuseram a compartilhar conhecimento conosco durante o curso.

Ao Professor Balieiro por todo o suporte, por acreditar na turma para que conseguíssemos finalizar o curso, apesar das intercorrências.

À minha família pelo suporte durante o período do curso, me apoiando nos sábados e domingos durante as aulas.

“A única coisa que as pessoas não podem tirar  
de você é a sua educação. E isso vale o  
investimento.”  
Michelle Obama

## RESUMO

Hirai, Gabrielle Zanetti. **SISTEMA MES (*MANUFACTURING EXECUTION SYSTEM*)**: Estudo das vantagens da aplicação nas indústrias.2022. 30f. Monografia (MBA em Gestão de Processos Industriais - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2022.

Com o aumento da competitividade no mercado, busca pelo aumento de eficiência na produção (OEE) junto a redução de custos, as indústrias precisam cada vez mais de dados confiáveis e rápidos para tomadas de decisões estratégicas, tanto para resoluções de problemas na linha produtiva quanto para direcionamentos de negócios na área corporativa. Visando esse cenário, os dados da linha produtiva precisam chegar até os sistemas como ERP e de gestão de produção, assertivamente e já tratados. Porém, esses não conseguem receber os dados do chão de fábrica diretamente, então existem softwares que fazem a conexão dados de nível 1 (linha produtiva) até sistemas de planejamentos de nível 4 (ERP, CRM, entre outros). O objetivo desse trabalho é realizar uma análise do sistema MES (*Manufacturing Execution System*) e suas vantagens quando aplicado nas indústrias. A pesquisa foi focada no sistema MES junto ao sistema ERP (SAP), quando utilizados em indústrias que trabalham com produção em bateladas.

**Palavras-chave:** MES, ERP, Eficiência, Vantagens.

## **ABSTRACT**

Hirai, Gabrielle Zanetti. MES SYSTEM (MANUFACTURING EXECUTION SYSTEM): Study of the advantages of application in industries.2022. f. (example: 87 f.). Monograph (MBA in Industrial Process Management - Federal Technological University of Paraná. Curitiba, 2022.

With the increase in market competitiveness, the search for increased production efficiency (OEE) along with cost reduction, industries increasingly need reliable and fast data for strategic decision making, both for solving problems in the production line and for business directions in the corporate area. Aiming at this scenario, data from the production line need to reach systems such as ERP and production management, assertively and already treated. However, these are not able to receive data from the shop floor directly, so there are software that connect level 1 data (production line) to level 4 planning systems (ERP, CRM, among others). The objective of this work is to carry out an analysis of the MES system (Manufacturing Execution System) and its advantages when applied in industries. The research was focused on the MES system together with the ERP system (SAP), when used in industries that work with batch production.

Keywords: MES, ERP, Efficiency, Advantages.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Desenvolvimento dos sistemas de controle e planejamento da manufatura .....	16
Figura 2 - Pirâmide da automação industrial .....	19
Figura 3 - Estrutura do sistema RMES .....	23

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Características dos sistemas de controle e planejamento da manufatura .....	17
Quadro 2 - Fluxograma do fluxo de informações entre os sistemas ERP, MES e Linha de Produção .....	21

## **LISTA DE GRÁFICOS**

Gráfico 1 - Desenvolvimento das empresas com a implementação do sistema MES .....	22
---	----

## LISTA DE SIGLAS

ERP	Enterprise Resource Planning
MES	Manufacturing Execution System
MESA	Manufacturing Enterprise Solutions Association
MRP	Material Requirement Planning
MTBF	Mean Time Between Failures
MTTR	Mean Time To Repair
ROP	Reorder point

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
1.1 Formulação do Problema.....	14
1.2 Justificativa.....	14
1.3 Objetivos.....	14
1.3.1 Geral .....	14
1.3.2 Específicos.....	15
1.4 Metodologia.....	15
<b>2 MES (MANUFACTURING EXECUTION SYSTEM) .....</b>	<b>16</b>
2.1 MESA .....	17
2.2 Pirâmide da automação industrial .....	19
2.3 Vantagens da implementação do sistema MES .....	21
2.4 Dificuldades dos sistemas MES .....	22
<b>3 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>26</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>28</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A competitividade entre as indústrias de manufatura cada vez mais está aumentando. Essa batalha leva as empresas a buscarem uma melhoria contínua na melhoria de produtividade e redução de custos (HUANG et al., 2002). Para isso, é necessário obter dados diretamente da linha produtiva para tomadas de decisões comerciais e para aprimoramento da performance da produção de maneira assertiva, para que não seja afetada a qualidade das decisões estratégicas a serem tomadas.

### 1.1 Formulação do Problema

As empresas de manufatura estão em uma constante necessidade de otimização dos processos produtivos, com ganhos em tempo, redução de custos, ganho de valor agregado no produto.

Com isso, as decisões tomadas em níveis gerenciais precisam ser baseadas em dados confiáveis e rápidos, portanto, criando a necessidade de sistemas para uma melhor gestão das informações e interface direta ao chão de fábrica, atingindo todos os níveis da indústria.

### 1.2 Justificativa

Para que os dados da linha produtiva cheguem aos níveis gerenciais, são necessárias a interface e uma integração entre dados gerados diretamente na linha produtiva até o sistema de gerenciamento dos dados. E os sistemas integrados realizam essa coleta de dados da linha de produção, auxiliando em análises mais amplas, gerando insights para gestão mais assertiva dos processos.

### 1.3 Objetivos

#### 1.3.1 Geral

Este trabalho tem como objetivo geral realizar uma análise dos softwares MES e suas vantagens para indústrias de manufatura.

### 1.3.2 Específicos

- Estudo detalhado do sistema MES de conceitos;
- Detalhamento das vantagens de sua aplicação;
- Entendimento do seu papel na pirâmide dentro de uma indústria de manufatura.

### 1.4 Metodologia

O trabalho possui como principal propósito uma análise descritiva do sistema MES nas indústrias atuais e seus benefícios.

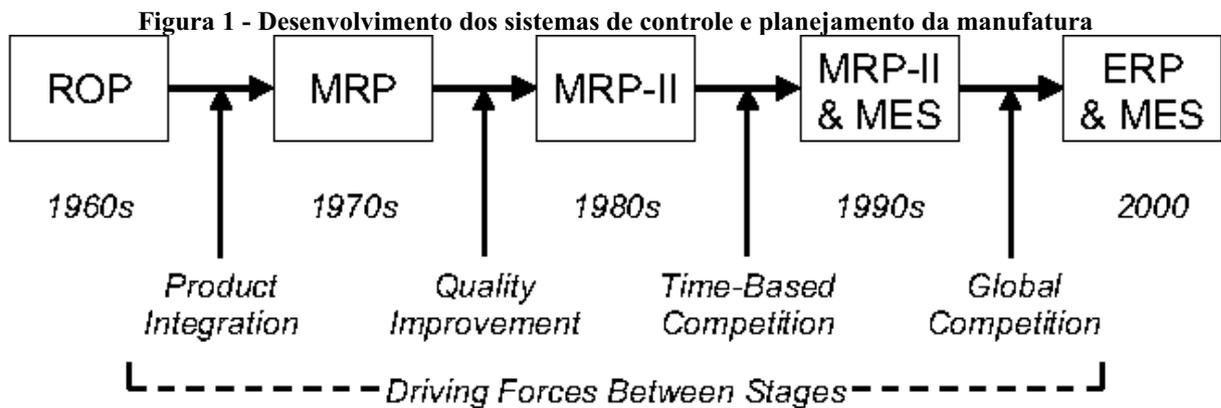
Por meio de uma análise qualitativa de dados e informações e revisão bibliográfica, será levantado as características, finalidades, equipamentos na linha industrial para que o sistema MES funcione.

## 2 MES (MANUFACTURING EXECUTION SYSTEM)

O constante aumento da busca por maior produtividade nas linhas produtivas de manufatura, qualidade nos processos e produtos, assertividade, resultando uma maior competitividade entre as empresas manufatureiras.

Na metade dos anos 1990, foi criado o sistema MES (Manufacturing Execution System) como uma tecnologia para auxiliar a coleta de informações, reporte e ações no nível base operacional de maneira instantânea (Schleipen, et.al, 2001). Além desses pontos, o sistema funciona como uma interligação entre o chão de fábrica e o nível de gestão da linha produtiva.

Conforme os anos, os sistemas de controle e planejamento da manufatura foram se desenvolvendo a cada estágio, buscando melhorias, conforme apresentado na Figura 1. Hoje a integração ERP e sistema MES junta melhorias como integração da produção, melhoria da qualidade, aumento de produtividade, ofertando uma competitividade global entre as empresas de manufatura.



Fonte: P.Rondeau, L.Littetal, 2001.

Na Tabela 1, podemos ver o desenvolvimento dos sistemas, até chegar nos sistemas de ERP e MES nos anos 2000. Possuindo características como planejamento de produção preditivo, baseado nas demandas futuras, produções lotes por lotes, feedback das máquinas em tempo real e controle online.

**Quadro 1 - Características dos sistemas de controle e planejamento da manufatura**

MPC Stages →	ROP	MRP	MRP-II	MRP-II / MES	ERP / MES
<b>MPC characteristics:</b>					
1. Overall production planning orientation	Positional (based on historical demand)	Predictive (based on future demand)			
2. Material planning	Min/max reorder point logic	Lot-for-lot & min/max reorder point logic			
3. Capacity planning	Manual capacity planning		Capacity requirements planning (CRP)		
4. Manufacturing execution & control	Manual production execution & control		Shop floor control (SFC)	Real-time machine feedback & control	
5. Master planning	Manual master scheduling		Limited decision support (DSS) features		Full DSS features
6. Cross-functional data linkages	Degree of cross-functional information access and sharing varies by firm				Real-time information access and sharing
<b>IT characteristics:</b>					
1. Information technology focus	<i>Automating</i> power of technology (i.e., IT enables manufacturing firms to realize greater cost efficiencies.)			<i>Informating</i> power of technology (i.e., IT enables more effective decision making.)	
2. Computer hardware environment	Mainframe Systems → Mini-Computer Systems → Client-server systems → Web server systems →				
3. Information processing	Batch-processing	Online transaction processing		Real-time transaction processing	
4. User interface	Command-based		Menu-based	Graphical user interface (GUI)	
5. Database technology	Sequential files	Hierarchical database → Relational database → Object-oriented Database →			
6. External MPC interfaces to customers and suppliers	Manual forms & correspondence → Magnetic tape → Electronic data interchange (EDI) → Internet & Extranets →				

Fonte: P.Rondeau, L.Littetal, 2001.

## 2.1 MESA

A organização MESA (Manufacturing Enterprise Solutions Association) foi criada como representação dos desenvolvedores de softwares e sistemas integradores, hoje sendo uma associação sem fins lucrativos oferecendo cursos, eventos e compartilhando melhores práticas relacionadas a indústria 4.0 e o sistema MES (MESA, 2022).

A MESA estabeleceu pilares que o sistema MES devem ser baseados, no total são 11 funções básicas.

1. Alocação e Status dos Recursos (Resource Allocation and Status): gerenciamento e monitoramento on-line dos recursos, como máquinas, operadores, ferramentas, materiais.
2. Sequenciamento detalhado das Operações (Operations/ Detailed Scheduling): programação das operações baseadas nos prazos de entrega, características, recursos disponíveis, buscando o equilíbrio entre quantidade de setups reduzidas, recursos, produtividade e prazo de entrega.
3. Despacho das unidades de produção (Dispatching Production Units): controle das produções que serão realizadas em lotes, ordens, bateladas, na melhor sequência a

serem produzidos. Informações que normalmente provêm de sistemas como ERP, mantendo as informações de entradas e saídas atualizadas, consumos e baixas dos materiais e estoques disponíveis.

4. Controle de Documentos (Document Control): todas as informações relevantes para a produção são mantidas facilmente no sistema para acesso as equipes, eliminando papéis para trocas de informações, desenhos técnicos, instruções de trabalho, registros de lotes e receitas, centralizando as informações.
5. Obtenção de dados (Data Collection Acquisiton): coleta de dados referentes aos eventos dos processos produtivos, como tipo de matéria prima, dados de processo, operadores, qualidade, produtividade. Esses dados podem ser coletados de maneira manual (inseridos pelo operador no sistema) ou automática, por meio de sensores conectados aos equipamentos, assim se tornando uma obtenção de dados em tempo real.
6. Gestão da Mão de Obra (Labor Management): monitora e acompanha a mão de obra em tempo real, horas trabalhadas produtivas e não produtivas, controle dos custos relacionados à mão de obra utilizada para a produção, possibilitando a comparação entre turnos, operadores e máquinas.
7. Gestão da qualidade (Quality Management): permite uma análise em tempo real da qualidade do produto sendo produzido, acompanhando as variáveis de processo e qualquer desvio de qualidade, sendo possível análise para readequação da qualidade de maneira rápida e eficiente. Repercutindo em padronização nos produtos, redução de retrabalho, conseqüentemente redução de custos para as empresas. Utiliza muito o monitoramento por CEP (controle estatístico de processos), monitora a qualidade também por meio dos resultados de testes tecnológicos realizados nos produtos e esses podem ter seus resultados sendo coletados diretamente de dispositivos de laboratório, como paquímetros, balanças e outros equipamentos.
8. Gestão do Processo (Process Management): monitoramento on-line do processo e gerenciamento das produções planejadas e realizadas, controlando as possíveis divergências nas produções, fornecendo informações atualizadas para que a operação ocorra padronizada.
9. Gestão da Manutenção (Maintenance Management): gerenciamento de tempos de paradas e quebra de equipamentos, motivos geradores desses e até diagnósticos para auxiliar no controle de atividades de manutenções preventivas e preditivas

nos equipamentos, além disso, pode possuir no sistema desenhos técnicos, instruções de manutenção, entre outros documentos. Indicadores como MTBF e MTTR podem estar visíveis e serem calculados no sistema MES.

10. Rastreamento e Genealogia do produto (Product Tracking and Genealogy):  
Fornece a possibilidade de visualizar onde o produto se encontra, condições de fabricação, materiais utilizados, incluindo fornecedores, lotes e números de série.
11. Análise de Desempenho (Performance Analysis): análise em tempo real do desempenho da linha produtiva, por meio de dados como setups, consumos, produtividade, qualidade, cálculo de indicadores gerenciais como OEE e TEEP. Controle dos materiais e volumes planejados e o que efetivamente foi produzido, confrontando falhas e dados de engenharia para a produção.

## 2.2 Pirâmide da automação industrial

A pirâmide da automação industrial foi criada com o intuito de estratificar as diversas camadas na qual a automação possui atuação e cada nível em que a automação possui um papel é responsável por uma finalidade dentro de um sistema complexo de informações na indústria fabril. Na figura 3 está apresentada a pirâmide e seus respectivos níveis.



Fonte: Nepin, 2022.

A pirâmide da automação industrial possui 5 níveis, iniciando na coleta de dados da origem até o nível gerencial.

Nível 1 – Aquisição de Dados e Controle Manual: Esse nível é onde ocorre a coleta de dados por meio de instrumentos em campo, como sensores, atuadores, transmissores e outros equipamentos que realizam a leitura e interpretação dos dados coletados dos equipamentos e linhas no chão de fábrica.

Nível 2 – Controle Individual: Nível em que se encontram os equipamentos que realizam o controle automático das atividades que são automáticas nas plantas industriais, por meio de CLPs (Controlador Lógico Programável), SDCD (Sistema Digital de Controle Distribuído) e relés.

Nível 3 – Controle de Célula, Supervisão e Otimização de Processos: Nesse nível é permitido o acompanhamento do processo e atividades realizadas por uma célula de trabalho. É suportado por um banco de dados das informações relacionadas ao processo produtivo.

Nível 4 – Controle Fabril Total, Produção e Programação: Nível responsável pelo controle da linha de produção, como programação e planejamento. Esse acaba por apoiar a parte de suprimentos para a produção e processos industriais.

Nível 5 – Planejamento Estratégico e Gerenciamento Corporativo: Ocorre a administração dos recursos da empresa em geral, por meio de softwares que auxiliam nas tomadas de decisões assertivas para o planejamento estratégico da indústria, além da gestão de vendas, compras, financeiras, entre outras.

No nível 4 pode se utilizar como recurso o sistema MES, o qual irá auxiliar na gestão de dados importantes para a unidade fabril, podendo afetar até os custos produtivos. Dados de produção como:

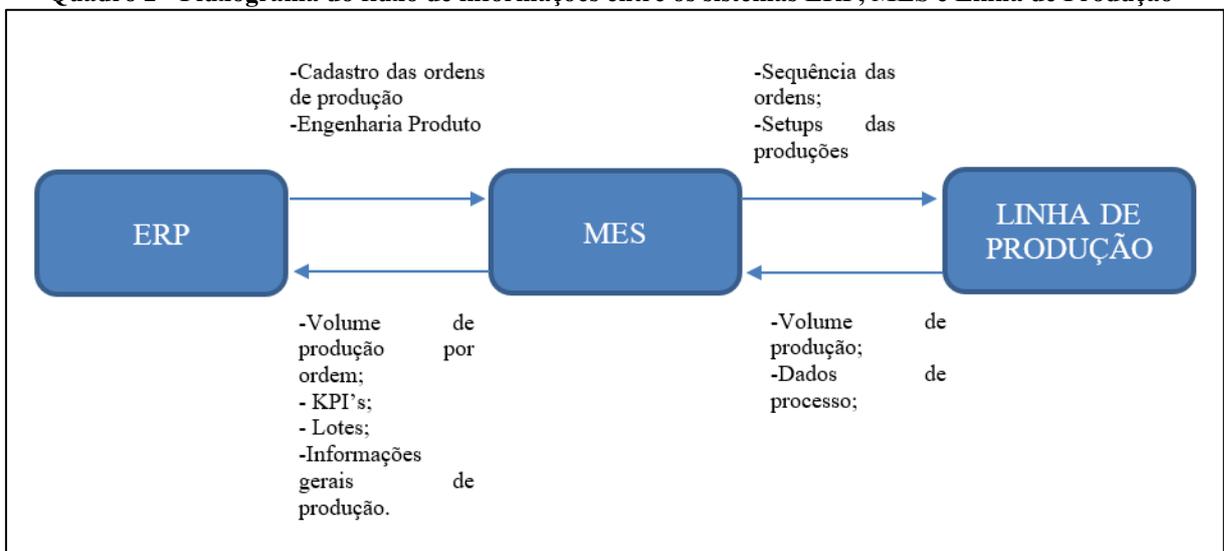
- Ordens de produção;
- Volumes a serem produzidos;
- Contabilização dos recursos utilizados;
- Tempos de quebras/ paradas de máquinas;
- Indicadores de produtividade (OEE);
- Indicadores de disponibilidade;
- Funções para a gestão de qualidade, como funções preditivas;

No nível 5 se utiliza os sistemas de gestão como o ERP (Enterprise Resource Planning), software utilizado para o gerenciamento de várias áreas empresariais em somente um único lugar, áreas como Planejamento e Controle de Produção, Logística, Produção, Qualidade, Controladoria, Compras e Vendas.

Essas devem estar presentes nos sistemas MES, de acordo com a norma ISA 95.

O sistema MES atua como uma interface entre os sistemas ERP/ MRP ao chão de fábrica, preenchendo a lacuna e fazendo a integração entre os dois.

**Quadro 2 - Fluxograma do fluxo de informações entre os sistemas ERP, MES e Linha de Produção**



Fonte: A autora, 2022.

### 2.3 Vantagens da implementação do sistema MES

A associação MESA realiza várias pesquisas sobre os sistemas MES ao longo dos tempos e uma delas foi realizada uma pesquisa junto às empresas manufatureiras que implementaram o sistema MES em suas unidades fabris, revelando que a maioria deles tiveram resultados muito significantes, em vários pontos no processo produtivo, após a instalação do sistema, conforme apresentado na Quadro 2 (MESA; GARTNER, 2015).

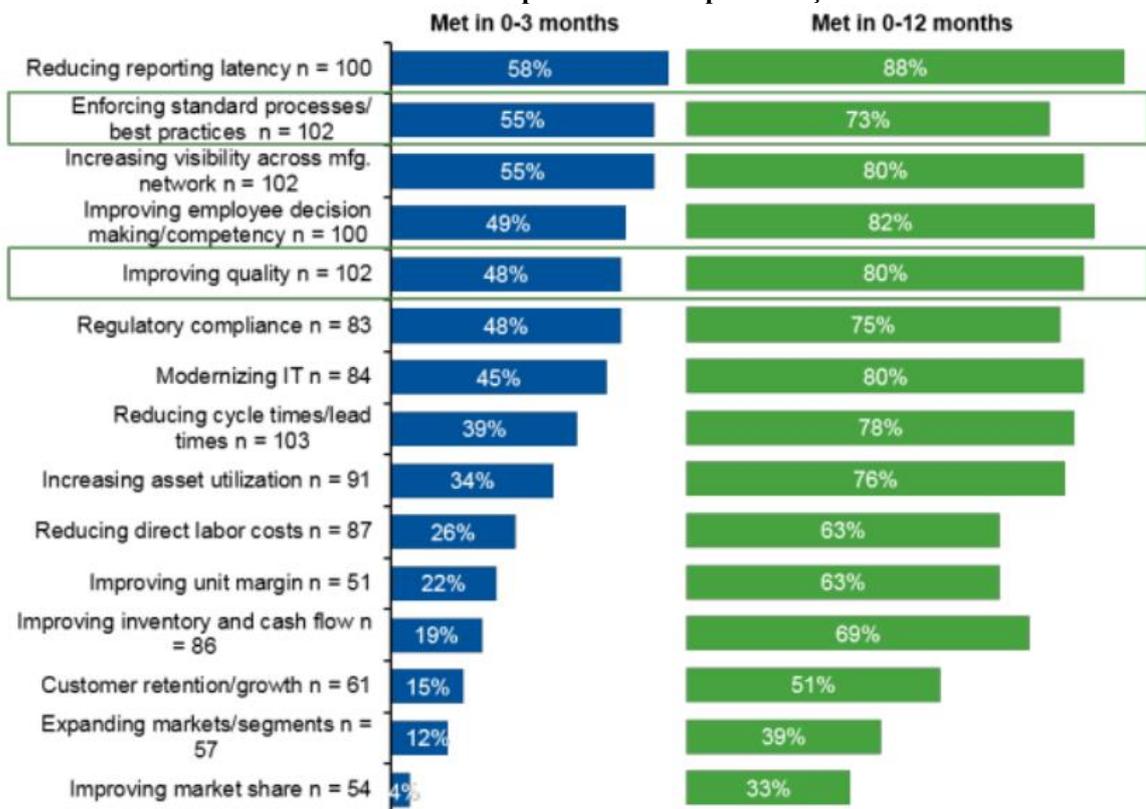
É possível identificar os pontos que aproximadamente 50% das fábricas de manufatura que instalaram o sistema tiveram melhorias em até 3 meses pós implementação nos pontos:

- Redução no atraso do reporte de informações;
- Aplicação de processos padrões/ melhores práticas;
- Aumento da visibilidade por meio da network da área de manufatura;

- Melhoria nas decisões tomadas dos colaboradores/competências;
- Melhoria da qualidade;
- Conformidade nos regulamentos;

Já em 12 meses, mais empresas tiveram melhorias e em mais pontos, assim, demonstrando o quanto a implementação do sistema MES pode se tornar benéfico para as organizações.

**Gráfico 1 - Desenvolvimento das empresas com a implementação do sistema MES**



Fonte: MESA, Gartner, 2016.

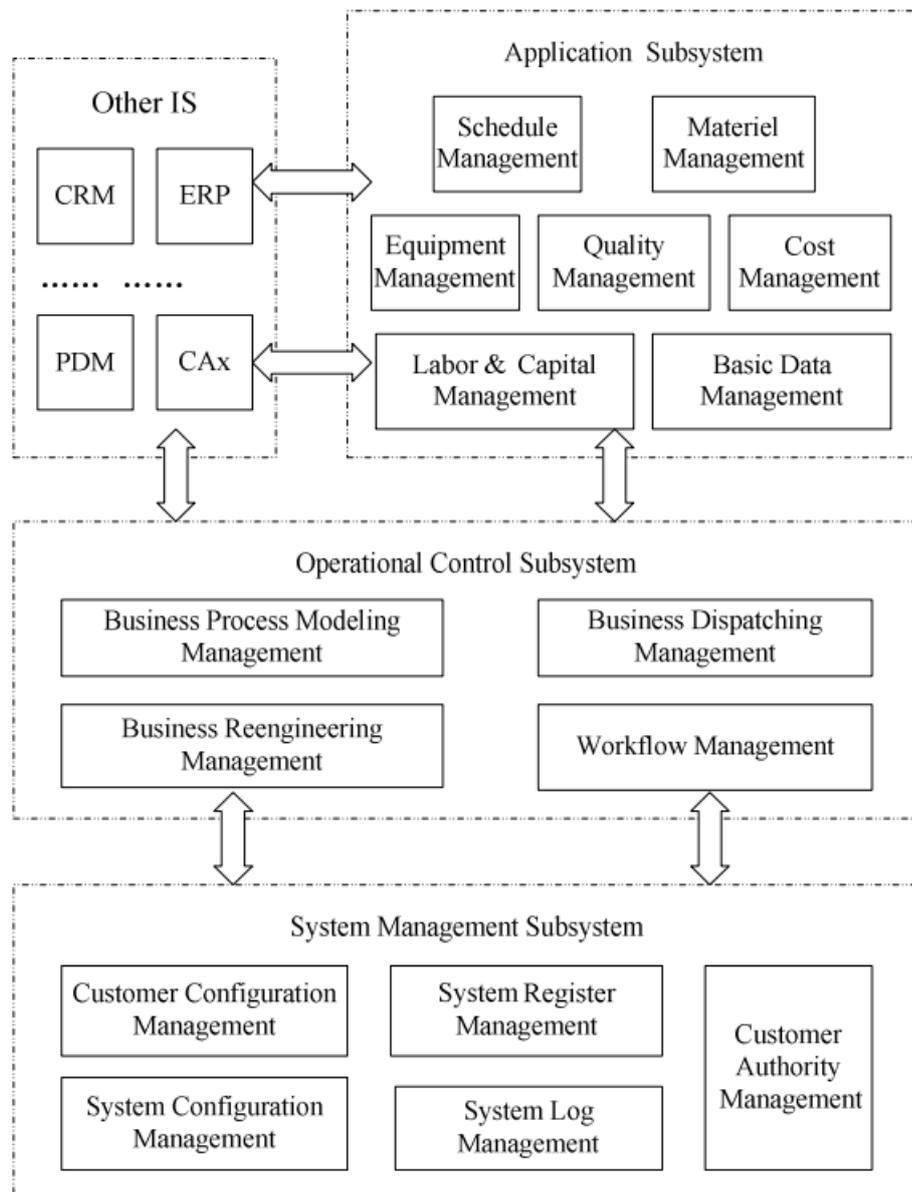
#### 2.4 Dificuldades dos sistemas MES

A estrutura do sistema MES para seu funcionamento é mais rígida com relação à coleta de dados e mudanças nos processos. Sendo facilmente aplicado em ambientes fabris que não possuem tanta flexibilidade em sua estrutura, processos e coletas de dados. A baixa eficiência em sua adaptação em ambientes fabris ajustáveis, acaba encaminhando em uma nova “versão” do sistema MES, que é intitulado como RMES (Reconfigurable Manufacturing Execution System) (Elliot, 2013).

Os sistemas RMES permitem realizar alterações rápidas, como remoção, adição ou modificação, de controles de processo, funções ou operações, por meio dos hardwares e softwares reconfiguráveis para dimensionar a capacidade de produção da unidade fabril. O aumento da necessidade de produtos cada vez mais customizáveis e variáveis, criou a demanda de providenciar rapidamente tipos de produtos e volumes produtivos nas linhas de produção.

O Sistema RMES possui uma estrutura conforme apresentada na figura abaixo:

**Figura 3 - Estrutura do sistema RMES**



Fonte: Elliot, 2013.

### 1) Subsistema de aplicação:

Esse subsistema ele faz a integração da camada de execução junto a outros sistemas de informação, como ERP, CRM, entre outros. Esse subsistema pode realizar a personalização de vários módulos como: gestão (materiais, planejamento, equipamentos, mão de obra e capital, custos, dados básicos) e controle de qualidade, realizada a gestão global do nível de execução produtivo.

### 2) Subsistema de Controle de Operação:

Responsável pelo gerenciamento, monitoramento, execução e programação das atividades industriais, como a comunicação entre os sistemas também. Modela os processos e monitora-os, possibilitando uma execução ordenada das atividades produtivas, com utilização total dos recursos e transferência de dados. Por meio da absorção dos processos, consegue formatar modelos de processo MES comuns, onde a personalização conforme as demandas exigidas pelo mercado em seus produtos possam ser atendidas.

### 3) Subsistema de Gestão de Sistema:

Responsável pela parte de segurança do serviço, configurações do cliente, registros, Logs, permite a implementação os templates dos modelos de processos a serem realizados e reconstrução das atividades do negócio, permitindo que a operação seja precisa, compartilhamento das informações de todo o processo.

## 2.5 Indústria 4.0

Na indústria 4.0 um componente importante é as fábricas inteligentes e precisa de ferramentas digitais para a execução das tarefas, utilizando por exemplo os sistemas MES. Para aplicação nas indústrias 4.0, o MES precisa ter uma integração total com a fábrica inteligente, simulação em tempo real, integração com o chão de fábrica, coletando dados consistentes das novas tecnologias.

Informações em tempo real às áreas operacionais, de dados de todos os recursos utilizados na produção, buscando o fluxo de dados contínuos em todas as camadas na unidade

fábrica, desde o chão de fábrica até o nível gerencial. Os dados coletados poderão auxiliar na simulação dos processos produtivos, em todas as etapas, abrindo caminho para explorar deficiências e oportunidades nas linhas produtivas objetivando ganhos em produtividade e qualidade.

O MES nas fábricas inteligentes trará dados em tempo real, uma visão diferenciada ao fornecer dados críticos, aumentando a visibilidade e rastreabilidade do processo produtivo, entregando as soluções finais de maneira mais efetiva. (Mantravadi, et al. 2019)

### 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A cada ano que se passa a busca pela melhor excelência de resultados nas empresas de manufatura aumenta, conseqüentemente, para atender as demandas do mercado, as tecnologias envolvidas nos processos produtivos precisam evoluir junto. Dentro dessas demandas exigidas pelas indústrias, são aumento de produtividade, redução de custos de produção, maior qualidade do produto, resultando em uma vantagem competitiva no mercado, com preço reduzido, visando o maior ganho de espaço do mercado competitivo.

Desde 1960 os sistemas de controle e planejamento vem se desenvolvendo para atender essas demandas das indústrias, chegando hoje aos sistemas MES e ERP. Esses softwares cada vez mais se tornam essenciais nas linhas industriais pois são os integradores de várias áreas, como linha de produção, comercial, PCP (planejamento e controle da produção), suprimentos, logística, gerências.

A aplicação desses softwares juntos na indústria se torna uma ferramenta que traz resultados fundamentais para os esquemas estratégicos da fábrica, deixando de maneira clara os resultados da empresa e situação atual em que se encontra, sendo possível traçar os planos para alcançar o objetivo de otimização.

Cada um dos softwares (ERP e MES) possuem uma aplicabilidade e objetivo diferente, que em conjunto retornam dados importantes.

O sistema MES (*Manufacturing Execution System*) tem como principal função o monitoramento e coleta de dados do processo produtivo em tempo real, permitindo que os responsáveis pelo processo no chão de fábrica, acompanhem os parâmetros e resultados on-line, por meio de relatórios e gráficos.

O sistema ERP (*Enterprise Resource Planning*) é utilizado como recurso que interliga dados e processos contidos em uma empresa, em somente um único local. Os dados que são disponibilizados nesses softwares são: Emissão de NFs (Notas Fiscais), Financeiro, Compras, Produção, Gerenciamento dos estoques, Gerenciamento Comercial, Recursos Humanos, Logística, entre outros módulos.

Esse trabalho foi realizado com o intuito de demonstrar as vantagens da utilização do sistema MES e principalmente em conjunto de um sistema ERP para as indústrias manufatureiras.

Foi apresentado nesse trabalho as características, conceitos, funcionalidades e vantagens da aplicação dos softwares MES quando aplicados na indústria. Com objetivo de

apresentar aos envolvidos na produção dados em tempo real, condições de processo, de maneira simples e rápida. Com esses dados da produção disponíveis, é possível que os colaboradores consigam processar as informações e realizem modificações no processo produtivo, criando oportunidades de melhorias no processo, visando o lucro final da empresa. Esses softwares na pirâmide industrial da automação se encontram no nível 3, fazendo a conexão entre o chão de fábrica, onde são coletados os dados dos equipamentos por meio de sensores, e os sistemas de gerenciamento de empresas, como o ERP.

Os sistemas ERP tem as características para possibilitar uma gestão de toda a unidade industrial em somente uma plataforma e sendo integrado ao MES, recebe informações diretamente do chão de fábrica, gerando informações para tomadas de decisões a nível gerencial estratégicas para a empresa, buscando a otimização dos processos internos dela.

Ficou evidente nesse trabalho as vantagens da aplicação do sistema MES no âmbito industrial, resultando em uma otimização no gerenciamento dos processos, resultando em melhores decisões estratégicas para as empresas, melhores processos produtivos, melhores produtos.

## REFERÊNCIAS

HUANG, S.H.; DISMUKES, J.P.; SHI, J.; WANG, G.; SU, Q.; RAZZAK, M.A.; ROBINSON, D.E. Manufacturing System Modeling for Productivity Improvement. **Journal of Manufacturing Systems**, v.21, n.4, 2002.

MESA. **About MESA**. Disponível em: <https://mesa.org/>. Acesso em: 03/07/2022.

SCHLEIPEN, M., MÜNNEMANN, A., SAUER, O. **Interoperabilität von Manufacturing Execution Systems (MES)**. 2011. Disponível em: <https://www.degruyter.com/document/doi/10.1524/auto.2011.0936/html>. Acesso em: 10/06/2022.

ZHAOHUI, L.; YAN, C.; XIUQUAN, C. **A Reconfigurable Manufacturing Execution System and its Component Reuse**. International Conference on Computational Intelligence and Natural Computing. 2009. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/5231000/references#references>. Acesso em: 15/06/2022.

ELLIOT, RILEY. **Manufacturing Execution System (MES): Examination of Implementation Strategy**. 2013. Disponível em: <https://digitalcommons.calpoly.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2074&context=theses>. Acesso em: 20/05/2022,

P. RONDEAU, L. LITTERAL. **The evolution of manufacturing planning and control systems: From reorder point to enterprise resource planning**. 2001. Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/paper/The-evolution-of-manufacturing-planning-and-control-Rondeau-Litteral/41a10928b167a3a12e2267de5867b67195563b4f>. Acesso em: 01/07/2022.

MESA; GARTNER. **A-15609 2015 MESA/Gartner Business Value of MES Survey**. 2015. Disponível em: [https://www.zerodefektmanufacturing.com/wp-content/uploads/2018/03/mesa\\_metrics\\_that\\_matter\\_and\\_roi\\_of\\_mes\\_mom.pdf](https://www.zerodefektmanufacturing.com/wp-content/uploads/2018/03/mesa_metrics_that_matter_and_roi_of_mes_mom.pdf). Acesso em: 01/06/2022.

NEPIN. **Entendendo o conceito de Pirâmide da Automação Industrial**. 2022. Disponível em: <https://www.nepin.com.br/blog/solucoes-industriais/entendendo-o-conceito-de-piramide-da-automacao-industrial/>. Acesso em: 25/04/2022.

MANTRAVADI, SOUJANYA; LI, CHEN; MOLLER, CHARLES. **Multi-agent Manufacturing Execution System (MES): Concept, Architecture & ML Algorithm for a Smart Factory Case**. 2019. Disponível em: <https://www.scitepress.org/Papers/2019/77689/pdf/index.html>. Acesso em: 08/06/2022.