



João Paulo Fernandes Bracinha Coelho d'Albuquerque

**Manufacturing Resource Planning:
Planeamento das operações numa empresa da indústria têxtil automóvel**

Coimbra, outubro de 2024



João Paulo Fernandes Bracinha Coelho d'Albuquerque

**Manufacturing Resource Planning:
Planeamento das operações numa empresa da indústria
têxtil automóvel**

Trabalho de projeto submetido ao Instituto Superior de Contabilidade e Administração de Coimbra para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de **Mestre em Sistemas de Informação de Gestão**, realizado sob a orientação do Professor Fernando Paulo dos Santos Rodrigues Belfo e supervisão de Pedro Miguel Figueiredo.

Coimbra, outubro de 2024

TERMO DE RESPONSABILIDADE

Declaro ser o autor deste projeto, que constitui um trabalho original e inédito, que nunca foi submetido a outra Instituição de ensino superior para obtenção de um grau académico ou outra habilitação. Atesto ainda que todas as citações estão devidamente identificadas e que tenho consciência de que o plágio constitui uma grave falta de ética, que poderá resultar na anulação do presente projeto.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer o privilégio que me foi concedido por ter a oportunidade de desenvolver este projeto na Dual Borgstena, a qual me facultou todas as ferramentas necessárias e recursos disponíveis para a realização do mesmo.

Gostaria de agradecer também a disponibilidade do meu coordenador de projeto, pela partilha de todo o seu conhecimento e pelo acesso que me concedeu aos técnicos consultores que nos apoiaram ao longo do projeto. Agradecimento também aos meus colegas que fizeram parte deste projeto auxiliando não só no conhecimento do processo atual, mas também no apoio dado ao desenvolvimento do mesmo.

Ao meu orientador Professor Dr. Fernando Paulo dos Santos Rodrigues Belfo, um agradecimento especial pela sua capacidade crítica e, por vezes, paciência durante a produção deste relatório. Paciência essa, partilhada também pela minha família que viu suprimida a minha presença em muitos dos momentos que mais valorizam.

Agradecimentos também aos docentes do ISCAC que de alguma maneira contribuíram ativamente para o meu enriquecimento académico. E, uma menção especial aos colegas de mestrado pela motivação extra muitas vezes necessária.

A todos, o meu obrigado.

RESUMO

A gestão eficiente de recursos e processos é fundamental para a sustentabilidade das organizações, sendo os sistemas ERP (Enterprise Resource Planning) ferramentas cruciais para a integração e otimização de diferentes áreas da empresa. O MRP II oferece uma visão holística das operações empresariais, integrando áreas desde as finanças até aos recursos humanos, e promove a automação de processos, melhorando a eficiência operacional e coordenação entre departamentos. A indústria automóvel, marcada por uma complexa cadeia de abastecimento e adoção de conceitos como Produção LEAN, enfrenta atualmente desafios significativos, como a transição ecológica e digital e a concorrência internacional. Desempenhando um papel fundamental na indústria têxtil automóvel no fornecimento de materiais essenciais para o conforto e segurança dos passageiros.

Este projeto de mestrado propõe o desenho de um artefacto baseado em MRP II (Manufacturing Resource Planning) para o planeamento de operações na indústria têxtil automóvel, utilizando o ERP *IFS Applications* na Dual Borgstena Textile. Visa a criação de um artefacto que permita otimizar a gestão das operações, estando alinhado com as melhores práticas do setor, através da metodologia Design Science Research (DSR). O artefacto consiste na definição de uma configuração em ERP *IFS Applications* dos dados necessários ao correto funcionamento e execução das rotinas de MRP na aplicação. Garantindo a sua adequação às necessidades identificadas aquando do levantamento de requisitos.

A configuração proposta teve desempenho positivo em todos os fluxos testados, os quais representam uma grande maioria do fluxo produtivo da organização, assegurando que o trabalho realizado poderá alavancar a implementação integral em ambiente de produção dando deste modo um contributo muito positivo à organização. Atendendo, no entanto, a limitação da amostra e os tópicos referidos como melhorias futuras.

Palavras-chave: ERP, Enterprise Resource Planning, MRP, Manufacturing Resource Planning, Demand-Driven MRP, Planeamento, Indústria Têxtil Automóvel

ABSTRACT

The efficient management of resources and processes is essential for the sustainability of organizations, and the ERP (Enterprise Resource Planning) systems are crucial tools for the integration and optimization of different areas of the company. MRP II offers an holistic view of business operations, integrating areas such as finance or human resources, and promotes process automation, improving operational efficiency and coordination between departments. The automotive industry, known for a complex supply chain and the adoption of concepts such as LEAN Manufacturing, is currently facing significant challenges, such as digital transition, environmentally friendly solutions and international competition. Playing a key role in the automotive textile industry, providing essential materials for passenger comfort and safety.

This master's project proposes the design of an artifact based on MRP II (Manufacturing Resource Planning) for operations planning in the automotive textile industry, using ERP IFS Applications at Dual Borgstena Textile. The project aims to optimize the management of operations, aligning with the best practices in the sector, through the Design Science Research (DSR) methodology. The artifact consists of the definition of a configuration in ERP IFS Applications with the data necessary for the correct operation and execution of the MRP routines in the application. Ensuring its adequacy to the needs identified according to the identified requirements.

We can conclude that, overall, the proposed configuration had a positive performance in all the flows tested, which represent a large majority of the organization's production flow, ensuring that the work carried out can leverage the full implementation in a production environment, thus making a very positive contribution to the organization. Considering the limited sample and the topics referred to as future improvements.

Keywords: ERP, Enterprise Resource Planning, MRP, Manufacturing Resource Planning, Demand-Driven MRP, Planning, Automotive Textile Industry

ÍNDICE GERAL

1	INTRODUÇÃO.....	17
2	REVISÃO DE LITERATURA	19
2.1	Indústria Automóvel	19
2.1.1	Indústria Têxtil Automóvel	20
2.1.2	Produção LEAN	21
2.1.3	O Setor Automóvel na Europa	24
2.2	Enterprise Resource Planning (ERP).....	27
2.3	Manufacturing Resources Planning (MRPII)	34
2.4	Demand Driven Manufacturing Resources Planning (DDMRP)	40
3	METODOLOGIA.....	44
4	IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA E MOTIVAÇÃO	47
4.1	IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA.....	52
4.2	MOTIVAÇÃO.....	54
5	DEFINIÇÃO DE OBJETIVOS	53
6	CONCEÇÃO E DESENVOLVIMENTO	55
6.1	EQUIPA	56
6.2	PROCESSO ATUAL	57
6.3	DEFINIÇÃO DO ARTEFACTO	65
6.4	SUGESTÃO DE IMPLEMENTAÇÃO	76
6.4.1	CONFIGURAÇÃO	80
6.4.2	PROCESSO DE EXECUÇÃO.....	91
7	DEMONSTRAÇÃO E AVALIAÇÃO.....	105

7.1	Fluxo Complexo	105
7.2	Fluxo Multi-Site	112
8	COMUNICAÇÃO E RELEVÂNCIA	117
9	RIGOR E REFLEXÃO	120
10	CONCLUSÃO.....	122
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	124

ÍNDICE DE TABELAS E FIGURAS

Figura 1 - Ecossistema da Indústria Automóvel.....	20
Figura 2 - 5 Princípios Filosofia LEAN,	23
Figura 3 - 8 Desperdícios do Lean Manufacturing.....	23
Figura 4 - Fases do ciclo de vida de um ERP	32
Figura 5 - Fases de Manutenção e Suporte.....	33
Figura 6 - Fase de manutenção detalhada.....	34
Figura 7 - Conceito de sistema ERP	35
Figura 8 - Evolução do ERP	36
Figura 9 - Tabela de Benefícios e Desvantagens.....	37
Figura 10 - Camadas de Interface.....	39
Figura 11 - Conceitos utilizados em DDMRP.....	41
Figura 12 - MRP Plano de Controlo.....	42
Figura 13 - Implementação de DDMRP	42
Figura 14 - Ciclos em Design Science Research.....	45
Figura 15 - Iteração dos processos	45
Figura 16 - Modelo de Negócio (CANVA).....	47
Figura 17 - Diagrama de Processos	48
Figura 18 - Diagrama de Operação.....	49
Figura 19 - Fluxo produtivo (criação Inês Roque)	50
Figura 20 - IFS em 2022 no Gartner Magic Quadrant	51
Figura 21 - Módulos IFS Applications (fonte: https://www.nec.com/en/global/solutions/ifs/index.html).....	52
Figura 22 - Mar de inventários (haldanconsulting, 2023)	54

Figura 23 - Equipa de implementação multidisciplinar.....	56
Figura 24 - Identificação das áreas chave por secção.....	57
Figura 25 - Diagrama Panorâmico de Processos - AS-IS.....	60
Figura 26 – Teams Issue Tracker(28/10/2024).....	64
Figura 27 - Inventory Basic Data/Inventory Part Planning Methods	66
Figura 28 - Figura exemplo - Planning Method	66
Figura 29 - Lead Time Category	67
Figura 30 - Figura exemplo - Lead Time Category.....	67
Figura 31 - Teams C - Project tracker list (28/10/2024).....	68
Figura 32 - Figura exemplo - Manufacturing Lead Time.....	69
Figura 33 - Figura exemplo - Mach Run Factor.....	69
Figura 34 - Figura exemplo - Product Structure.....	70
Figura 35 - Figura exemplo - Standard Lote Size	70
Figura 36 - Teams B - Progress tracker list (28/10/2024)	71
Figura 37 - Figura exemplo - Purchasing Lead Time.....	71
Figura 38 - Figura exemplo - Supplier Manufacturing Lead Time	72
Figura 39 - Figura exemplo - Safety Lead Time	73
Figura 40 - Figura exemplo - Minimum Order Qty.....	73
Figura 41 – Teams A - Progress tracker list (28/10/2024)	74
Figura 42 – Exemplo de desenho de teste para cálculo de Lead Time MRPII.....	75
Figura 43 - IFS Applications Planning.....	76
Figura 44 - Requisitos de planeamento em DDMRP	77
Figura 45 - Exemplo de caminho crítico	77
Figura 46 - Buffer Zones	78

Figura 47 - Exemplo DDMRP	78
Figura 48 - Dashboard DDMRP	79
Figura 49 - Amostra de artigos selecionados	80
Figura 50 - Funcionalidades globais para requisitos de planeamento	80
Figura 51 - Exemplo de ordens de cliente em sistema	81
Figura 52 - Exemplo Safety Lead Time	82
Figura 53 - Part Type Manufactured	83
Figura 54 - Planning Data A.....	83
Figura 55 - Planning Data G.....	84
Figura 56 - Operational ADU Source.....	86
Figura 57 - Auto update definition	87
Figura 58 - ADU Calculation	87
Figura 59 - Part Type Purchased raw	88
Figura 60 - Lead Time.....	89
Figura 61 - Perform MRP	91
Figura 62 – Itens de Planeamento Demand.....	92
Figura 63 – Itens de Planeamento Supply	92
Figura 64 - Flag MRP Control.....	93
Figura 65 - Perform Site MRP.....	94
Figura 66 - Selective MRP Criteria	95
Figura 67 - Schedule MRP	96
Figura 68 - SFPP: definição multi-site	98
Figura 69 - Fornecedor Multi-site	98
Figura 70 - Cliente Multi-site	99

Figura 71 - Planning Network	99
Figura 72 - Supply Chain Matrix for Site.....	99
Figura 73 - Planning Network MRP	100
Figura 74 - Manage MRP Result	102
Figura 75 - MRP Action Proposals (exemplo)	102
Figura 76 - Wokbench MRP Action Proposals	103
Figura 77 - Demand Driven Planning for Parts.....	103
Figura 78 - MRP Part Information	104
Figura 79 - Amostra de artigos seleccionados	105
Figura 80 - Ordens de Venda em sistema e calendarização P9C620054001	105
Figura 81 - Requisições de Ordens de Fabrico.....	106
Figura 82 – IPAP P9C620054001	106
Figura 83 - DD Planning for Parts.....	107
Figura 84 – IPAP P520390509.....	107
Figura 85 - Shop Order.....	107
Figura 86 – IPAP P22055B	108
Figura 87 – IPAP antes P010145WK.....	109
Figura 88 - DD Planning for Parts.....	109
Figura 89 – IPAP após P010145WK.....	110
Figura 90 - Demand Driven Planning for Parts.....	110
Figura 91 - MRP Part Information P010145WK.....	111
Figura 92 - Ordem de Venda P76154050243.....	112
Figura 93 – IPAP P76154050243.....	113
Figura 94 – IPAP P612005.....	113

Figura 95 – IPAP BCZ P561541502	114
Figura 96 – IPAP BTP P561541502	114
Figura 97 - Ordem de Compra BCZ	115
Figura 98 - Ordem de Venda BTP	115
Figura 99 - Timeplan	117
Figura 100 - Plano de atividades	118

Lista de abreviaturas, acrónimos e siglas

6 Sigma. Metodologia de gestão para melhoria contínua

APS. *planeamento e programação avançados*

BI. Business Intelligence

CRM. Customer Relationship Management, *Customer Relationship Management*

CRP. *Capacity Requirements Planning*

CTEM. Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática

DDMRP. Demand Driven Material Requirements Planning, *Demand-Driven Material Requirements Planning*

DSR. Design Science Research (Pesquisa em Ciência do Design)

EDI. *See* Electronic Data Interchange, *Electronic Data Interchange*

ERP. Enterprise Resource Planning

EU. União Europeia

GUI. Interface Gráfica do Utilizador

I&D. Investigação e Desenvolvimento

IFS. Industrial and Financial Systems (Fornecedor de soluções de ERP)

LEAN. Abordagem de Produção Eficiente (Lean Manufacturing)

MRP. Material Resources Planning

MRP II. Manufacturing Resources Planning

OEE. *Overall Equipment Effectiveness*

OTD. *Entrega no Prazo*

PC. Personal Computer

RDBMS. relational database management system

RMA. *Return Material Authorization*

SCM. Supply Chain Management

SFA. *automação da força de vendas*

SKU. Stock Keeping Unit

SQL. *Structured Query Language*

TIC. Tecnologias da Informação e Comunicação

TOC. Theory of Constraints

TPS. Toyota Production System

VW. Volkswagen

WIP. Work In Progress

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, a gestão eficiente dos recursos e processos nas organizações é essencial para o seu sucesso e a sua sustentabilidade. Nesse contexto, os sistemas ERP (*Enterprise Resource Planning*) podem ser uma poderosa solução tecnológica para integrar e otimizar as diferentes áreas de uma empresa, desde as finanças e compras até às vendas, produção, logística e recursos humanos. De acordo com Klaus et al. (2000), o ERP é um sistema de gestão empresarial que permite a recolha, armazenamento, gestão e interpretação de dados em tempo real, proporcionando uma visão abrangente e integrada de todas as operações e processos de uma organização. No qual integra um conjunto variado de soluções como planeamento de materiais (MRP – *Material Requirements Planning*), planeamento de operações produtivas (CRP – *Capacity Requirements Planning*), gestão de clientes (CRM – *Customer Relationship Management*), gestão de fornecedores (SCM – *Supply Chain Management*) e gestão de recursos produtivos (MRPII – *Manufacturing Resource Planning*), entre outros.

Através da centralização das informações numa única base de dados e da automação de tarefas, o ERP oferece uma plataforma robusta para a tomada de decisões estratégicas, potencia o aumento da eficiência operacional e a colaboração entre os departamentos.

Este projeto de tese de mestrado, centrou-se no desenho de uma solução para o planeamento das operações numa empresa da indústria têxtil automóvel com base num sistema MRP II (*Manufacturing Resources Planning*). Para isso, apresenta-se um breve enquadramento de sistemas de planeamento atuais dos principais fornecedores deste tipo de soluções, nomeadamente *IFS Applications (Industrial and Financial Systems)*, ERP utilizado na organização. A escolha deste projeto prende-se com a necessidade de implementação de uma solução integrada que optimize o processo de planeamento e gestão das operações na empresa Dual Borgstena Textile. Tendo como objetivo propor uma solução com base num sistema de planeamento que vá ao encontro das melhores práticas e documentar a sua implementação com recurso à metodologia *Design Science Research (DSR)*.

No cenário empresarial atual, as organizações enfrentam desafios cada vez maiores para gerir eficientemente os seus processos de produção, a sua cadeia de abastecimento e os seus recursos empresariais. Nesse contexto, a implementação de um sistema de Planeamento de Recursos de Produção (MRP II) desempenhará um papel crucial para melhorar a eficiência operacional, otimizar os fluxos de trabalho e promover a sua competitividade. O MRP II vai além do tradicional Planeamento de Necessidades de Materiais (MRP - *Material Resources Planning*), ao integrar uma vasta solução de recursos, incluindo finanças, recursos humanos, engenharia, gestão de projetos, etc. Aplicando uma abordagem holística, este permite que as organizações tenham uma visão global das suas operações e facilitam a tomada de decisão tanto a um nível estratégico como tático, viabilizando benefícios significativos.

Sincronizando as necessidades de materiais com o processo produtivo, o sistema contribui para a redução de inventários excessivos e desperdícios, resultando num melhor controlo de custos e uso eficiente dos recursos disponíveis. Sendo fundamental para uma programação mais precisa, auxiliando na previsão da procura e melhorando as taxas de serviço.

A melhoria da comunicação e colaboração entre os diversos departamentos e setores da organização é também um dos grandes argumentos à sua implementação. Em MRP II, informações cruciais sobre a procura, inventários, aprovisionamento e produção são disseminadas de forma integrada e em tempo real, permitindo uma maior coordenação e alinhamento de esforços. Possibilitando uma maior visibilidade da cadeia de abastecimento, planeamento mais eficaz e uma resposta mais rápida a eventuais mudanças ou imprevistos. Resultando num aumento da flexibilidade operacional e na maior capacidade de adaptação às exigências do mercado de forma ágil e eficiente.

Resumindo, a implementação de um sistema MRP II é essencial para organizações que tentam alcançar uma maior eficiência, controlo de custos e competitividade no ambiente empresarial atual. Com recursos avançados de planeamento, coordenação e integração, capacita as organizações a otimizarem as suas operações, melhorarem a capacidade de tomada de decisão e de se poderem destacar num mercado cada vez mais competitivo.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Indústria Automóvel

A cadeia de abastecimento no setor automóvel é uma complexa rede de processos e entidades que colaboram na produção e entrega de veículos aos consumidores finais. Um elo essencial dessa cadeia são as *Original Equipment Manufacturers* (OEMs), conhecidas como fabricantes de equipamentos originais, como por exemplo as construtoras de automóveis VOLKSWAGEN ou RENAULT. Estas são as empresas responsáveis pela produção dos veículos em si, utilizando uma combinação de peças e componentes produzidos por uma variedade de outras empresas (Peffer et al., 2007).

Além das OEM, a cadeia é composta por diferentes níveis, conhecidos como Tiers. Representando os diferentes níveis de fornecedores na hierarquia da cadeia, cada um contribuindo com componentes específicos para a fabricação dos veículos, os Tiers podem ser categorizados, por exemplo, como Tier 1, Tier 2 e assim por diante, de acordo com a proximidade que têm com as OEMs e com os tipos de componentes que fornecem.

Os Tier 1 são fornecedores de nível mais próximo das OEMs (o Just in Time criou um conceito de Tiers 0,5 por se encontrarem integrados nas montadoras, muitas vezes fornecendo materiais diretamente para as linhas de produção), são normalmente responsáveis por componentes principais e sistemas completos, como motores ou sistemas de transmissão. Os Tier 2 e Tier 3 são subsequentes na cadeia, fornecendo peças e componentes mais específicos e especializados que são integrados pelos Tier 1 na produção dos veículos. (Biahmou et al., 2019).

De seguida, é apresentado um esquema da cadeia de abastecimento de uma OEM identificando as fases do mesmo e a tipologia dos produtos e/ou serviços onde se pode constatar a complexidade da mesma e a interdependência em toda a cadeia.

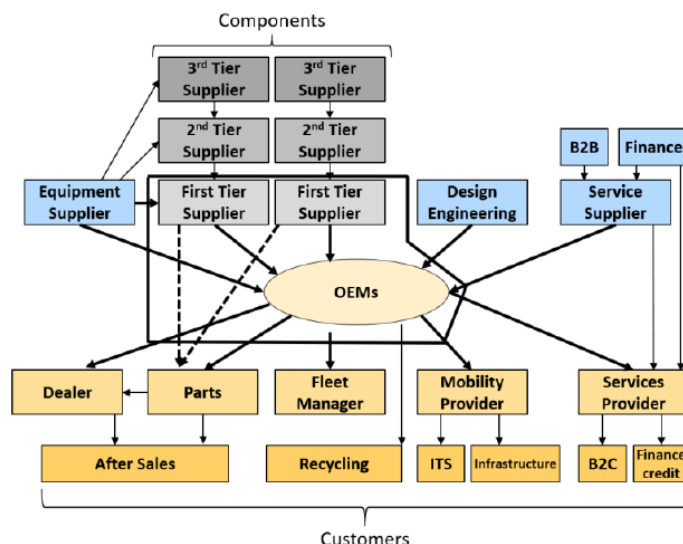


Figura 1 - Ecosystema da Indústria Automóvel

Fonte: Giuseppe Volpato, (2004)

Esta interdependência entre OEMs e diferentes Tiers é fundamental para o funcionamento eficiente da cadeia de abastecimento automóvel, onde cada componente contribui para a qualidade e funcionamento final do veículo (Biahmou et al., 2019).

2.1.1 Indústria Têxtil Automóvel

Uma área significativa da cadeia de abastecimento, normalmente localizada em Tier 2 ou 3, é a indústria têxtil automóvel a qual assegura o fornecimento de materiais para serem utilizados nas diversas aplicações, desde os bancos até aos tetos ou até mesmo em airbags como referido por Schwarz et al., (2015).

Segundo o artigo, os componentes têxteis automóveis são de grande importância e são utilizados para várias aplicações, tais como tecidos para a segurança dos passageiros (airbags e cintos de segurança), tecidos para o conforto dos passageiros das cadeiras e assentos automóvel (capas das cadeiras auto) e design interior do automóvel, bem como para filtros aplicados em veículos a motor. Para além da segurança dos passageiros nos veículos, o conforto de condução é muito importante. Neste sector, os tecidos também desempenham um papel significativo, pois para além de assentos de carro projetados para

manter o corpo numa posição sentada correta, também é essencial que o passageiro não sinta fadiga corporal devido ao desconforto da posição. O contacto agradável entre a carroçaria e o assento depende da secção estofada que é maioritariamente composta por tecido não tecido, tecido ou malha e/ou pele artificial. O tecido que entra em contato com a carroceria deve ter boa estética e boa resistência, tenacidade e resistência à abrasão durante toda a vida útil do carro. O tecido para estofos é um material têxtil composto, cuja estabilidade pode ser melhorada através da laminagem de tecidos ou malhas com outros componentes como espumas, que é obtida por junção térmica. A união térmica do tecido ou malha e da espuma é realizada através do revestimento de uma fina película adesiva, que sob alta temperatura une firmemente as superfícies. (Schwarz et al., 2015)

2.1.2 Produção LEAN

Uma das abordagens de produção mais utilizadas na indústria automóvel nas últimas décadas é a abordagem LEAN, expressão cuja tradução à letra do inglês significa “magra” ou “esguia”, designação inspirada na sua filosofia de gestão que assenta na eliminação de desperdícios. O *Lean* é uma filosofia de gestão que se concentra na eliminação de desperdícios e na melhoria contínua dos processos dentro de uma organização. A sua origem tem abordagem na produção eficiente, que surgiu no Japão, especialmente na indústria automóvel. Otimizando recursos, aumentando a eficiência e garantindo a qualidade dos produtos e serviços, o seu foco é a criação de valor para o cliente. Para isso, utiliza ferramentas e técnicas como o mapeamento de processos, a análise de fluxo de valor e a implementação de sistemas de feedback. O *Toyota Production System* (TPS), ou Sistema de Produção Toyota, surgiu na década de 1940 como um exemplo prático das ideias *Lean*. Combinando princípios de produção eficientes com um forte destaque na qualidade e na colaboração entre equipas tem vindo a ser um modelo amplamente reconhecido e implementado em diversas indústrias em todo mundo, sendo um marco na evolução das práticas de gestão e produção. Apesar da disputa sobre a singularidade da abordagem em comparação com outras abordagens alternativas, de acordo com Herzog & Tonchia, (2014), as atuais condições de mercado, especialmente entre empresas que competem pelo custo de produção, identificam a abordagem LEAN como fundamental e

um dos fatores críticos de sucesso. Direcionada para melhorar o desempenho operacional e alcançar a satisfação do cliente, está presente na indústria produtiva a nível global, no qual os gestores de negócios implementam a abordagem em diferentes áreas operacionais de sua organização com vista à melhoria operacional (Smith A, 2015). Com origem na indústria automóvel, a abordagem LEAN estendeu-se consideravelmente da indústria pesada para outras áreas, como bancos, mineração, serviços públicos, hotelaria e saúde. Líderes competitivos de vários setores da economia consideram a abordagem LEAN como um dos fatores chave de sucesso, tais como a Toyota para alcançar produtos de alta qualidade e um fluxo de produção contínuo, e a Dell para fornecer computadores pessoais personalizados em alto volume. Esta abordagem surgiu eliminando a ideia de produção em massa onde esta não é projetada para fornecer uma gama mais ampla de produtos produzidos em lotes menores. A abordagem LEAN visa servir os clientes com os produtos ou serviços exigidos com maior qualidade, menor preço e resposta mais curta em tempo útil. Resumidamente, esta abordagem centrada na filosofia de melhorar continuamente o desempenho dos processos através da eliminação sistemática de desperdícios, alinha-se com um dos princípios da economia. Uma empresa deve identificar e eliminar continuamente a atividade sem valor acrescentado da sua organização para que esta se regenere e sobreviva nos negócios. (Sundar et al., 2014)

Segundo o artigo, os cinco princípios do pensamento LEAN foram introduzidos para abordar os vários desafios que ocorrem nas unidades de negócio a partir das diferenças na cultura empresarial. De acordo com a Figura 2, os cinco princípios fundamentais da filosofia LEAN são:

- 1) Definir valor a partir da perspetiva do cliente,
- 2) Identificar os fluxos de valor,
- 3) Fazer o valor fluir,
- 4) Implementar a produção baseada em pull
- 5) Alcançar a perfeição permanentemente.

O objetivo principal desses princípios é estabelecer um fluxo de valor perfeito, identificando e eliminando continuamente as atividades que são consideradas desperdício e concentrando-se em atividades que realmente criam valor.

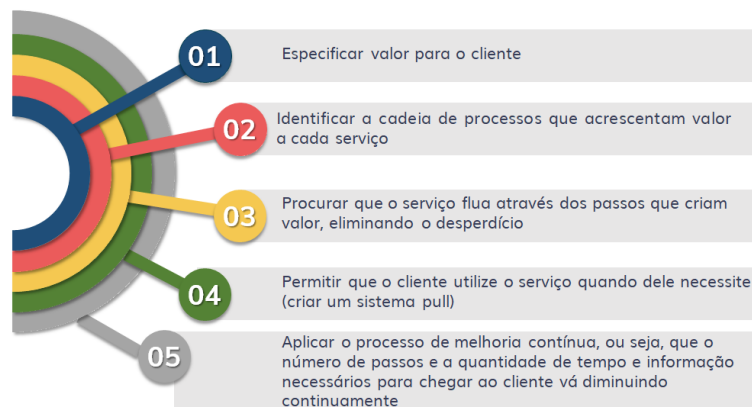


Figura 2 - 5 Princípios Filosofia LEAN,

Fonte: Izertis, (2023)

Segundo Sundar et al., (2014), a origem de desperdícios, atividades sem valor acrescentado, encontra-se no **Transporte**, **Inventário**, **Espera** de Movimento, **Superprodução**, **Processamento** a mais e **Defeitos** (ver Figura 3). O desperdício da atividade é um obstáculo vital para a atividade de Criação de Valor e a eliminação destes desperdícios é conseguida através da implementação bem-sucedida de elementos LEAN.



Figura 3 - 8 Desperdícios do Lean Manufacturing

Fonte: Camila Sayuri Tokubo (2023)

2.1.3 O Setor Automóvel na Europa

Com base no estudo solicitado pelo Parlamento Europeu acerca do futuro do setor automóvel da União Europeia (EU), a Indústria Automóvel é responsável por 6% do emprego total da União Europeia e por mais de 7% do Produto Interno Bruto (PIB). Estando a enfrentar o desafio de transição ecológica e digital, numa altura em que os interesses alargados da UE neste setor já se encontram ameaçados pela maior concorrência mundial de empresas oriundas da região da Ásia, Pacífico e da América do Norte (David Brown et al., 2021).

Apesar de ser espectável que a indústria automóvel evolua mais na próxima década do que no século anterior haverá grandes vencedores e vencidos, como consequência dos seguintes desafios (David Brown et al., 2021):

1. A dependência excessiva de fabricantes mundiais exteriores à UE para com baterias de propulsão de veículos elétricos é um sinal de alerta;
2. Da mesma forma, embora muitos fabricantes de equipamento de origem (OEM) europeus sejam líderes em inovação no que se refere a competências tecnológicas e estratégicas em termos de arquitetura de software, conectividade e condução autónoma, nenhum OEM europeu pode ser considerado, neste momento, um dos principais inovadores;
3. Estando mais de metade do valor de um veículo elétrico relacionado com os componentes eletrónicos, o papel das grandes empresas de eletrónica está a tornar-se cada vez mais importante;
4. Com cerca de 17 000 Pequenas e Médias Empresas (PME) da UE ativas na produção de veículos, os fabricantes de automóveis especializados na produção de componentes para transmissões e motores de combustão interna tradicionais enfrentam grandes riscos;
5. O ecossistema da mobilidade elétrica na UE, ao contrário dos EUA e da China, teve um início tardio;

6. As fragilidades no fornecimento de baterias para veículos elétricos, matérias-primas e inovação conexa representam uma ameaça significativa para o desenvolvimento da mobilidade elétrica na Europa;
7. Locais com concentrações elevadas de veículos elétricos ou de “super” postos de carregamento serão suscetíveis de sobrecarregar as subestações locais, dando origem a “apagões”, a curto prazo;
8. Embora as empresas do setor automóvel da UE sejam líderes em termos de Investigação e Desenvolvimento (I&D), a UE tem de aumentar a I&D em Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), condições prévias fundamentais para a digitalização. Este desafio será cada vez mais exacerbado se continuar a existir uma lacuna em termos de oferta de trabalhadores com formação em Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (CTEM); e
9. Embora um veículo elétrico saia do stand com zero emissões, a cadeia de abastecimento a montante associada ao mesmo veículo já gerou uma grande pegada de carbono.

Das principais conclusões destacam-se as seguintes (David Brown et al., 2021):

1. A indústria automóvel está globalizada, mas prospera em polos regionais com fortes ligações entre fabricantes de equipamento de origem (OEM) e fornecedores.
2. Os OEM e os fornecedores do nível 0,5 (ou seja, fornecedores para quem os OEM transferem a responsabilidade) e do nível 1 já possuem linhas de produção prontas para a nova geração de veículos elétricos.
3. A saída de investimento direto estrangeiro para OEM chinesas de veículos elétricos aumenta a concorrência para os OEM da UE.
4. A pandemia de COVID-19 acelerou o desenvolvimento e a venda de veículos elétricos.
5. A COVID-19 também aumentou a importância dos canais digitais e levou os OEM a investir mais em cadeias de valor mundial ágeis e resilientes, através do aumento do aprovisionamento regional.

6. O maior conteúdo eletrónico na produção automóvel está a levar muitas empresas de eletrónica a transitarem para a indústria automóvel.
7. Verificou-se, nos últimos dois anos, um aumento muito significativo do investimento na produção de baterias de iões de lítio em toda a Europa.
8. A conectividade, a digitalização e outras novas tecnologias introduzem novos modelos empresariais (orientados por dados).
9. As empresas comuns e a colaboração (incluindo com antigos concorrentes) continuam a aumentar.

A dupla transição (digital e ecológica) exigirá que o setor automóvel da UE se adapte a novas realidades, apesar de tardias, tendo já sido adotadas várias propostas e iniciativas da UE para responder a estes desafios. Com base neste estudo, pode-se antecipar um mercado ainda mais concorrencial não apenas entre OEM, mas também na cadeia de abastecimento que garantem o abastecimento de componentes.

Com a entrada de novos concorrentes no mercado de fabrico de automóveis oriundos da Ásia e Estados Unidos, os quais contam com cadeias de abastecimento próprias e estabelecidas nos seus mercados de origem, e que se deverão estabelecer localmente para assegurar um fornecimento contínuo e inalterável (exemplo da BYD e os planos de abrir fábrica na Hungria). Poderá conduzir a um aumento de capacidade instalada que por sua vez conduzirá a um excesso de oferta. Assim sendo, a pressão nos preços será ainda mais acentuada e deverá ocorrer uma transformação no mercado em que a competitividade por preço será um marco diferenciador numa luta entre produtores existentes e os novos que se irão instalar.

Na Indústria Têxtil Automóvel, e a com a entrada de novas OEM, as quais irão aumentar a sua quota de mercado por via de conquista de mercado aos principais fabricantes europeus, nomeadamente o grupo Volkswagen (VW) (David Brown et al., 2021), é exetável que o atual *status quo* se altere e os volumes atuais assegurados por esses grandes grupos reduzam acentuadamente. Assim sendo, ocorrerá simultaneamente, uma redução de volumes por via do decréscimo de vendas dos OEM atuais e uma maior pressão por parte da instalação de nova capacidade dos produtores têxteis que deverão

acompanhar os seus parceiros asiáticos e norte-americanos a concorrer pelo mercado atual disponível. Estaremos, portanto, perante uma situação de “vida ou morte” no qual apenas as empresas que conseguirem ser competitivas poderão sobreviver num mercado extremamente exigente e competitivo.

Será fundamental que as empresas tenham ferramentas de gestão adequadas à otimização de recursos e que auxiliem tanto na produção de dados de análise que apoiem a gestão de topo aquando da definição de estratégias e tomadas de decisão, como no planeamento e controlo das operações.

2.2 Enterprise Resource Planning (ERP)

Uma dessas ferramentas será, certamente, o ERP (*Enterprise Resource Planning*) que possibilitará uma abordagem holística da organização integrando os vários processos de negócio como as vendas, aprovisionamento, compras, etc. De acordo com Klaus et al. (2000), um ERP pode ser definido por várias perspetivas. A mais óbvia, como um *commodity*, ou seja, um produto de software. Ou, como uma solução que permite mapear todos os processos e dados de uma empresa num sistema lógico, compreensível, integrado e estruturado. Pode ser ainda definido como um elemento de uma infraestrutura que viabiliza uma solução de negócio. A qual parece ser aquela que os autores consideraram como a perspetiva dos Sistemas de Informação e a que utilizaram no seu estudo. De acordo com os autores, esta solução está disponível no mercado como venda de um serviço e licenças e deve existir em 3 formas de software:

1. genérico (deverá ser configurado antes de utilizado e está concebido para responder a um vasto âmbito de indústrias);
2. pré-configurado (soluções à medida podem ser pré-configuradas criando *templates* de criação de dados, que poderão ser comuns a vários sectores de atividade);
3. instalado.

O conceito de ERP nasce em meados dos anos 90 derivando de um conceito de MRP II (Manufacturing Resources Planning) que previa não apenas um planeamento de

materiais, mas contemplava já o planeamento e adequação das operações. Nos anos 2000 com a evolução dos sistemas informáticos e tecnológicos o ERP aumentado passa a ser um conceito mais abrangente que agrega a possibilidade de integração de aplicações ao ERP, nomeadamente ferramentas de otimização ou de análise de dados. É, no entanto, importante referir que a uma organização não basta apenas ter um ERP instalado nas suas máquinas, é fundamental que a implementação do ERP seja integral com todas as suas capacidades instaladas, definidas e a ser utilizadas pelos recursos dessa organização.

Holland (1999) proporciona um enquadramento das diferentes abordagens para a estratégia de ERP, desde implementações básicas até funcionalidades completas. Mencionando que a implementação de um ERP pode colher elevados benefícios em organizações que o façam com sucesso ou pode ser, no limite, desastroso naquelas que falham na sua implementação. Levando a duas questões essenciais:

- Como pode um ERP ser implementado com sucesso?

- Quais são os fatores críticos de sucesso na implementação de um ERP?

Os fatores críticos de sucesso podem ser enumerados como Estratégicos ou Táticos, os estratégicos serão os Sistemas de Informação Existentes, a Visão de Negócio, a Estratégia de ERP, o Apoio da Gestão de Topo e o Planeamento do Projeto. Enquanto os táticos serão o Feedback do Cliente, o Pessoal, Configuração do Planeamento e Controlo de Negócio, Aceitação do Cliente, Supervisão e Feedback, Comunicação e Resolução de Problemas (Holland, 1999).

Referem também, que a maioria das implementações ignora os sistemas existentes e subestima a sua importância na definição estratégica do ERP, o qual pode ser um erro e comprometer a implementação. Para garantir o sucesso de uma implementação de ERP, o autor Wong no seu artigo *Critical Success Factors for ERP Projects* apresenta um conjunto de fatores críticos de sucesso que deverão ser acautelados, nomeadamente (Wong & Tain, 2003):

1. Compromisso e apoio da gestão de topo
2. Reengenharia dos processos de negócio
3. Utilização de metodologias de gestão de projetos para gerir a implementação

4. Cultura e programa de gestão de mudanças
5. Objetivos claros, foco e âmbito definidos (plano de negócios e visão)
6. Seleção dos recursos adequados (competência)
7. Evitar personalização excessiva
8. Existir um elemento-chave no envolvimento do projeto (*Project Champion*)
9. Formação e conhecimento dos utilizadores
10. Comunicação efetiva
11. Utilização de consultores de ERP
12. Seleção de pacotes dos fornecedores
13. Participação dos utilizadores
14. Conhecimento técnico e de negócio
15. Integração do sistema
16. Expectativas adequadas
17. Sistemas de liderança empresarial e de TI adequados
18. Desenvolvimento de software, testes e resolução de problemas
19. Parceria com fornecedores
20. Utilização de ferramentas de desenvolvimento dos fornecedores
21. Acompanhamento e avaliação de desempenho
22. Estrutura de gestão
23. Cooperação e comunicação interdepartamental

Os quais podemos confirmar pela obra de Kronbichler et al. (2009), que nos faculta uma revisão desses fatores críticos de sucesso e também elenca as fases em que esses fatores são essenciais, assim, durante a fase de planeamento (ou seja, antes da implementação) é fundamental:

1. Apoio da gestão de topo
2. Trabalho em equipa e a sua composição
3. Identificação do *Project Champion* (ou identificação dos *decision makers*)
4. Plano de Negócios e a Visão
5. Planeamento e Gestão do Projeto
6. Definição dos processos de negócio
7. Calendarização das atividades
8. Parcerias

Durante a fase de implementação:

9. Apoio da gestão de topo
10. Trabalho em equipa e a sua composição
11. Comunicação e cooperação interdepartamental

12. Planeamento e Gestão do Projeto
13. Identificação do *Project Champion* (ou identificação dos *decision makers*)
14. Suporte do fornecedor da solução
15. Desenvolvimento de Software, testes e resolução de problemas
16. Envolvimento dos utilizadores / formação
17. Definição dos processos de negócio
18. Gestão da Mudança
19. Calendarização das atividades
20. Adequação e conhecimento e dos sistemas atuais

Após a fase de implementação (estabilização e melhorias):

21. Apoio da gestão de topo
22. Trabalho em equipa e a sua composição
23. Comunicação e cooperação interdepartamental
24. Identificação do *Project Champion* (ou identificação dos *decision makers*)
25. Suporte do fornecedor da solução
26. Envolvimento dos utilizadores / formação
27. Definição dos processos de negócio
28. Calendarização das atividades
29. Gestão da Mudança

De acordo com Bento et al. (2019) , a evolução tecnológica dos últimos anos fez com que os sistemas de informação se adaptassem frequentemente às realidades do mercado para cumprir as melhorias dos processos organizacionais da empresa. Neste contexto, novos paradigmas, abordagens e conceitos foram disseminados através das novas realidades dos sistemas de informação.

No seu estudo concluem que os ERP têm vindo a melhorar e a aumentar substancialmente as condições de interoperabilidade com outros sistemas de informação e com novos conceitos organizacionais que têm surgido através da disponibilidade tecnológica. Este facto levou a uma melhor adoção do processo organizacional e a um maior desempenho organizacional. Muitos estudos produzidos por vários autores têm apontado os ERP como um sistema de informação essencial ao serviço das organizações.

Além disso, novas estratégias de negócios tornaram-se mais complexas e geraram mais desafios para as empresas e, conseqüentemente, novas exigências de sistemas de

informação. Os autores demonstram como o ERP acompanhou os desafios colocados pela evolução tecnológica, no sentido das necessidades da organização que sugeriam novas atualizações de sistemas ou mesmo a implementação de novos sistemas de informação para garantir que as organizações estavam alinhadas com as necessidades do mercado e atualizadas com as últimas tendências tecnológicas. Incorporando extensões de negócio como a logística, a gestão de relação com o cliente, disseminação da informação e partilha de dados.

A gestão do ciclo de vida de um ERP torna-se assim um ponto crítico das organizações, de acordo com Amado & Belfo (2021), as fases de decisão, de seleção, planeamento e implementação eram o foco do ciclo de vida dos sistemas ERP.

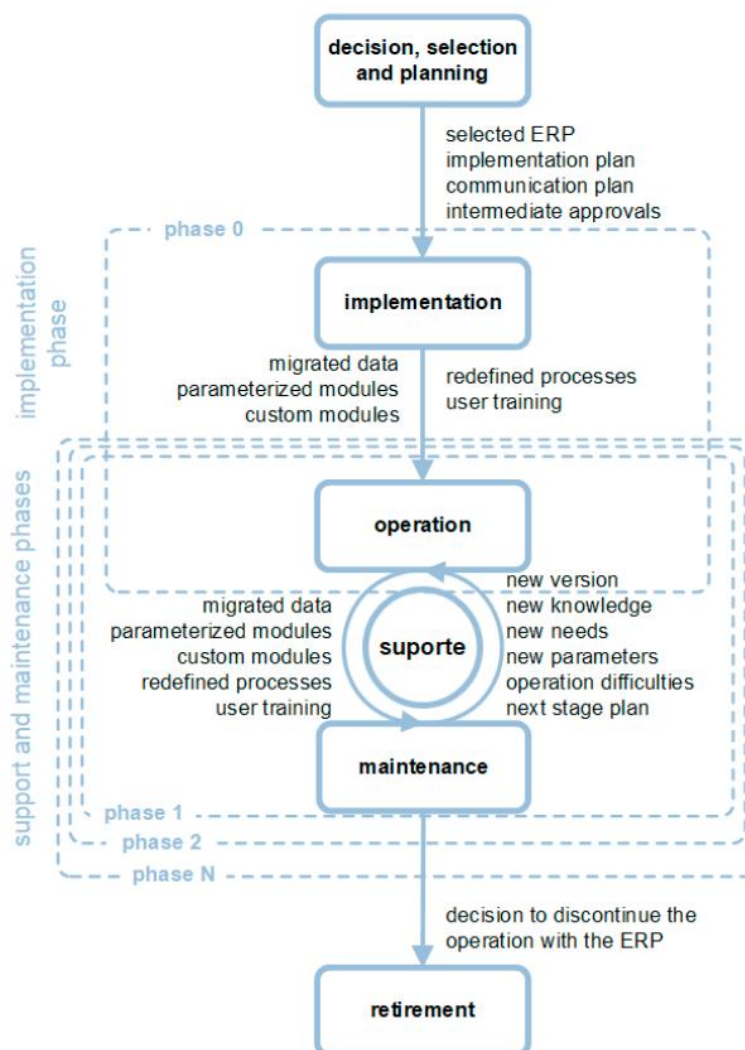


Figura 4 - Fases do ciclo de vida de um ERP

Fonte: Amado & Belfo (2021)

No entanto, os principais problemas de várias falhas de implementação estavam relacionados com a falta de suporte ao cliente e manutenção adequada. O seu estudo propõe um modelo de manutenção e suporte dentro do ciclo de vida dos sistemas ERP que inclui 4 atividades de suporte e 41 atividades de manutenção separadas por 4 fases, respetivamente, **análise de problemas e modificações**, **implementação de modificação**, **fase de revisão** e **aceitação e migração**.

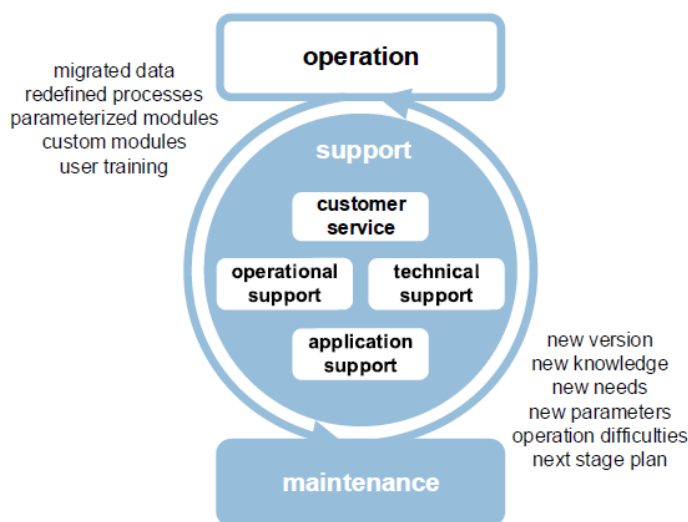


Figura 5 - Fases de Manutenção e Suporte

Fonte: Amado & Belfo (2021)

A primeira fase proposta é a análise do problema e a modificação. Ela aborda a necessidade de alinhamento, tanto vertical quanto horizontal, nas organizações.

O alinhamento vertical associa-se à definição da estratégia da organização e à avaliação interna da empresa, configurando estratégias, objetivos, planos de ação e decisões nos vários níveis da organização. Além disso, destaca-se a integração entre áreas, como marketing, operações e recursos humanos, para garantir consistência nas decisões.

O alinhamento entre negócios e tecnologia da informação também é crucial, pois influencia o desempenho organizacional. A literatura existente tem-se concentrado na implementação de sistemas ERP e na importância de considerar diferentes níveis de implementação (estratégico, tático e operacional) para garantir esse alinhamento.

A fase de implementação das modificações deve incluir planeamento, avaliação de impacto, identificação de elementos a serem modificados, consideração de mudanças nos processos associados e realização de testes técnicos e funcionais para garantir o bom funcionamento do sistema modificado.

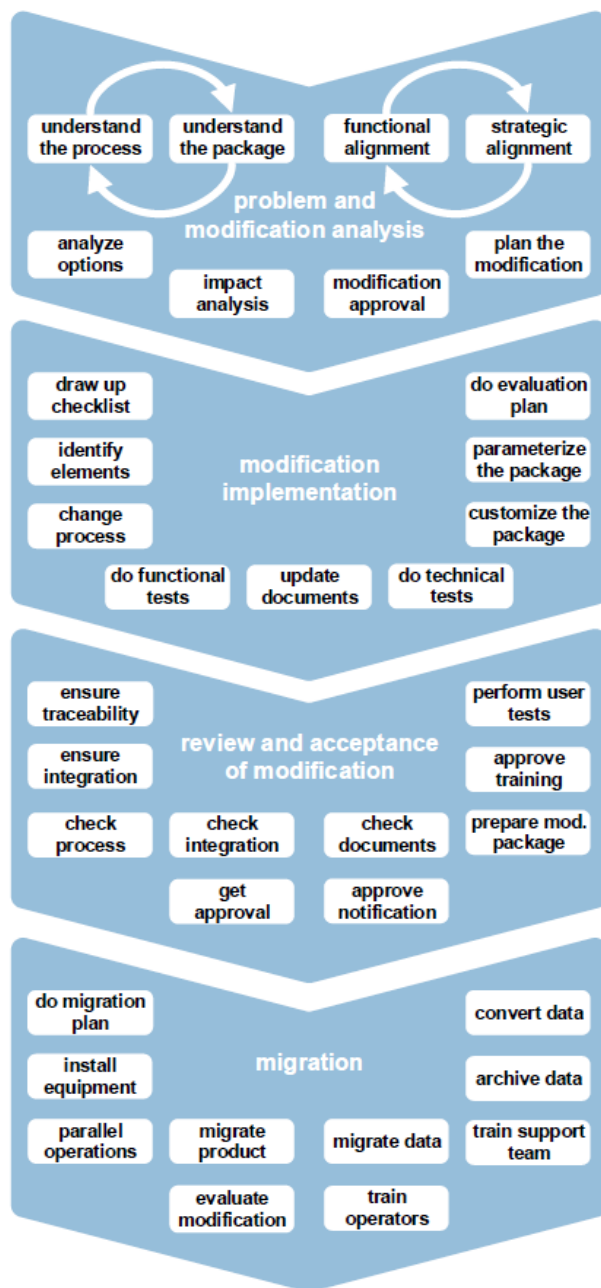


Figura 6 - Fase de manutenção detalhada

As suas fases e atividades, fonte: Amado & Belfo (2021)

2.3 Manufacturing Resources Planning (MRPII)

A arquitetura do software ERP facilita a integração de módulos, proporcionando um fluxo de informações entre todas as funções dentro da empresa de forma consistentemente visível (holística). O objetivo de um sistema ERP é fornecer um único sistema integrado,

substituindo ou integrando outros sistemas de informação. Sistemas de planeamento de recursos empresariais ou sistemas empresariais são software ou sistemas para gestão empresarial, englobando módulos de suporte funcional a áreas como planeamento, fabrico, vendas, marketing, distribuição, contabilidade, finanças, gestão de recursos humanos, gestão de projetos, gestão de inventário, serviços e manutenção, transportes ou e-business.

A evolução dos sistemas ERP acompanhou de perto os desenvolvimentos no domínio dos sistemas informáticos e de informação. Durante a década de 1960, a maioria das organizações projetou, desenvolveu e implementou de forma centralizada sistemas de computação com o objetivo principal de automatização dos seus sistemas de controlo de inventários utilizando pacotes de gestão de inventários. Os sistemas de planeamento de requisitos de material (MRP) foram desenvolvidos na década de 1970, os quais envolviam o planeamento dos requisitos do produto ou peças de acordo com o cronograma de produção e ficha de materiais (Rashid & Patrick, 2002).

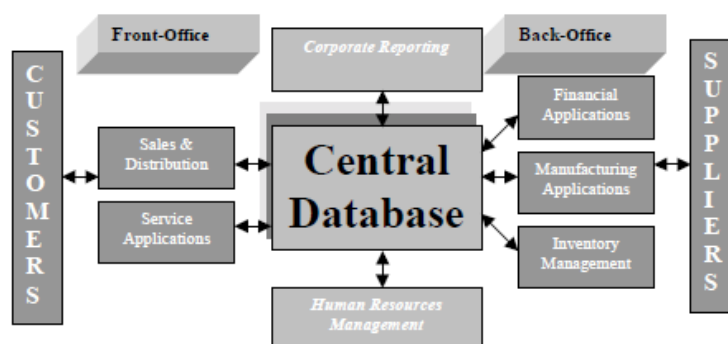


Figura 7 - Conceito de sistema ERP

Fonte: Rashid & Patrick (2002)

Os sistemas de software denominados de *Manufacturing Resources Planning* (MRPII) foram introduzidos na década de 1980 com ênfase na otimização dos processos de fabricação sincronizando os materiais com os requisitos de produção.

Com base nos fundamentos tecnológicos de MRP e MRP II, os sistemas ERP integram processos de negócios, incluindo fabricação, distribuição, contabilidade, financeiro,

gestão de recursos humanos, gestão de projetos, gestão de inventários, serviços e manutenção e transporte, proporcionando acessibilidade, visibilidade e consistência em toda a organização.

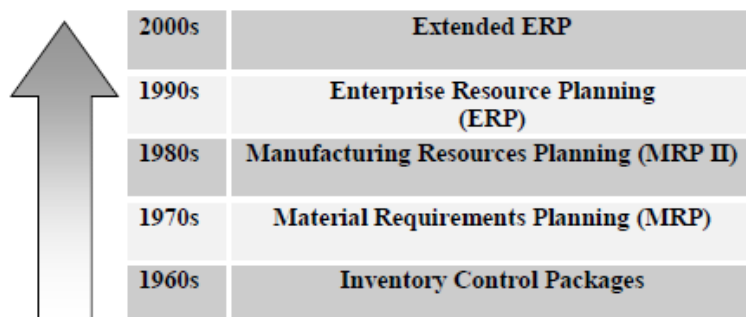


Figura 8 - Evolução do ERP

Fonte: Rashid & Patrick (2002)

Geralmente, é uma perceção enganosa de que a implementação de um sistema ERP melhorará as funcionalidades das organizações da noite para o dia. A alta expectativa de alcançar economias de custos e melhorias de serviço depende muito de quão bom o sistema ERP escolhido se encaixa nas funcionalidades organizacionais e quão bem o processo de adaptação, configuração e implementação do sistema combina com a cultura, a estratégia de negócio e a estrutura da organização. As organizações escolhem e implementam sistemas ERP por muitos benefícios tangíveis e intangíveis e razões estratégicas.

De seguida serão elencados os benefícios e desvantagens decorrentes de uma implementação de ERP numa organização.

MRP: Planeamento das operações numa empresa da indústria têxtil automóvel

Qual o benefício	Como	Qual a desvantagem	Como ultrapassar
Acesso a informação fiável	SGBD comum, consistente e preciso dados, relatórios melhorados.	Demorado	Minimizar questões sensíveis, políticas internas e levantar <u>consensos gerais</u> .
Evita redundância de dados e operações	Os módulos acedem aos mesmos dados a partir do banco de dados central, evita a entrada múltipla de dados e Operações de atualização.	Caro	O custo pode variar de milhares de dólares a milhões. O custo de reengenharia de processos de negócios pode ser extremamente alto.
Entrega e redução do tempo de ciclo	Minimiza atrasos na recuperação e emissão de relatórios.	Conformidade dos módulos	A arquitetura e os componentes do sistema selecionado devem estar em conformidade com os processos de negócio, cultura e objetivos estratégicos da organização.
Redução de custos	Economia de tempo, controle aprimorado através da análise de decisões organizacionais em toda a empresa.	Dependência do fornecedor	Consideração de fornecedor único versus fornecedor múltiplo, opções para o "melhor das raças", apoio empenhado a longo prazo
Fácil adaptabilidade	Mudanças nos processos de negócio fáceis de adaptar e reestruturar.	Características e complexidade	O sistema ERP pode ter muitos recursos e módulos, então o usuário precisa considerar cuidadosamente e implementar o necessário apenas.
Escalabilidade melhorada	Design estruturado e modular com "addons"	Escalabilidade e alcance global	Procure investimento do fornecedor em R&D, compromisso de longo prazo com produtos e serviços, considere sistemas habilitados para Internet
Manutenção melhorada	Contrato de longo prazo suportado pelo fornecedor como parte da aquisição do sistema.	Capacidade estendida de ERP	Considere recursos "complementares" de middle-ware e módulos estendidos, como CRM e SCM
Alcance global	Módulos estendidos, como CRM e SCM		
E-Commerce, e-business	Comércio na Internet, cultura colaborativa		

Figura 9 - Tabela de Benefícios e Desvantagens

Adaptado de: Rashid & Patrick (2002)

Os fornecedores de ERP, experientes nas áreas de MRP e serviços de software financeiro, perceberam as limitações dos antigos sistemas de informação utilizados em grandes empresas das décadas de 1970 e 1980. Alguns desses sistemas, mais antigos e que foram desenvolvidos internamente, e outros sistemas desenvolvidos por diferentes fornecedores usando vários sistemas de gestão de banco de dados, linguagens e pacotes diferentes, criaram ilhas de soluções não compatíveis e impróprias para um fluxo de dados contínuo entre eles.

Foi difícil aumentar a capacidade de tais sistemas ou os utilizadores foram incapazes de atualizá-los com as mudanças de negócios da organização, objetivos estratégicos e novas tecnologias de informação. Segundo os autores, Rashid & Patrick (2002) um sistema ERP terá as seguintes características:

- Design modular compreendendo muitos módulos de negócios distintos, como financeiro, fabricação, contabilidade, distribuição, etc.
- Utilizarem um sistema comum centralizado de gestão de bases de dados (SGBD)
- Os módulos serem integrados e proporcionarem um fluxo de dados contínuo entre os módulos, aumentando a transparência operacional através de interfaces padrão

- Serem geralmente sistemas complexos que envolvem custos elevados
- Serem flexíveis e oferecem as melhores práticas de negócios
- Requererem adaptações e configurações demoradas para integração com as funções de negócio da empresa
- Os módulos funcionarem em tempo real com capacidades de processamento online
- Estarem ou em vias de estar habilitados para Internet

Diferentes fornecedores de ERP fornecem soluções com algum grau de especialização, mas os módulos principais são quase sempre os mesmos para todos eles.

Alguns dos principais módulos encontrados nos sistemas ERP bem-sucedidos são os seguintes (Rashid & Patrick, (2002):

- | | |
|------------------------------|-----------------------------------|
| • Gestão contabilística | • Gestão de vendas e distribuição |
| • Gestão financeira | • Gestão de recursos humanos |
| • Gestão de aprovisionamento | • Gestão de aprovisionamento |
| • Gestão da produção | • Gestão da relação com o cliente |
| • Gestão de transportes | • Comércio eletrónico |

A prática geral é ter uma arquitetura de três camadas. Neste sistema de três camadas, a interface do utilizador é executada no cliente. Para executar sistemas ERP, Personal Computers (PCs) relativamente robustos e servidores robustos serão necessários para as centenas de milhares de operações a serem realizadas e processadas eficazmente.

As funções do sistema cliente/servidor são executadas seguindo três camadas de lógica segundo Rashid & Patrick (2002):

- **Camada de apresentação:** Interface Gráfica do Utilizador, do inglês *Graphic User Interface* (GUI), ou navegador para entrada de dados ou acesso às funções do sistema
- **Camada de Aplicação:** Regras de negócio, funções, lógica e programas que atuam sobre os dados recebidos/transferidos de/para os servidores de base de dados

- **Camada de Base de Dados:** Gestão dos dados operacionais ou transacionais da organização, incluindo metadados; emprega principalmente *Relational Database Management System* (RDBMS), padrão do setor com provisões de linguagem de consulta estruturada (SQL).

Essa estruturação ajuda a interface do utilizador do ERP a ser executada nos clientes, os módulos de processamento a serem executados nos servidores de aplicações de camada intermediária e o sistema de base de dados a ser executado nos servidores de base de dados.

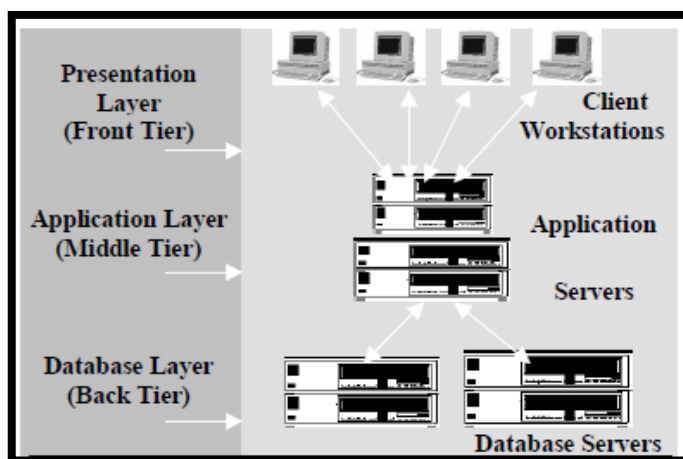


Figura 10 - Camadas de Interface

Adaptado de Rashid & Patrick (2002)

A proliferação da Internet tem tido um enorme impacto em diversos aspetos das Tecnologias da Informação, incluindo os sistemas ERP, sendo estes cada vez mais compatíveis com a Internet (Basoglu et al., 2007). Este contexto de possibilidade de acesso a recursos de sistemas a partir de qualquer lugar e em qualquer momento ajudou os fornecedores de ERP a estender os seus sistemas para a integração com módulos de negócios externos mais recentes, como a gestão da cadeia de abastecimento, a gestão de relacionamento com o cliente, a automação da força de vendas, do inglês *Sales Force Automation* (SFA), planeamento e programação avançados, do inglês *Advanced Planning and Scheduling* (APS), *Business Intelligence* (BI) e recursos de e-business. Na verdade,

o ERP está a tornar-se a espinha dorsal do *e-business* para organizações que fazem transações comerciais on-line. As soluções baseadas na Internet destinam-se a melhorar a satisfação do cliente, a aumentar as oportunidades de marketing e vendas, expandir os canais de distribuição e fornecer métodos de faturação e pagamento mais rentáveis e automatizados. A extensão para *Supply Chain Management* (SCM) e *Customer Relationship Management* (CRM) permite relações comerciais tripartidas eficazes entre a organização, os fornecedores e os clientes. (Basoglu et al., 2007).

2.4 Demand Driven Manufacturing Resources Planning (DDMRP)

Satisfazer os clientes é o principal objetivo das empresas. Para atingir esse objetivo, deverão gerir perfeitamente os seus fluxos e entregar os seus produtos dentro do prazo. Com esse propósito muitas empresas tendem a aumentar significativamente o seu produto em vias de fabrico (*Work In Progress* - WIP). No entanto, este WIP acarreta normalmente elevados encargos financeiros. Consequência disso, o segundo objetivo é frequentemente minimizar a quantidade de WIP ao longo de todo o processo. O qual será ainda mais relevante num contexto de crise económica mundial. Para gerir fluxos físicos ou económicos, existem muitas abordagens conhecidas, sendo a adoção de um sistema *Manufacturing Resource Planning* (MRP II) um dos mais conhecidos e o mais seguido no mundo. De acordo com Romain Miclo et al., (2015), outra abordagem recente e promissora é o *Demand-Driven Material Requirements Planning* (DDMRP). Segundo os autores, o DDMRP é uma “metodologia de planeamento e execução de procura e oferta em vários níveis”. As suas principais originalidades estão no posicionamento, dimensionamento e reposição estratégica de buffers DDMRP para que as diferentes fontes de variabilidade (desde a oferta, operações, procura e gestão) possam ser orientadas à procura. Agregando deste modo as principais metodologias e ferramentas existentes, conforme Figura 11.

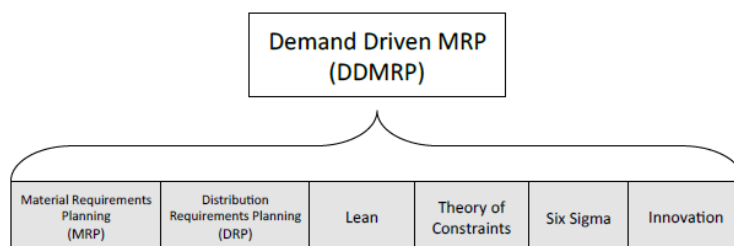


Figura 11 - Conceitos utilizados em DDMRP

Fonte: Romain Miclo et al. (2015)

Sendo reconhecido como uma boa solução, que combina as melhores práticas de:

- MRPII (Miclo et al., 2016);
- Lean (Romain Miclo et al., 2015);
- Teoria das restrições (Theory Of Constraints - TOC) (Romain Miclo et al., 2015);
- Distribution Resource Planning (Romain Miclo et al., 2015);
- 6 sigma (Romain Miclo et al., 2015) e com outras inovações.

Na Figura 12 podemos identificar as fases do plano de controlo e distinguir a fase de planeamento da fase de execução. Com início do plano estratégico até ao nível mais operacional de necessidades de planeamento deverá ser avaliada qual a real capacidade de prever a procura e as reais necessidades produtivas.

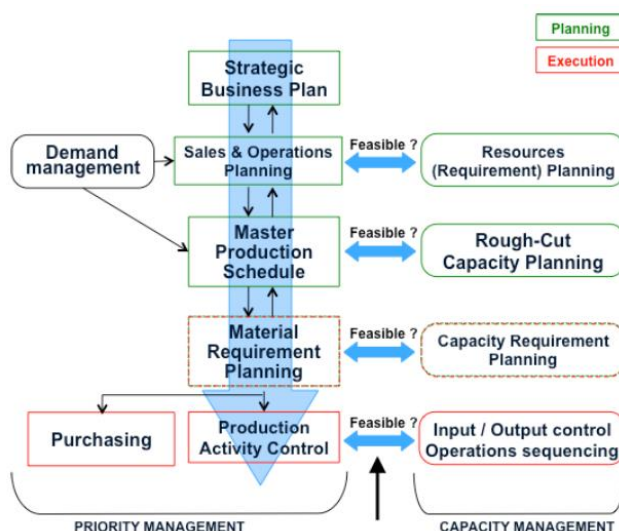


Figura 12 - MRP Plano de Controlo

Fonte: Shofa & Widyarto (2017)

O primeiro passo trata do "Posicionamento Estratégico de Inventário" e avalia do ponto de vista financeiro se há benefícios, para posicionar ou não um buffer num artigo de uma Lista de Materiais. O papel desses buffers é, primeiro lançar reabastecimentos, no entanto devem controlar a dispersão da variabilidade (oferta, operações, procura e gestão) no processo de fabrico. Este passo é o mais estratégico e inicial.

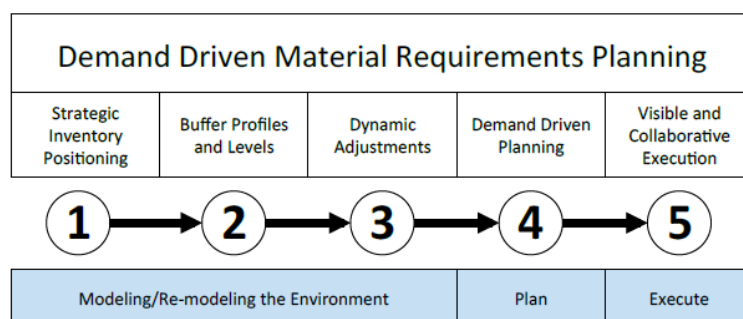


Figura 13 - Implementação de DDMRP

Fonte: Shofa & Widyarto (2017)

O sucesso no posicionamento de buffers ajudará em muito a implementar o DDMRP. Os autores referem que os principais indicadores de resultados que permitirão decidir qual o método a escolher serão: Entrega no Prazo, do inglês *On Time Deliveries* (OTD), e fundo de maneo. Os indicadores secundários que permitem também apoiar na decisão são: níveis de WIP, ocupação dos meios de produção e *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). A fim de obter uma boa referência, diferentes parâmetros deverão analisados. Definindo com precisão e em que caso (previamente caracterizado) é interessante ou não estabelecer uma ou outra política de gestão de fluxos. Além disso, outros fatores podem ser identificados pela influência das variações de parâmetros (localização de gargalos, incerteza da procura, carga na linha de produção, etc.) (Shofa & Widyarto, 2017).

3 METODOLOGIA

A solução será desenvolvida aplicando a metodologia DSR (Design Science Research).

Design Science Research é uma abordagem de pesquisa que tem como objetivo projetar, desenvolver e avaliar soluções inovadoras para problemas complexos do mundo real. É uma abordagem prática e orientada para a criação de artefactos, como modelos, métodos, algoritmos, sistemas e processos, que visam melhorar a forma como as organizações operam e lidam com desafios específicos. (Peffer et al., 2007)

Ao contrário de outras abordagens de pesquisa que se concentram principalmente na descoberta de conhecimento, a pesquisa em DSR tende a gerar conhecimento através da criação e avaliação de soluções práticas. Combinando princípios científicos, teorias e métodos de pesquisa com a aplicação prática e o desenvolvimento de artefactos úteis (Mariano Pimentel).

A pesquisa em DSR segue um ciclo iterativo, onde os problemas são identificados, as soluções são projetadas e desenvolvidas, e em seguida, são avaliadas quanto à sua eficácia, utilidade e aplicabilidade prática. Essa abordagem visa produzir resultados tangíveis e aplicáveis, que possam ser implementados e utilizados pelas organizações para resolver problemas e melhorar os seus processos, produtos ou serviços. Esta abordagem é frequentemente aplicada em áreas como sistemas de informação, engenharia, gestão de operações e design de produtos, onde a criação de soluções práticas e inovadoras é essencial. Oferece uma abordagem sistemática e estruturada para enfrentar desafios complexos, permitindo que investigadores e profissionais desenvolvam soluções relevantes e eficazes para problemas do mundo real. (Peffer et al., 2007)

Na Figura 14, em baixo, descreve-se o processo de desenvolvimento de um artefacto, o qual se propõe a resolver um problema específico apresentado. De acordo com as restrições e os objetivos definidos deverá corroborar ou colocar em causa as conjecturas teóricas que se geraram durante o processo de pesquisa. Tornando assim os ciclos do processo iterativos e sequenciais com recurso a teste de conceito e sua validação.

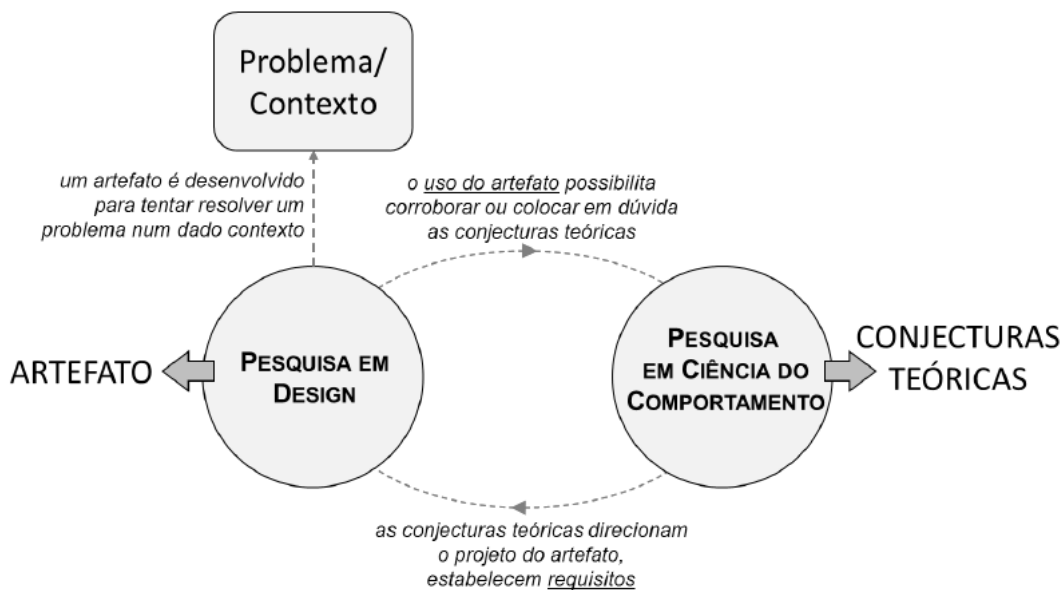


Figura 14 - Ciclos em Design Science Research

Fonte: Henver e Chatterjee (2010, p.11) e Wieringa (2014, p.14)

Utilizando a metodologia DSR proposta por Peffers, os investigadores deverão seguir uma série de passos iterativos para conceber e avaliar um novo artefacto destinado a resolver o problema identificado.

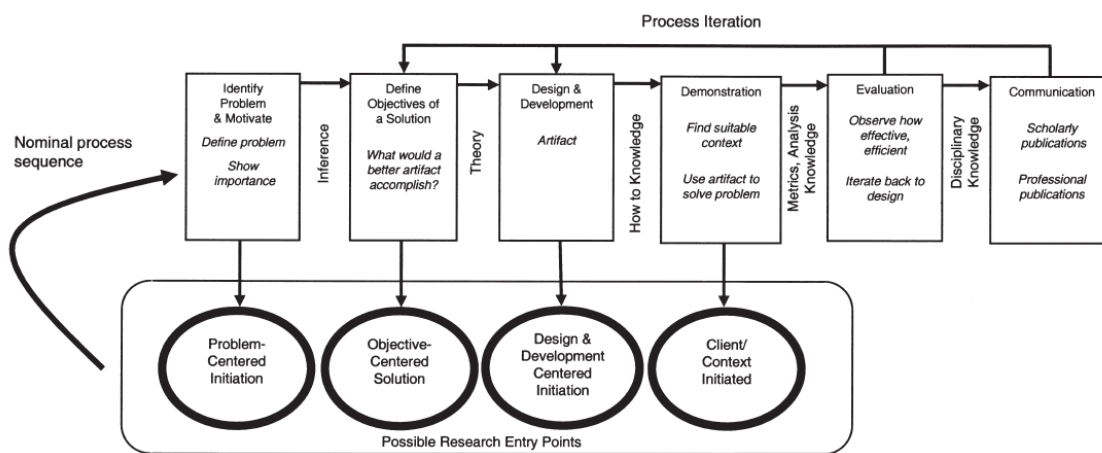


Figura 15 - Iteração dos processos

Adaptado de Henver e Chatterjee (2010, p.11) e Wieringa (2014, p.14)

1. Identificação do problema e motivação: Serão analisados exaustivamente os sistemas de informação, entrevistadas as partes interessadas e recolhidos os dados relevantes para compreender claramente o problema e o seu impacto. No final deste processo deverá existir uma descrição clara do problema existente e fundamentação para a sua resolução.

2. Definição de objetivos: Com base na análise do problema, serão definidos os objetivos específicos para o esforço de conceção. Identificando quais os critérios de avaliação de cumprimento desses objetivos.

3. Conceção e desenvolvimento: O conhecimento sobre a teoria dos SI, as tecnologias existentes e as melhores práticas para conceber um artefacto inovador (por exemplo, reengenharia dos processos existentes e definição da parametrização do modulo de planeamento em ERP) será aplicado no sentido que permita resolver o problema identificado. O artefacto consistirá numa sugestão de configuração na solução ERP (*IFS Applications*) que vá ao encontro da utilização do módulo MRP. Aperfeiçoando a conceção de forma iterativa, tendo em conta o feedback dos especialistas neste domínio e dos potenciais utilizadores.

4. Demonstração e avaliação: Será implementado um protótipo em ambiente teste do artefacto que será alvo de avaliação quanto a sua eficácia num ambiente controlado (cenário simulado) com dados reais de produção. Podendo realizar experiências, simulações ou estudos de utilizadores para avaliar o impacto do artefacto na interoperabilidade e a sua utilidade geral.

5. Comunicação e relevância: Serão documentados todos os processos de conceção e avaliação, destacando as lições aprendidas e as implicações tanto para a teoria como para a prática. Divulgando os resultados, contribuindo para o conhecimento e compreensão da investigação em Sistemas de Informação no geral e em particular na solução proposta.

6. Rigor e Reflexão: Será feita análise critica sobre todo o processo DSR, considerando os pontos fortes, as limitações e as potenciais melhorias. Identificando áreas de investigação futura e sugerindo melhorias no artefacto ou na própria metodologia. (Peffers et al., 2007)

4 IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA E MOTIVAÇÃO

O projeto foi realizado numa organização que atua na indústria automóvel, sendo uma empresa reconhecida no setor de produção e distribuição de soluções têxteis, a qual se destaca pela excelência nos seus produtos. Com uma história sólida e uma visão voltada para a inovação, a Dual Borgstena tem conquistado uma posição de destaque no mercado, atendendo às necessidades dos seus clientes com produtos de alta qualidade e soluções personalizadas. A sua proposta de valor assenta essencialmente na sua capacidade competitiva de garantir o melhor produto, com maior valor para o cliente.

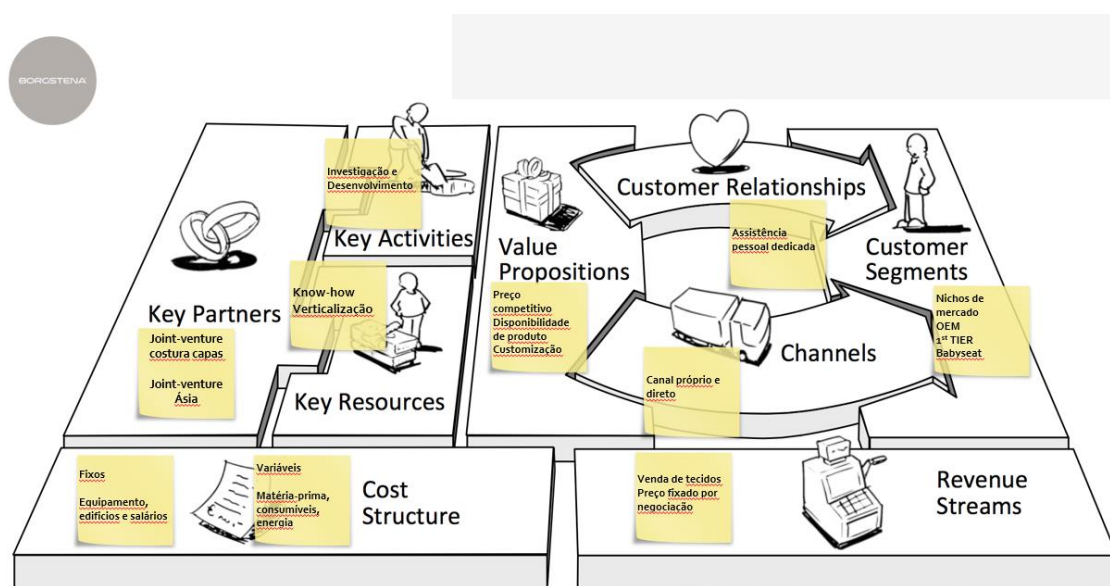


Figura 16 - Modelo de Negócio (CANVA)

Produção própria

Fundada há mais de duas décadas, tem-se dedicado a oferecer soluções tecnologicamente avançadas para os setores industrial, automóvel e de engenharia. Com uma abordagem centrada no cliente, a empresa tenta entender as necessidades específicas de cada um e fornecer soluções à medida para atender aos seus requisitos mais exigentes. Com uma capacidade de produção eficiente, combinada com um rigoroso controle de qualidade, a Dual Borgstena emprega tecnologias avançadas de produção e investe na pesquisa e desenvolvimento contínuos para garantir que os seus produtos atendem aos padrões de

desempenho, confiabilidade e durabilidade necessários. Com um volume de faturação próximo de 90M €, empregando mais de 5 dezenas de colaboradores e um processo produtivo com dezenas de processos para a produção de soluções têxteis no mercado automóvel trata-se de uma organização de grande dimensão com um elevado grau de complexidade. Pois, o seu processo produtivo é bastante complexo e conta com várias fases de produção, que podem ser desde a produção do fio até à costura e embalagem do produto final a ser aplicado pela OEM no veículo. A Dual Borgstena valoriza a sustentabilidade e a responsabilidade social. Adota práticas de produção eficientes, tentando minimizar o seu impacto ambiental e promover o desenvolvimento sustentável em todas as suas operações. Contando com recursos altamente qualificados e comprometidos com o projeto. É uma organização preparada para enfrentar os desafios do mercado global, tentando melhorar os seus processos e expandir a sua presença em diferentes regiões mantendo um foco constante na inovação e na procura por novas oportunidades.

Esquemáticamente, o processo de negócio pode ser mapeado conforme figura em baixo.

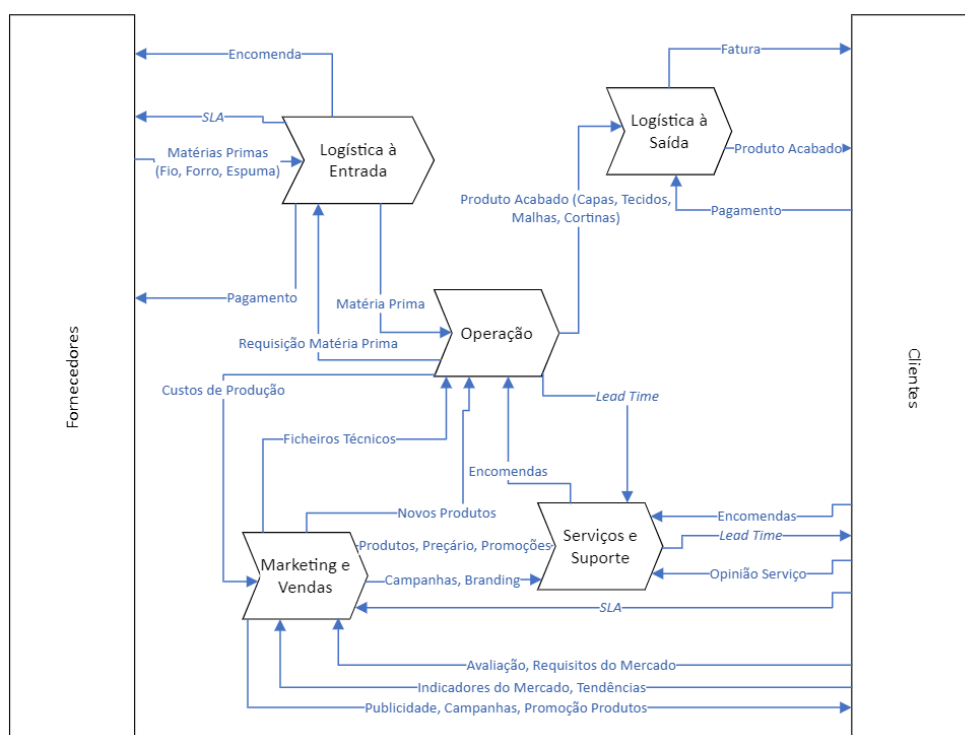


Figura 17 - Diagrama de Processos

Produção própria

No centro de toda a operação, estão representados os principais fluxos produtivos. Que visam a produção de tecidos ou malhas, o corte e costura de tecidos e acoplagem de vários componentes por via de laminagem conforme descrito no diagrama de operação.

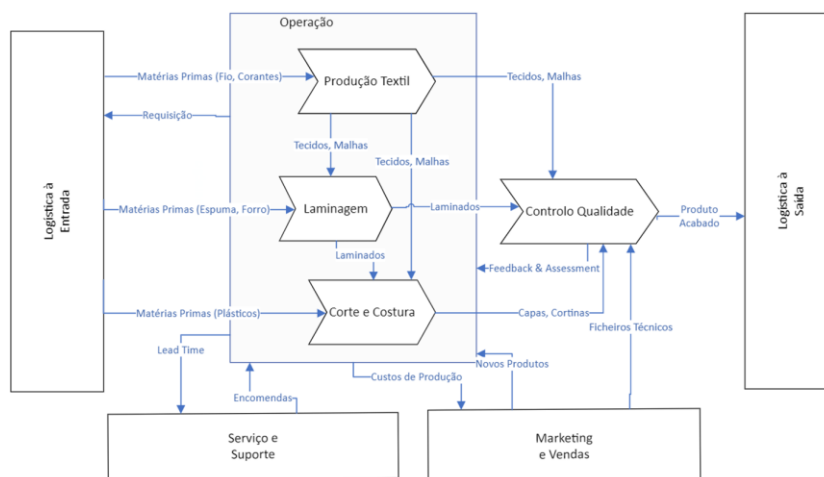


Figura 18 - Diagrama de Operação

Produção própria

MRP: Planeamento das operações numa empresa da indústria têxtil automóvel

Em maior detalhe, o fluxo produtivo encontra-se descrito na Figura 19 em baixo.

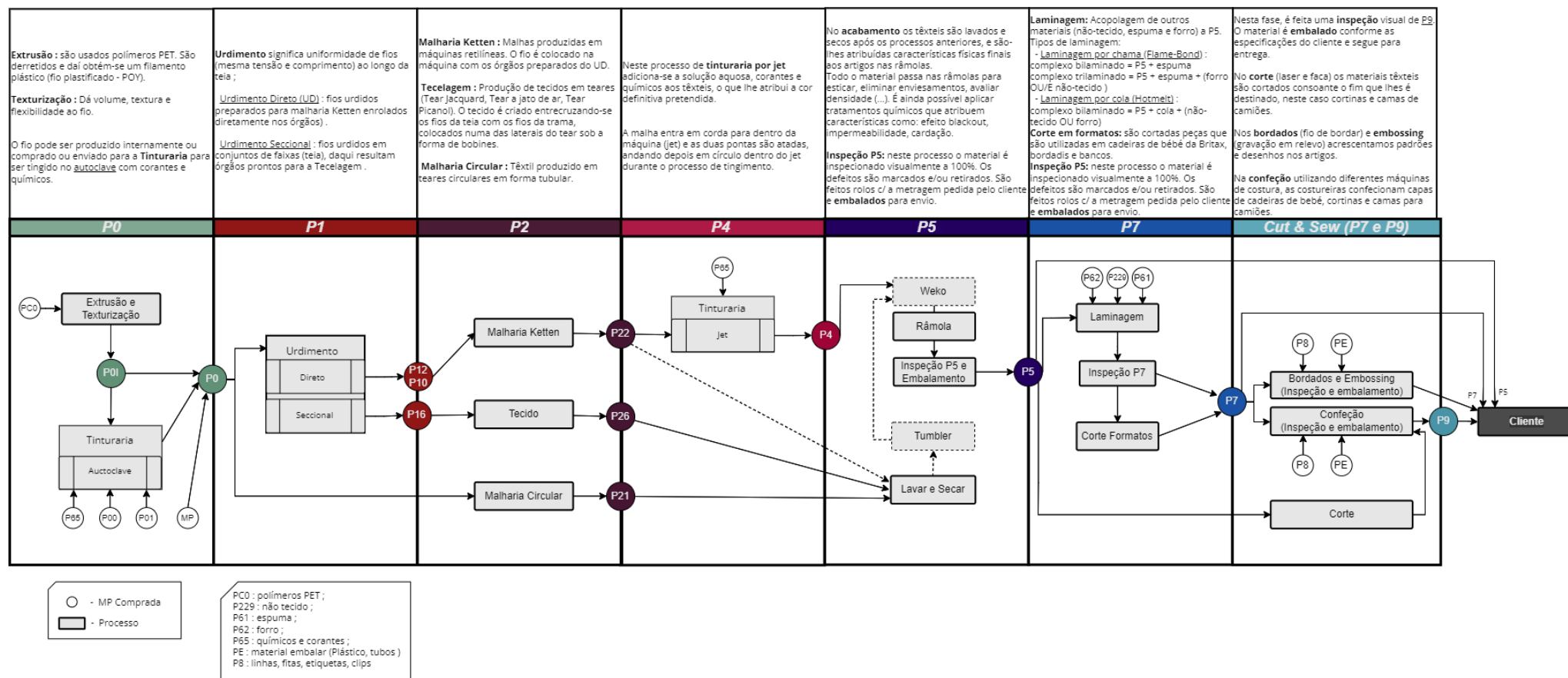


Figura 19 - Fluxo produtivo (criação Inês Roque)

MRP: Planeamento das operações numa empresa da indústria têxtil automóvel

Customer relationship management	Commerce	Finance	Human capital management	Projects	Procurement	Manufacturing	Supply chain management	Service management	Asset management	Aviation maintenance
Proactive customer engagement	Catalog management	Accounting rules	Employee & organization management	Engineering and design	Strategic planning	Sales & operations planning	Demand forecasting	Planning & forecasting	Asset planning & realization	Multi-horizon planning
Omni-channel contact center	Trade agreements	General ledger & parallel accounting	Recruitment	Sales & subcontract	Supplier relationship management	Material & resource planning	Supply chain planning	Call & case management	Asset operations & maintenance	Fleet management
Lead management	Storefront	Fixed assets	Qualifications development & training	Contract change management	Sourcing	Visual planning & scheduling	Warehouse management	Contracts & warranties	Asset performance management	Line/forward maintenance
Opportunity management	Storefront connectors	Accounts payable & receivable	Health and safety	Project planning & follow up	Operational procurement	Product estimate management	Inventory replenishment	Schedule optimization & dispatch	Maintenance planning	Airframe maintenance, repair & overhaul
Contact management		E-invoicing	Expense management	Resource management	Contract management	Configure & make to order	Sales order	Service order management	B2B contracting	Complex assembly maintenance, repair & overhaul
Campaign management		Project finance	Time & attendance	Project manufacturing	Supplier self-service	Discrete manufacturing	Shipment management	Mobile worker productivity	GIS integration	Component maintenance, repair & overhaul
Engagement studio		Cash flow	Employee & manager self service	Construction & installation		Batch process manufacturing	Rental management	Service logistics	Document management	Disconnected operations
Automation & self-service		Business planning	Payroll integration	Project financial control		Repetitive manufacturing		Contractor management		Technical content management
		Consolidation		Project reporting & invoice		Quality management				Aviation material support
		Financial reporting & analysis		Risk management		Sustainability management				Quality, reliability & compliance

Figura 21 - Módulos IFS Applications (fonte: <https://www.nec.com/en/global/solutions/ifs/index.html>)

4.1 IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA

A organização enfrenta desafios operacionais significativos, principalmente na gestão de inventários e no planeamento da produção. A gestão manual de inventários e a falta de integração entre departamentos resultam em ineficiências, baixa precisão nas previsões de procura, dificuldades na coordenação de atividades e dificuldades na gestão de custos e prazos. No decorrer do levantamento dos processos atuais foram identificados os seguintes problemas diretamente relacionados com método de planeamento atual da organização.

1. **Gestão de Stocks Manual:** A empresa utiliza métodos manuais ou sistemas básicos para controlar os inventários, o que prejudica a gestão precisa das quantidades, reposição de materiais e previsão de procura.
2. **Desarticulação de Processos:** Os diferentes departamentos operam de forma isolada, sem integração adequada. Isso causa problemas na comunicação, falta de visibilidade nos processos e coordenação das atividades.

3. **Planeamento Desalinhado:** A produção e as compras não estão alinhadas com as reais necessidades da empresa, resultando em excesso ou falta de matéria-prima, ineficiências e possíveis atrasos nas entregas.
4. **Controlo Limitado de Custos e Prazos:** Falta controlo sobre os custos de produção e os prazos, levando a desperdícios e atrasos devido à falta de visibilidade do processo de fabrico.
5. **Previsões Pouco Fiáveis:** As previsões de procura baseiam-se em dados históricos imprecisos, levando a previsões pouco confiáveis e erros na gestão de inventários e produção.
6. **Falta de Integração de Sistemas:** A utilização de sistemas separados dificulta a partilha de informações entre departamentos, reduzindo a eficiência operacional.

1 4.2 MOTIVAÇÃO

Os constrangimentos mencionados na secção anterior têm um impacto muito negativo na organização, desde o elevado custo com armazéns externos devido aos elevados níveis de inventário assim como as necessidades permanentes em fundo maneio. Os inventários elevados contribuem também para a ocultação de potenciais problemas críticos dentro de uma organização, como:

- Fraca qualidade de produto
- Problemas com a cadeia de abastecimento
- Transportes morosos
- Fraco planeamento
- Custos acrescidos de mão de obra
- Tempo acrescido em configurações de máquina
- Balanceamento nas linhas
- Limpeza e organização
- Paragens e disponibilidade de máquina
- Problemas de comunicação



Figura 22 - Mar de inventários (haldanconsulting, 2023)

Indo ao encontro da eliminação dos constrangimentos identificados pretende-se desenvolver um artefacto que viabilize a melhoria o processo atual, enquadrado nas necessidades da organização e respeitando as restrições existentes permita a resolução destes problemas, que torne a organização mais eficiente, competitiva e a dote de competências, ferramentas e recursos que promovam a melhoria contínua.

5 DEFINIÇÃO DE OBJETIVOS

De forma ideal, os objetivos de uma empresa, departamento ou equipa devem ser:

- **Específicos** (focando numa área ou assunto específico para desenvolvimento);
- **Mensuráveis** (quantificando ou, pelo menos, sugerindo um indicador de progresso);
- **Realistas** (considerando resultados que podem ser atingidos de forma realista, dados os recursos disponíveis);
- **Delimitados** no Tempo (especificando até quando o(s) resultado(s) podem ser alcançados);
- **Relevantes** (que tenham um benefício latente).

O artefacto desenvolvido deverá alcançar, na organização, desde melhorias de eficiência e integração de processos até à melhoria global das operações. Nomeadamente nos seguintes pontos:

- **Melhorar a Eficiência Operacional:** A organização deve otimizar os processos de planeamento, produção e gestão de inventários para alcançar uma operação mais eficiente e regular.

- OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) antes: 83,6%

- OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) depois: > 83,6%

- **Aumentar a Precisão na Gestão de Stocks:** O objetivo é alcançar um controlo mais preciso dos níveis de inventários, evitando excessos ou faltas, e garantindo a disponibilidade adequada de materiais.

- Duração Média de Inventário antes: 3 meses (rotação 3,9)

- Duração Média de Inventários depois: < 2 meses (rotação 6)

- **Integrar Processos e Departamentos:** O MRP II deverá integrar os diferentes departamentos e processos, facilitando a comunicação, partilha de informação e coordenação entre áreas como produção, compras e vendas.

- **Melhorar a Capacidade de Planeamento:** Espera-se que o sistema MRP II melhore significativamente o planeamento da produção, permitindo uma resposta mais ágil às variações na procura e reduzindo os tempos de produção.
 - OTD (*Entrega no Prazo*) antes: 99,9%
 - OTD (*Entrega no Prazo*) depois: > 99,9%
- **Aumentar a Satisfação do Cliente:** Com uma gestão mais eficiente dos inventários e uma produção mais ágil, a organização deverá satisfazer melhor as necessidades dos clientes, entregando produtos no prazo e com qualidade.
 - Reclamações de clientes antes: 0,55% (Valor das reclamações / Valor de Vendas)
 - Reclamações de clientes depois: < 0,30% (Valor das reclamações / Valor de Vendas)
- **Reduzir Custos Operacionais:** A implementação do MRP II deverá reduzir desperdícios, minimizar custos de armazenamento de inventário e otimizar a utilização de recursos, levando a uma redução geral nos custos operacionais.
 - Qualidade Interna antes: 1,42% (Valor de custo de rejeição / Valor de Vendas)
 - Qualidade Interna depois: < 1,20% (Valor de custo de rejeição / Valor de Vendas)
- **Facilitar a Tomada de Decisão:** A organização espera que o MRP II forneça informações mais precisas e oportunas para apoiar a tomada de decisão em todos os níveis da empresa.

Estes objetivos deverão ser atingidos após um ano da data de implementação da solução, assegurando solidez na parametrização da mesma e maturidade dos utilizadores.

6 CONCEÇÃO E DESENVOLVIMENTO

A implementação do sistema MRP II (*Manufacturing Resource Planning*) representa um marco significativo na resposta aos desafios operacionais enfrentados pela organização. Ao adotar uma abordagem integrada e abrangente, pretende-se resolver as questões críticas que prejudicam a eficiência, produtividade e coordenação dos seus processos. Espera-se que represente uma evolução substancial no planeamento e controlo de produção. Sendo responsável por unificar dados de múltiplos departamentos, desde as vendas e produção até às compras e logística, proporcionando uma visão holística das operações. A capacidade de prever de forma mais precisa a procura e planejar a produção de acordo com as necessidades reais será um dos pilares fundamentais do modelo a desenvolver.

A gestão de inventários, fragmentada e propensa a excessos ou escassez, tornar-se-á mais precisa e alinhada com a procura efetiva. Com base em algoritmos avançados e previsões mais precisas, o sistema permitirá uma gestão mais eficiente dos níveis de inventário, minimizando custos de armazenamento e eliminando ruturas ou excessos de inventários. Além disso, como consequência a integração entre departamentos e processos deverá ser melhorada. A comunicação facilitada, permitindo uma colaboração mais estreita entre as equipas, o que se poderá traduzir em decisões mais informadas e numa melhor coordenação das atividades de produção, compras e distribuição. A melhoria nos Lead Times de produção e entregas deverá ser outra vantagem tangível.

Com um planeamento mais preciso, será possível reduzir os tempos de espera, responder de forma ágil a alterações na procura e melhorar substancialmente a satisfação do cliente (interno e externo), garantindo prazos de entrega mais fiáveis e produto com melhor qualidade. A solução não deverá abordar apenas os problemas operacionais existentes, pois servirá também de base para o futuro, fornecendo um suporte sólido para a tomada de decisões estratégicas. A capacidade de análise de dados em tempo real e a geração de relatórios precisos e detalhados poderão fornecer *insights* valiosos para a gestão, permitindo ajustes proativos e uma adaptação contínua às mudanças do mercado. Resumindo, a implementação do MRP II poderá representar uma transformação estrutural

na forma como se planeia, produz e gerem os recursos, criando um ambiente mais eficiente, ágil e credível que poderá impulsionar o crescimento e competitividade da organização.

6.1 EQUIPA

Para a implementação do projeto, uma equipa multidisciplinar (constituída por 15 elementos) com uma vasta experiência da indústria automóvel e na organização será constituída para que contribua ativamente no levantamento de processos atuais, no desenvolvimento de uma solução que permita adequar as necessidades identificadas e a sua avaliação. Atuando como especialistas e utilizadores chave em cada uma das suas áreas.

Área de Implementação	Nome	Área	Sponsor
VENDAS	Operador Serviço Cliente	Serviço ao Cliente	Diretor de Área
	Responsável Área	CS/Planeamento	
PRODUÇÃO	Responsável Área	Logística	Diretor de Área
	Responsável Área	CS/Planeamento	
	Operador Planeamento	Laminagem	
	Responsável Área	Corte & Costura	
COMPRAS	Operador Compras	Compras (MP)	Diretor de Área
	Operador Compras	Compras (Dados B.)	
	Operador Compras	Compras (COMP)	
	Operador Compras	Compras (SUB)	
DESENVOLVIMENTO	Gestor de Projeto	Corte & Costura	Diretor de Área
	Responsável Área	Tecelagem/Circulares	
	Responsável Área	Malhas	
COORDENAÇÃO	João Albuquerque	ERP / Financeiro	Diretor de Área IT
	Responsável Área	ERP	

Figura 23 - Equipa de implementação multidisciplinar

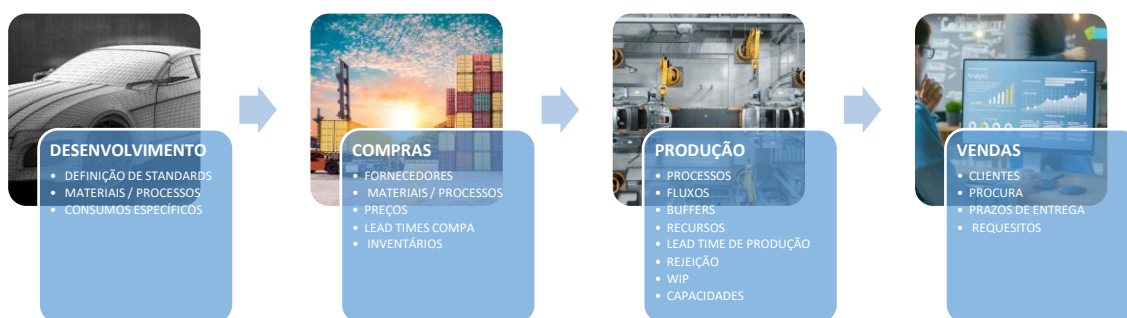


Figura 24 - Identificação das áreas chave por secção

6.2 PROCESSO ATUAL

Toda a estrutura de planeamento atual da Borgstena é realizada fora do sistema através, maioritariamente, de ferramentas *Excel* considerando informação extraída do *IFS Applications*, ao nível da árvore de artigos e operações. Ferramentas essas desenvolvidas internamente que têm sido a única resposta possível, até à data, para a realização do planeamento das atividades e compras da organização. Seguindo uma lógica que será descrita de seguida.

O exercício de planeamento de capacidades é realizado numa perspetiva temporal dos meses seguintes (12 a 18 meses) com o intuito de avaliar se existe capacidade de produção suficiente para absorver as quantidades previstas, novos clientes ou novos artigos. É neste exercício que as necessidades de subcontratação são também avaliadas e que tendencialmente afetam a planificação das operações em médio prazo.

A entrada de novos projetos decorre de um processo de concurso de longo prazo (2/3 anos) que não afeta as previsões de curto prazo ou as operações planeadas, apenas cria constrangimentos no planeamento da produção por necessidade de se incluir no processo produtivo também a geração de artigos de amostra para serem apresentados aos clientes na fase de desenvolvimento de produto.

A organização possui uma gama de mais de 1.000 artigos que são vendidos a diferentes tipos de clientes como produtos acabados ou componentes a outros fornecedores das OEM (Tier1). Apesar de haver alguma variabilidade em alguns artigos, o artigo de venda

é algo estável, uma vez que está ligado a projetos definidos de cada cliente. Normalmente, existe uma correspondência de 1:1 de um artigo de inventário para um artigo de cliente final, uma vez que todas as peças vendidas são altamente personalizadas pelo e para o cliente.

Os clientes fornecerão encomendas fixas e provisórias (que podem ser consideradas como uma previsão da procura) para um espaço temporal conhecido:

Clientes OEM – normalmente por um período de 3 meses dividido em 1 semana a 1 mês de encomendas fixas, complementadas com encomendas provisórias.

Clientes de nível Tier 1 – podem eventualmente passar por um período de 1 ano dividido em 1 mês de encomendas fixas, complementadas com encomendas provisórias.

As encomendas fixas ou provisórias podem ser recebidas por comunicação EDI (*Electronic Data Interchange*). No qual, um pedido para uma semana específica será coberto por 2 entradas do cliente – uma **Programação Provisória** do Cliente que é refinada com um **Pedido Final**. Existe um acordo em vigor de que a diferença entre o Cronograma e o Pedido Final deve ser sempre inferior a um desvio de quantidade de 20% por artigo. Se este limite máximo de desvio for sempre seguido, não há necessidade de qualquer aprovação adicional para aceitar o pedido final do cliente.

Todo o cronograma da cadeia de abastecimento é, em média, de 12 semanas, desde a realização de um pedido a um fornecedor de matérias-primas até à embalagem e envio para o cliente final. Este cronograma pode ser um pouco afetado (maior número de semanas) se as empresas não europeias estiverem dentro do fluxo como fornecedores e/ou clientes. A partir do momento em que é levantada uma Ordem de Compra junto de um Fornecedor Tier 3, podem decorrer algumas semanas até que a matéria-prima seja entregue – *Purchase Lead Time*.

A primeira etapa de fabrico (transformação de fio num tecido) é a mais crítica, uma vez que pode demorar várias semanas em todos os diferentes processos de fabrico. Os principais impulsionadores são a otimização da fábrica, elevados padrões de qualidade, redução da preparação, configuração da máquina e garantia de funcionamento mais longo

da máquina, portanto, custos reduzidos, turnos de trabalho adequados e custos controlados, manutenção preventiva da máquina, etc. – *Manufacturing Lead Time*.

Não existe qualquer exigência adicional de manter um fluxo segregado ou distinto de ordens de produção, uma vez que o principal objetivo é formar um stock suficiente de artigos intermédios (P5), conforme Figura 19.

Os problemas conhecidos de qualidade da matéria-prima podem afetar esta primeira etapa do processo de fabrico, obrigando à aquisição de diferentes lotes de produto (mesmos ou fornecedores diferentes) sem afetar as entregas (esgotamento do stock intermédio).

Portanto, a necessidade de dimensionar corretamente as peças em P5 é crítica, pois um nível de *stock buffer* dinâmico pode ser o segredo para ainda atender à entrega e ao mesmo tempo garantir um nível adequado de *stock* em *WIP (Work In Progress)*. Idealmente, a metodologia para calcular a quantidade certa de stock buffer deverá considerar a procura das próximas 4 semanas (de acordo com as encomendas fixas ou provisórias do cliente), calcular uma procura média semanal e garantir que o nível de stock do artigo intermédio é ajustado para cobrir 2 semanas. Isto poderá garantir que qualquer novo padrão de tendência/encomenda é identificado antecipadamente e o *stock buffer* é ajustado dinamicamente para reduzir ou aumentar o *WIP*. Este será um fator muito importante a considerar dentro do ciclo de vida do produto quando se chega ao fim do projeto (e de todos os seus componentes), pois as propostas de produção devem ser ajustadas para que não exista excesso de stock de qualquer componente no final do projeto.

A segunda etapa de fabrico (tecido para um produto acabado) é bastante rápida em comparação com a primeira e pode ser realizada numa questão de dias (1/2/3 dias dependendo do processo). Estes produtos são altamente customizados para um cliente final e, uma vez produzidos, não podem ser trocados por outros clientes. Por serem exclusivos a cada cliente, existe uma segregação natural das ordens de produção com base no artigo SKU, em inglês, *Stock Keeping Unit (SKU)*.

O Cliente Final pode adquirir diferentes tipos de produtos (Kits Finais ou outros produtos finais acabados ou intermédios).

Na Figura 25 em baixo podemos identificar a representação gráfica do processo atual de planeamento, descrita nos parágrafos seguintes.

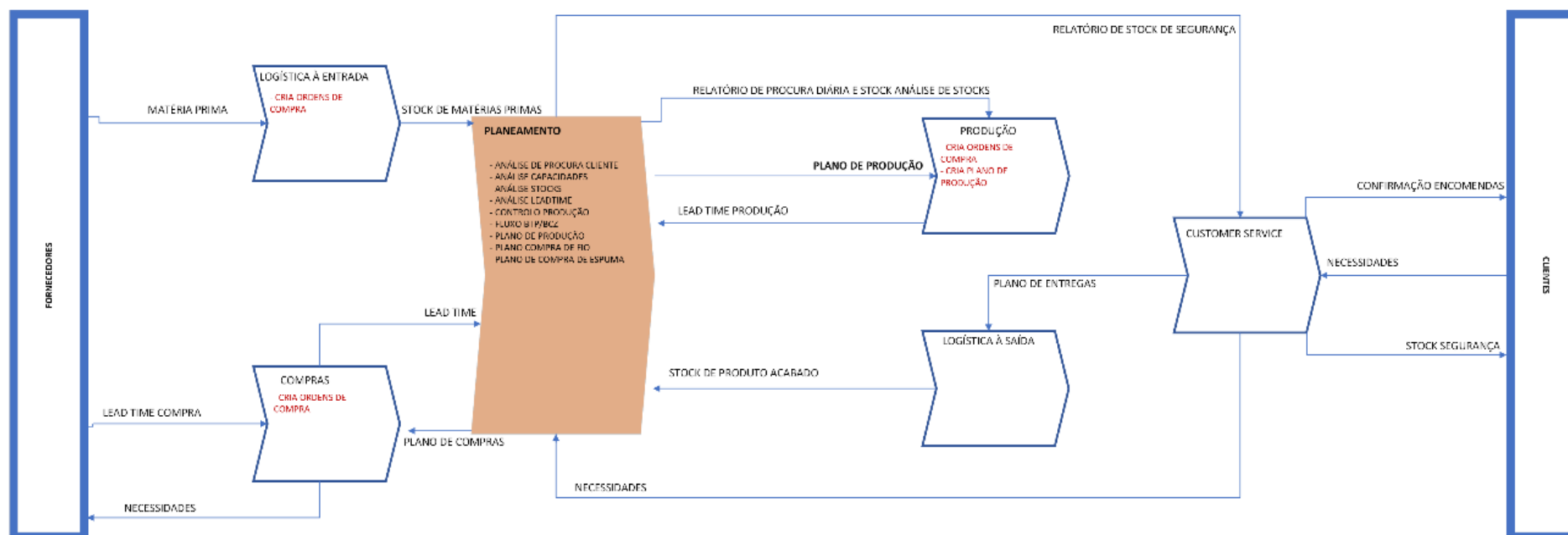


Figura 25 - Diagrama Panorâmico de Processos - AS-IS

Clientes

O *Customer Service* recebe ordens de compra dos clientes via *Electronic Data Interchange* (EDI), *Web EDI*, ficheiros do tipo PDF ou *Microsoft Excel*, ou através de outros formatos. A sua função é garantir a inserção em sistema *IFS Applications* das respetivas necessidades utilizando para isso as ordens de venda. Deverá garantir que os dados básicos estão criados em sistema, nomeadamente os dados do cliente, artigo de venda, artigo de inventário, vínculo de artigo de venda e o artigo de cliente, acordo de preços, etc. Caso não estejam criados, deverá requerer a sua criação aos departamentos responsáveis por essa gestão de informação, nomeadamente o departamento financeiro.

Com as necessidades em sistema, geram um relatório semanal de evolução das ordens de venda que será partilhado com o planeamento (comparando o antes e o após). No momento da expedição, deverá ser criada a guia de envio e conexão das linhas da ordem de venda com as linhas da guia para que assim a Área de Expedição possa emitir a guia de remessa e transporte. O *Customer Service* informa o cliente acerca da data de expedição/recolha e após a emissão de Guia de Remessa emitem a Fatura que é de seguida enviada ao cliente.

Logística à Saída

Com base nos artigos de venda criados, é da responsabilidade do Departamento de Logística criar as instruções de embalagem e a respetiva estrutura em *IFS Applications*. De acordo com as necessidades de entregas aos clientes a Expedição marca os transportes e cria as ordens de compra dos serviços de transporte em sistema ERP e emite a Guia de Transporte. É também da sua responsabilidade dar entrada em sistema dos produtos devolvidos pelos clientes *Return Material Authorization* (RMA).

Planeamento de Produção

O **planeamento da produção**, é gerado pelo Departamento de Planeamento para a produção têxtil (malhas, tecelagem e laminagem) abrangendo as seguintes áreas:

- Extrusão e Texturização, para a produção de fio;
- Tingimento de fio, nos casos em que é necessário tingir fio cru;
- Urdimento Seccional para a tecelagem;
- Urdimento Direto para as malhas Ketten;
- Tecelagem, Malharia Ketten e Malha Circular
- Tinturaria, no qual as malhas ou ocasionalmente tecidos são tingidos à cor necessária
- Acabamento, o qual consiste na lavagem e fixação do material
- Laminagem, para os artigos ao qual será acoplada espuma/não tecido etc.

Com recurso à análise de inventários e necessidades, esta área informa por email com uma lista de materiais o Departamento de Compras quais as matérias-primas que irão ser necessárias em inventário para o plano de produção. A análise de capacidades é também assegurada por esta área, a qual planeia as necessidades de subcontratação em função dos inventários existentes, a procura identificada e a capacidade disponível. É também o Departamento de Planeamento que cria e gere as ordens de compra de espuma que será utilizada na secção de laminagem. A laminagem é operada tanto em Portugal como na República Checa e o abastecimento do tecido por parte de Portugal é também planeado por este Departamento. No entanto, a compra de componentes (como a espuma) é gerida localmente.

O Planeamento de Corte e Costura é assegurado na área produtiva, estando esta atividade no âmbito do Responsável de Área, respetivamente:

- Costura e Corte de materiais para Cadeiras de Bebê;
- Costura e Corte para Cortinas e camas de Camiões;
- Bordados, Corte, e outros subprocessos para produção de peças cortadas;

Compras

O Departamento de Compras é responsável pelo abastecimento de componentes à área de Produção Têxtil e de Corte e Costura, identificando as necessidades em função das ordens

de venda em sistema com recurso às ferramentas em *Microsoft Excel* desenvolvidas internamente. Realizam as ordens de compra em *IFS Applications* tendo em consideração as quantidades mínimas de encomenda, os lead-times de compra e o inventário existente.

Sempre que o transporte é da responsabilidade da organização asseguram a coordenação do mesmo com o Departamento Logístico, que à semelhança com a Expedição asseguram o levantamento e recolha dos materiais necessários.

Os materiais subsidiários (materiais que não constam da estrutura dos produtos, como fitas adesivas, plástico de embalagem, caixas, papel...) utilizados durante o processo produtivo são geridos pelo Departamento de Logística que aprovisionam em função de consumos históricos e inventário existente.

Logística à Entrada

O Departamento de Logística assegura o recebimento, recolha dos materiais e etiquetagem. É também da sua responsabilidade o abastecimento à Produção, a qual cria requisições de materiais para serem abastecidos nas localizações ou nas máquinas. Esse abastecimento é feito por via de um comboio logístico. É também da sua responsabilidade o envio de materiais a serem trabalhados em subcontratados e respetiva recolha. Toda a informação é gerida por ordens de compra. Exceto, o abastecimento à República Checa no qual o material é realocado por via de guias de transporte entre os dois locais (site).

Do levantamento do processo atual, foram identificados os seguintes tópicos que requerem especial atenção, não apenas devido à implementação desta nova solução, mas também como melhoria de processos:

MRP: Planeamento das operações numa empresa da indústria têxtil automóvel

Issue	Issue description	Priority	Status
Inventory Part - basic data	Avaliar possibilidade de colocação de pesos das bobines (lote a lote) - na entrada (arival) - na ...	High	Completed
Product Structures - basic data	1º valor em IFS é teórico (PC / IT), e depois? atualização da produção? - consumos - tempos - s...	High	Completed
Inventory Part - basic data	- Corrigir todas as UoM erradas atualmente - criar tollgate para evitar erros	Critical	Completed
Purchase Order - POY comuns	Avaliar a possibilidade de gerir em IFS call-offs de fios com POY comuns (viabilizar MOQ) - suppli...	High	Completed
Product Structure - Phase_in/Phase_out	Criar procedimento para gestão de phase_in/phase_out [não tem IT] (gerir obsolescência das es...	Critical	Completed
Trial Run - melhoria de procedimento	Evitar entropia de Trial Run (trial run é feito sem geração de necessidades em Customer Order)	Normal	Completed
Purchase Order - Supply material	Não são acompanhados consumos em subcontratação, necessário criar ferramenta de análise	Normal	New
SEVERAL - alertas	- Ferramenta de análise de capacidades - Ferramenta de análise de encomendas (order evoluti...	Critical	New
Sales Part Cross Reference	É impossível associar o mesmo customer PN a dois Sales Part (problema quando alteramos o P...	Normal	Won't fix
Ordens de Fabrico sem compensação	Avaliar possibilidade de criação de Tollgate com alerta de OF de artigo de cliente sem flag na c...	Normal	Won't fix
Inventory part in stock - revisões	Gestão de Revisões Britax (a rever)	High	Won't fix

Figura 26 – Teams Issue Tracker(28/10/2024)

(produção própria)

Dados Básicos

Todos os dados referentes a produtos manufaturados (internamente ou por via de subcontratação) são gerados pelo Departamento de Engenharia, criando os artigos de inventário e as estruturas de produto necessárias à sua produção mencionando componentes e consumos específicos, assim como, as operações e centros de trabalho a utilizar. Esta informação é criada com base numa instrução de trabalho que auxilia na normalização da informação. Relativamente às matérias-primas, a sua criação é assegurada pelo Departamento de Compras colocando a informação relativa às condições de compra, mínimos de encomenda, lead-time e associação entre o artigo de inventário e o respetivo código de fornecedor/fornecedores. Tanto a criação das fichas de Fornecedores como a criação das fichas de Cliente são asseguradas pelo Departamento Financeiro.

Resumo

Em suma, o processo atual, apesar de estar implementado na organização há vários anos e não havendo grandes alterações ao nível das pessoas que o asseguram apresenta alguns

riscos. Nomeadamente, ao nível das ferramentas que estão a ser utilizadas por serem complexas, morosas e com elevado potencial de falha. E, ao nível da dispersão das atividades por várias pessoas de áreas distintas o que dificulta a responsabilização e propriedade do processo. Exige um elevado recurso a trabalho manual, pouco sistematizado e integrado que gera significativa ineficiência. A não utilização de uma solução MRP integrada é também uma limitação ao nível de impossibilitar melhorias e otimização no processo de compras e planeamento de produção.

6.3 DEFINIÇÃO DO ARTEFACTO

O artefacto consiste na definição de uma configuração em ERP *IFS Applications* dos dados necessários ao correto funcionamento e execução das rotinas de MRP na aplicação. Garantindo a sua adequação às necessidades identificadas aquando do levantamento de requisitos. De seguida, serão apresentados todos os campos e tabelas que deverão ser preenchidos e no ponto 6.4 SUGESTÃO DE IMPLEMENTAÇÃO, será apresentada a configuração desenvolvida.

Dados Básicos de Planeamento (MRPII)

A parametrização dos dados básicos de planeamento assenta na necessidade de definição e preenchimento dos seguintes campos:

Método de Planeamento: O método de planeamento de requisitos de material para o artigo, conforme Figura 27 Figura 27 - Inventory Basic Data/Inventory Part Planning Methods. Este parâmetro controlará como os novos requisitos para o artigo serão planeados e é uma informação obrigatória. Irão ser utilizados os métodos A, G e H em função da necessidade específica e critérios identificados no ponto 6.4 SUGESTÃO DE IMPLEMENTAÇÃO.

A: método de planeamento discreto ou lote a lote (a aplicar à generalidade dos artigos).

G: método de planeamento discreto ou lote a lote em função de um período, acumulando para o mesmo as necessidades brutas (a aplicar em artigos em que se pretende agrupar o

MRP: Planeamento das operações numa empresa da indústria têxtil automóvel

plano produção dentro dum prazo definido previamente, evitando a produção do mesmo artigo em vários dias na mesma semana).

H: método de planeamento com recurso a zonas de buffer, no qual o stock de segurança é dinâmico com base nas necessidades previstas (a aplicar aos artigos identificados no caminho crítico e/ou lead-times elevados nos quais se necessita buffers dinâmicos).

Planning Method	Planning Method Description
A	Planned discrete or lot for lot. Can be overridden by max, min or multiple quantity.
B	Order point planning. Handled by the order proposal report. Lot size needed.
C	Order up to planning. Handled by the order proposal report. Order point needed.
D	Fixed order qty planning. Min, max and multiple quantity must be the same.
E	Least unit cost planning. Order qty calculated using setup cost and carrying rate.
F	Part period balancing planning. Order qty calculated using setup cost and carrying rate.
G	Period order qty planning. Accumulates the gross requirements for the number of days given.
H	Buffered Part. Demand driven material planning. Acts as a decoupling point in the MRP BOM explosion.

Figura 27 - Inventory Basic Data/Inventory Part Planning Methods

Este campo situa-se na aba *General* do *Planning Data* da janela *Inventory Part* conforme Figura 28.

Inventory Part - P16032A Braun 1270 fios

Inventory Part: P16032A Part Description in Use: Braun 1270 fios Site: BTP

General Acquisition Costs Misc Part Info Identification **Planning Data** Alternate Parts Default Locations Characteristics Storage Requirements

General IPR Parameters Time Phased Safety Stocks Buffer Part Attributes

Planning Method: A Planned discrete or lot for lot. Can be overridden by max, min or multiple quantity.

Safety Stock: 0 Auto Update Min Lot Size: 0 Proposal Release: Release

Safety Lead Time: 0 Planning Method Max Lot Size: 0 Default Supply Type: Requisition

Order Point: 0 Safety Stock Multiple Lot Size: 0 Prod Year Cons Qty: Infinite Capacity

Lot Size: 0 Order Point Scrap Factor (%): 0 Sched Capacity: 17/07/2020

Order Cover Time: 0 Lot Size Std Lot Size: 0 Modified: 17/07/2020

Planning Hierarchy

Part Value Operative Value Operative Value Source

Inv Interest (%): 0 Company

Ordering Cost: 0 Company

Service Rate (%): 50 Company

Manufactured / Acquired Split

Manufactured / Acquired Split

Manufactured (%): 100 Manufactured Supply Type: Requisition

Acquired (%): 0 Acquired Supply Type: Requisition

Demand Planning

Transaction Start Date: Phase In Date: Phase Out Date: Service Level: Fill Rate Service: Forecast Part Exists

Figura 28 - Figura exemplo - Planning Method

Categoria do Lead Time (H): A categoria para a qual o prazo de entrega acumulado é definido como a sequência mais longa sem proteção/sem *buffer* numa lista de materiais a que uma determinada peça pertence. Serão utilizados os critérios pré-definidos no

MRP: Planeamento das operações numa empresa da indústria têxtil automóvel

sistema. Conforme Figura 29. Irão ser utilizadas as categorias existentes por defeito na aplicação.

Lead Time Category	Description	Part Type	Min Unprotected Lead Time	Green Lead Time Factor (%)	Red Lead Time Factor (%)	Rolling Time Horizon for Historical ADU	Rolling Time Horizon for ADU Alert Horizon	ADU Alerts T
M-VS	Manufactured - Very Short	Manufactured	0	100	100	30	20	
M-S	Manufactured - Short	Manufactured	2	70	70	30	20	
M-M	Manufactured - Medium	Manufactured	5	50	50	50	30	
M-L	Manufactured - Long	Manufactured	10	40	40	80	30	
M-VL	Manufactured - Very Long	Manufactured	20	20	20	100	15	
MR-VS	Manufactured Recipe - Very Short	Manufactured Recipe	0	100	100	30	20	
MR-S	Manufactured Recipe - Short	Manufactured Recipe	2	70	70	30	20	
MR-M	Manufactured Recipe - Medium	Manufactured Recipe	5	50	50	50	30	
MR-L	Manufactured Recipe - Long	Manufactured Recipe	10	40	40	80	30	
MR-VL	Manufactured Recipe - Very Long	Manufactured Recipe	20	20	20	100	15	
P-VS	Purchased - Very Short	Purchased	0	100	100	30	15	
P-S	Purchased - Short	Purchased	5	70	70	50	20	
P-M	Purchased - Medium	Purchased	10	50	50	80	30	
P-L	Purchased - Long	Purchased	20	40	40	100	30	
P-VL	Purchased - Very Long	Purchased	40	20	20	180	50	
PR-VS	Purchased (raw) - Very Short	Purchased (raw)	0	100	100	30	15	
PR-S	Purchased (raw) - Short	Purchased (raw)	5	70	70	50	20	
PR-M	Purchased (raw) - Medium	Purchased (raw)	10	50	50	80	30	
PR-L	Purchased (raw) - Long	Purchased (raw)	20	40	40	100	30	
PR-VL	Purchased (raw) - Very Long	Purchased (raw)	40	20	20	180	50	

Figura 29 - Lead Time Category

Este campo situa-se na aba *Buffer Part Attributes* do *Planning Data* da janela *Inventory Part* conforme Figura 30.

Inventory Part - P16032A Braun 1270 fios

Inventory Part: P16032A Part Description in Use: Braun 1270 fios Site: BTP

Misc Part Info Identification Planning Data Alternate Parts Default Locations Characteristics Storage Requirements Putaway Zones Mar

General IPR Parameters Time Phased Safety Stocks **Buffer Part Attributes**

Demand Driven Material Planning

Buffer Profile ID: * SPS Applications

Effective Adjustment ID:

Lead Time Category: M-VS Manufactured - Very Short

Variability Category: M-LV Manufactured - Low Variability

Operational ADU Qty: Variability Factor(%): 0,2

Imposed Order cycle: Red Lead Time Factor(%): 100

Last Buffer Calc Date: Green Lead Time Factor(%): 100

Modified By: NUDAL Unprotected Lead Time: 0

Buffer Zones

Top Of Green:

Green Zone Qty:

Top Of Yellow:

Yellow Zone Qty:

Top Of Red:

Red Zone Safety Qty:

Auto Update

☒ Buffer Levels

☒ Lead Time Category

☒ Variability Category

Operational ADU Source: Calculated ADU

Buffer Adjustment ID:

Demand Deviation Analysis

Std Dev Issues In Lead Time:

Avg No Of Issues In Lead Time:

Avg Qty per Issue:

Calculated ADU Qty:

ADU Analysis Start Date:

Coefficient of Variability: 0

Last ADU Calc Date:

ADU Alert Qty:

ADU Alert Analysis Start Date:

☐ Seasonal Demand Pattern

ADU Alert Messages:

Forecast ADU:

Forecast ADU Analysis End Date:

Forecast ADU Alert Msg:

Figura 30 - Figura exemplo - Lead Time Category

A definição dos critérios a serem preenchidos em cada campo ficou documentada nas atividades listadas em baixo.

MRP: Planeamento das operações numa empresa da indústria têxtil automóvel

Work item	Description	Progr...	Priority	Start date	Due date
Team-C	Inter-site Planning	Completed	↑ High	July 22	July 26
Team-C	Planning Method (IP)	Completed	⊗ Critical	April 5	June 28
Team-C	Lead Time Categories	Completed	⊗ Critical	April 5	June 28
Team-C	Buffer Part Attributes	Completed	⊗ Critical	April 5	June 28
Team-C	Supply Chain Matrix for Site	Completed	⊗ Critical	April 5	June 28
Team-C	Bobin Weight on IFS*	Completed	⊗ Critical	April 5	June 28
Team-C	Work Centers (Group*)	No Solution	⊗ Critical	April 5	June 28

Figura 31 - Teams C - Project tracker list (28/10/2024)

Dados de Produção e Manufatura (Consumos e Tempos)

A parametrização dos dados básicos de produção assenta na necessidade preenchimento dos seguintes campos:

Prazo de fabricação: O tempo necessário para fabricar o artigo. É utilizado, por exemplo, no cálculo do MRP e é especificado por artigo consistindo em tempo de produção, tempo de configuração, operações e tempo de espera/transporte. O tempo de produção é especificado por centro de trabalho, configuração e operações. O tempo de espera/transporte é especificado por operações. O Lead Time pode ser calculado na caixa de diálogo “*Manufacturing Lead Time Calculation*” e através da opção do botão direito do rato “*Calculate Lead Time*” nas janelas “*Routing*” and “*Routing Alternates*”. Se não for calculado, este valor será 0 (zero). O qual pode ser inserido manualmente que será considerado para cálculos. No entanto, esse valor irá ser substituído pelo prazo de entrega calculado nas operações. O campo encontra-se na aba *Aquisiton* da janela *do Inventory Part* conforme Figura 32.

Inventory Part - P16032A Braun 1270 fios

Inventory Part: P16032A Part Description in Use: Braun 1270 fios Site: STP

General Acquisition Costs Misc Part Info Identification Planning Data Alternate Parts Default Locations Characteristics Storage Requirer

Lead Times / Unlimited Supply Date

Lead Time Code: Manufactured

Purchasing

Purchasing Lead Time: 0

Earliest Unlimited Supply Date:

Manufacturing Lead Time: 0

Expected Lead Time: 0

Supersedes Part

Supersedes Part:

Superseded By Part:

Shell Life

Weeks:

Days:

Minimum Remaining Days at CO Delivery: 0

Minimum Remaining Days for Planning: 0

☐ Mandatory Expiration Date

Origin and Customs Information

Country of Origin:

Region Code:

Customs Stat No:

Intrastat Conv Factor:

Supply Chain Part Group:

Default Mtrl Req Supply: Inventory Order

DOP Connection: Automatic DOP

DOP Netting: No Netting

Tech Coordinator:

Qty Calc Rounding: 4 Multi-Site Planned Part

Customs Declaration Tracking: Not Used

Figura 32 - Figura exemplo - Manufacturing Lead Time

Operação: O fator de funcionamento da máquina. Em conjunto com a unidade de medida, define quanto tempo é necessário para executar a operação. Este campo é obrigatório e o valor padrão é 0. O valor do fator de execução da máquina deve ser 0 ou superior, temos na Figura 33, em baixo, um exemplo de preenchimento.

Routing - P16032A

Part No: P16032A Part Description: Braun 1270 fios Site: STP Site Description: Helas - PT Effectivity Type: Date

Routing Revision: 1 Std Lot Size: 0 Routing Type: Manufacturing Configurable: Not Configured

Phase In Date: 17/07/2020 Phase Out Date: Unit of Measure: m Planner:

☐ Notes ☐ Document Text ☐ Lot Size Based

Routing Routing Serials Routing Lot Size Routing Tools Unit Cost per Alternate Process FMEAs Routing MRB

Alternate: * Alt Description: Buildable Status:

Production Line: Referenced Template: ☐ Notes ☐ Document Text

Lead Time

Fixed by Day: 0 Variable by Day: 0 For Lot Size by Day: 0 Productive % by Unit: 0

Fixed by Hour: 0 Variable by Hour: 0 For Lot Size by Hour: 0 Productive % by Lot: 0

Operation No	Operation Description	Std Operation Name	Std Operation Description	Work Center No	Work Center Description	Mach Setup Time	Mach Run Factor	Resource Share
25	URDISAGEM		US101	URD DECODIAL Karl Mayer		2	340	

Figura 33 - Figura exemplo - Mach Run Factor

Quantidade por Montagem: A quantidade da peça componente necessária para fabricar uma peça principal. Informação criada ao inserir a estrutura do artigo. Esse valor é utilizado para determinar a quantidade da peça de componente necessária, cálculos de custo e planeamento de requisitos de material (MRP).

Fator de sucata (%): Especifica o fator de sucata como uma percentagem. Esta percentagem indica a quantidade de componente que é inutilizada por cada unidade da peça principal que é fabricada, conforme Figura 34.

MRP: Planeamento das operações numa empresa da indústria têxtil automóvel

Product Structure - P16032A

Part No: P16032A Part Description: Braun 1270 fios Site: BTP Site Description: Nelas - PT Structure Effectivity: Date

Revision No: 1 Revision Text: 1 Structure Type: Manufacturing No of Revisions: 1

Phase In Date: 17/07/2020 Phase Out Date: Unit of Measure: m Manuf Engineer: Latest Revision: 1

Planner: Eng Rev: Eng Rev Desc: Part Status: 9 ITO VALIDATE

☐ Customer Warranty ☐ Notes ☐ Document Text ☐ Lot Size Based

Product Structure Where Used Serial Eng Change Order Structure Lot Size Design FMEAs Product Structure MRB

Alternate: Alternate Description: Status: Packing Instruction ID: Packing Instruction Description:

☐ Notes ☐ Use By-product Cost Distribution ☐ Document Text

Components By-Products By-Product Cost Distribution Multi Level Structure

Line Item No	Line Sequence	Component Part	Part Description	UoM	Qty per Assembly	Scrap Factor (%)	Reserve/Issue Method	Compon
1	1	P000027	AUT 2000R12 001 ART 81005	kg	0.2647	4	Manual	0

Figura 34 - Figura exemplo - Product Structure

Tamanho do lote Standard: O tamanho de lote padrão é usado para calcular o prazo de fabricação da peça. O valor também é usado em cálculos de custos. O tamanho de lote mínimo, lote máximo e múltiplos devem também ser preenchidos de acordo com a Instrução de Trabalho existente e posteriormente atualizados em função das reais necessidades de planeamento. Na Figura 35 podemos identificar esses campos.

Inventory Part - P16032A Braun 1270 fios

Inventory Part: P16032A Part Description in Use: Braun 1270 fios Site: BTP

General Acquisition Costs Misc Part Info Identification Planning Data Alternate Parts Default Locations Characteristics Storage R

General IPR Parameters Time Phased Safety Stocks Buffer Part Attributes

Planning Method: A Planned discrete or lot for lot. Can be overridden by max, min or multiple quantity.

Safety Stocks: Auto Update ☐ Min Lot Size: 0 Proposal Release: Release

Safety Lead Time: 0 ☒ Planning Method Max Lot Size: 0 Default Supply Type: Requisition

Order Point: 0 ☐ Safety Stock Multiple Lot Size: 0 Pred Year Cons Qty: 0

Lot Size: 0 ☐ Order Point Scrap Factor (%): 0 Sched Capacity: Infinite Capacity

Order Cover Time: 0 ☐ Lot Size Std Lot Size: 0 Modified: 17/07/2020

Planning Hierarchy

Part Value	Operative Value	Operative Value Source
Inv Interest (%):	0	Company
Ordering Cost:	0	Company
Service Rate (%):	50	Company

Manufactured / Acquired Split

☐ Manufactured / Acquired Split

Manufactured (%)	Manufactured Supply Type	Acquired (%)	Acquired Supply Type
100	Requisition	0	Requisition

Demand Planning

Transaction Start Date: Phase In Date: Phase Out Date: Service Level: Fill Rate Service: Forecast Part Exists

Figura 35 - Figura exemplo - Standard Lote Size

A definição dos critérios a serem preenchidos em cada campo ficou documentada nas atividades referidas na Figura 36 - Teams B - Progress tracker list.

MRP: Planeamento das operações numa empresa da indústria têxtil automóvel

Work item	Description	Progr...	Priority	Start date	Due date
Team-B	Consumptions (Product Structure)	Completed	Medium	April 5	June 28
Team-B	Operations (Routings)	Completed	Medium	April 5	June 28
Team-B	Scraps (Product Structure)	Completed	Medium	April 5	June 28
Team-B	Standard Lot Size (IP)	Completed	Medium	April 5	June 28
Team-B	Stock Targets (Finance)	Completed	Medium	April 5	June 28
Team-B	Campo rotação no Fornecedor (CF) com ligação ao SFPP (reunião 25/06)	Not started	High	July 24	July 26

Figura 36 - Teams B - Progress tracker list (28/10/2024)

Dados Básicos de Planeamento de Compras

A parametrização dos dados básicos de compras assenta na necessidade preenchimento dos seguintes campos:

Prazo de Entrega de Compras: O prazo total de entrega, calculado na janela “**Calcular prazo de entrega de compra**”. Este considera os seguintes elementos: *Lead Time* de fabricação do fornecedor, *Lead Time* de transporte externo, *Lead Time* de transporte interno e *Lead Time* de inspeção interna. O sistema utiliza esse valor para definir as datas de quando inserir ordens de compra. Se o prazo de entrega da compra não foi calculado na janela “**Calcular prazo de entrega da compra**”, esse valor será 0 (zero). No entanto, pode ser inserido um valor manualmente, conforme Figura 37.

Inventory Part - P006793 ANT 167/48x3 Black Melange FTF

Inventory Part: P006793 Part Description in Use: ANT 167/48x3 Black Melange FTF Site: RTP

General Acquisition Costs Misc Part Info Identification Planning Data Alternate Parts Default Locations Characteristics Storage Requirements

Lead Times / Unlimited Supply Date

Lead Time Code: Purchased

Purchasing

Purchasing Lead Time: 30 20/08/2024

Earliest Unlimited Supply Date:

Manufacturing Lead Time: 0 16/07/2024

Expected Lead Time: 30 20/08/2024

Supersedes Part

Supersedes Part:

Superseded By Part:

Shell Life

Weeks:

Days:

Minimum Remaining Days at CO Delivery:

Minimum Remaining Days for Planning:

☐ Mandatory Expiration Date

Origin and Customs Information

Country of Origin:

Region Code:

Customs Stat No: 54023300 Fios texturizados, de f

Intrastat Conv Factor:

Supply Chain Part Group:

Default Mtl Req Supply: Inventory Order

DOP Connections: Automatic DOP

DOP Netting: No Netting

Tech Coordinator:

Qty Calc Rounding: ☐ Multi-Site Planned Part

Customs Declaration Tracking: Not Used

Figura 37 - Figura exemplo - Purchasing Lead Time

Prazo de entrega de fabricação do fornecedor: O número total de dias úteis que o fornecedor leva para produzir a peça de acordo com o calendário do fornecedor. Se nenhum calendário de fornecedores for definido, o prazo de entrega da fabricação será medido em dias de calendário, o que inclui fins de semana e feriados. Este valor faz parte do prazo total de entrega. O prazo de fabricação é especificado por artigo e por fornecedor. Este campo encontra-se na aba *General* do *Supplier for Purchase Part*. Conforme Figura 38.

Supplier for Purchase Part - P006793 ANTEX S.A.

Part No.: P006793 Part Description: ANT 167/48x3 Black Melange FTP Site: BTP

Supplier: [Redacted] Supplier Name: [Redacted] Document Text: [] Note: []

General Inspection Info Price List Rental Price List Manufacturers Consignment Charges External Service Pricing Condition Code Pricing

Purch Unit: kg Status: 2 ACTIVE

Inventory Unit: kg Acquisition Type: Purchase Only

Inv Conv Fact: 1 Supplier's Part No: SM177-P

Price Unit: kg Supplier's Part Description:

Price Conv Factor: 1 Supplier Assortment:

Std Multiple Qty: 1 Supplier Contact:

Packing Instruction ID: Min Order Qty: 4000

Standard Pack Size: 1 Supplier Manufacturing Lead Time: 0 Lead Time Auto

Supplier's GTIN: PO Milestone Template ID:

Purchase Payment Type: Normal Country of Origin:

Qty Calc Rounding: 16 Net Weight: 1 kg

Ownership: Company Owned Net Volume: 0 m3

Price Info:

Price: [Redacted] EUR Tax Code: BPH23 IVA dedutível M.P. - U.E.

Purchase Price incl Tax: [Redacted] EUR Add Cost Net/Curr: 00,00 EUR

Rental Price: 00,00 EUR Add Cost Gross/Curr: 00,00 EUR

Rental Price Incl Tax: 00,00 EUR Discount (%): 0

HDSAC Code:

Figura 38 - Figura exemplo - Supplier Manufacturing Lead Time

Prazo de Execução de Segurança: Tempo definido em dias para absorver variações imprevisíveis na cadeia de abastecimento e sua logística associada. Quando é usado por MRP, a data requerida de um pedido será colocada antes da sua data de necessidade real. O valor pode ser atualizado manualmente ou pode ser atualizado através da caixa de diálogo *“Modificar Tempo de Execução de Segurança”*. O Lead Time de segurança será considerado no cálculo cumulativo do Lead Time. Conforme Figura 39 - Figura exemplo - Safety Lead Time .

MRP: Planeamento das operações numa empresa da indústria têxtil automóvel

Inventory Part - P006793 ANT 167/48x3 Black Melange FTF

Inventory Part: P006793 Part Description in Use: ANT 167/48x3 Black Melange FTF Site: BTP

General Acquisition Costs Misc Part Info Identification Planning Data Alternate Parts Default Locations Characteristics Storage Requir

General IPR Parameters Time Phased Safety Stocks Buffer Part Attributes

Planning Method: A Planned discrete or lot for lot. Can be overridden by max, min or multiple quantity.

Safety Stock: 0 Auto Update

Safety Lead Time: 0 Planning Method

Order Point: 0 Safety Stock

Lot Size: 0 Order Point

Order Cover Time: 0 Lot Size

Min Lot Size: 0 Proposal Release: Release

Max Lot Size: 0 Default Supply Type: Requisition

Multiple Lot Size: 0 Pred Year Cons Qty: 0

Scrap Factor (%): 0 Sched Capacity: Infinite Capacity

Std Lot Size: 0 Modified: 19/11/2019

Planning Hierarchy

Part Value Operative Value Operative Value Source

Inv Interest (%): 0 Company

Ordering Cost: 0 Company

Service Rate (%): 50 Company

Manufactured / Acquired Split

Manufactured (%) 0 Manufactured Supply Type: Requisition

Acquired (%) 100 Acquired Supply Type: Requisition

Demand Planning

Transaction Start Date: 0

Phase In Date: 0

Phase Out Date: 0

Service Level: 0

Fill Rate Service: 0

Forecast Part Exists: 0

Figura 39 - Figura exemplo - Safety Lead Time

Quantidade de ordem mínima: A quantidade mínima que pode ser encomendada ao fornecedor. Uma mensagem de aviso aparece na inserção da linha de requisição de compra ou da linha da ordem de compra se a quantidade da linha da ordem for menor que essa quantidade definindo assim a quantidade mínima a ser encomendada conforme Figura 40.

Supplier for Purchase Part - P006793 ANTEX S.A.

Part No: P006793 Part Description: ANT 167/48x3 Black Melange FTF Site: BTP

Supplier: [Redacted] Supplier Name: [Redacted] Document Text Note

General Inspection Info Price List Rental Price List Manufacturers Consignment Charges External Service Pricing Condition Code Pricing

Purch Unit: kg Status: 2 ACTIVE

Inventory Unit: kg Acquisition Type: Purchase Only

Inv Conv Fact: 1 Supplier's Part No: SM177-P

Price Unit: kg Supplier's Part Description: 0

Price Conv Factor: 1 Supplier Assortment: 0

Std Multiple Qty: 1 Supplier Contact: 0

Packing Instruction ID: 0 Min Order Qty: 4000

Standard Pack Size: 1 Supplier Manufacturing Lead Time: 0 Lead Time Auto

Supplier's GTIN: 0 PO Milestone Template ID: 0

Purchase Payment Type: Normal Country of Origin: 0

Qty Calc Rounding: 16 Net Weight: 1 kg

Ownership: Company Owned Net Volume: 0 m3

Price Info

Price: [Redacted] EUR Tax Code: SM23 21A deductivel M.P. - U.E.

Purchase Price Ind Tax: [Redacted] EUR Add Cost Net/Curr: 00,00 EUR

Rental Price: 00,00 EUR Add Cost Gross/Curr: 00,00 EUR

Rental Price Ind Tax: 00,00 EUR Discount (%): 0

Figura 40 - Figura exemplo - Minimum Order Qty

A definição dos critérios a serem preenchidos em cada campo ficou documentada nas atividades listadas na Figura 40.

Work item	Description	Progr...	Priority	Start date	Due date
Team-A	Purchase Lead Time (IP)	Completed	Critical	April 5	June 28
Team-A	Supplier Manufacturing Lead Time (SFPP)	Completed	Medium	April 5	June 28
Team-A	Safety Lead Time (IP)	Completed	Critical	April 5	June 28
Team-A	Min. Order Quantity (SFPP)	Completed	Critical	April 5	June 28
Team-A	Supplier Assortment (SFPP) - POY*	Completed	Medium	April 5	June 28

Figura 41 – Teams A - Progress tracker list (28/10/2024)

Informação esperada a partir da configuração

Utilizando como exemplo a necessidade de entrega de 10.000m do produto P510541126 | CK TWILIGHT 1900MM AUT PL para o dia 31/07/2024, e de acordo com a parametrização de sistema relativamente a stocks de segurança, Lead Time e produtividade dos processos, é esperado o seguinte:

- A ordem de produção do produto final termine a 16/07/2024 (assegurando um stock de segurança de 15 dias) com um início previsto a 13/07/2024 pois serão necessárias 60 horas para a sua produção;
- A ordem de produção de produto semiacabado se inicie a 19/06/2024 e se conclua após 24 dias, no dia 13/07/2024 devido à necessidade de 556 horas no processo de tricotagem;
- Existam componentes disponíveis para a produção do semiacabado, nomeadamente fio, por via de uma ordem de compra (com Lead Time de 30 dias, colocada a 02/05/2024) e de uma ordem de fabrico para tingimento de fio que deverá ser iniciada no dia 17/06/2024. Na Figura 42 – Exemplo de desenho de teste para cálculo de Lead Time MRPII temos os momentos em que cada atividade deverá ocorrer para satisfazer a entrega mencionada.

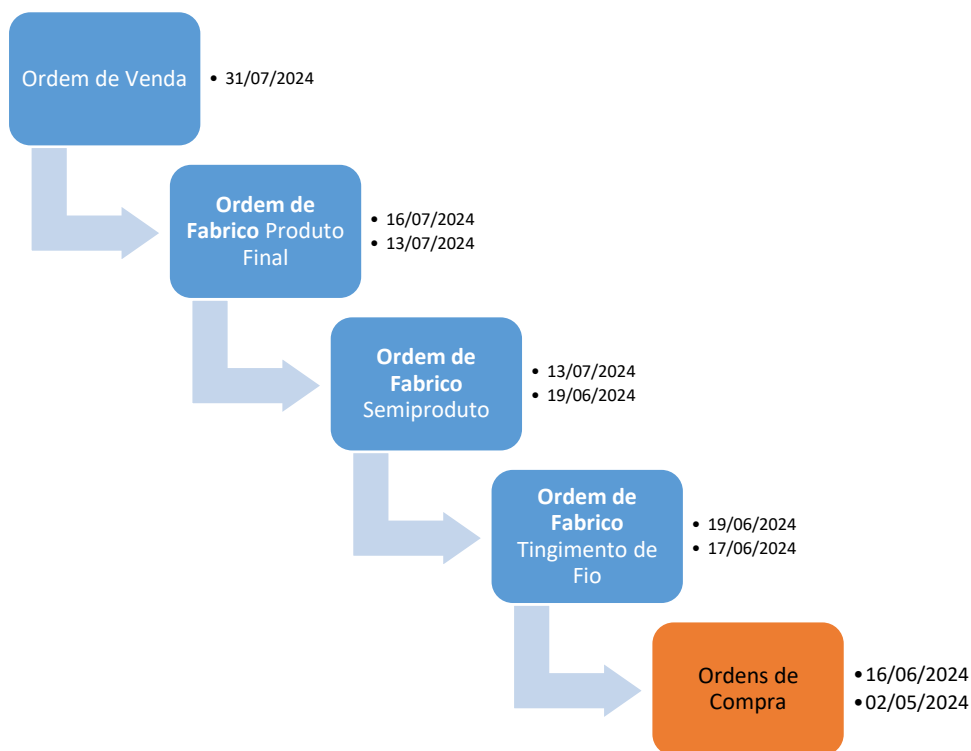


Figura 42 – Exemplo de desenho de teste para cálculo de Lead Time MRPII

Globalmente e de acordo com os consumos específicos e produtividades de cada processo, teríamos 90 dias entre a atividade mais cedo deste processo (colocação da ordem de compra no fornecedor) até à data da atividade mais tarde que consistirá na disponibilização do produto no armazém para poder ser recolhido pelo cliente.

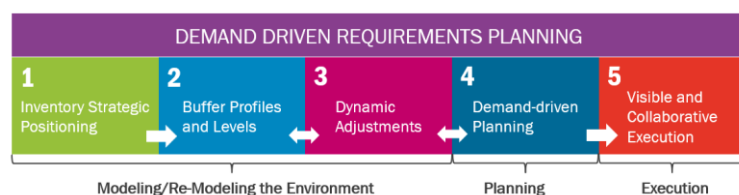


Figura 44 - Requisitos de planeamento em DDMRP

Esta funcionalidade permite identificar artigos nos caminhos críticos da estrutura de produto para que possam ser geridos de modo específico absorvendo a volatilidade da procura obedecendo aos prazos de fornecimento e Lead Time produtivo. Com recurso a identificadores visuais que permitem uma melhor capacidade de análise e identificação de problemas.

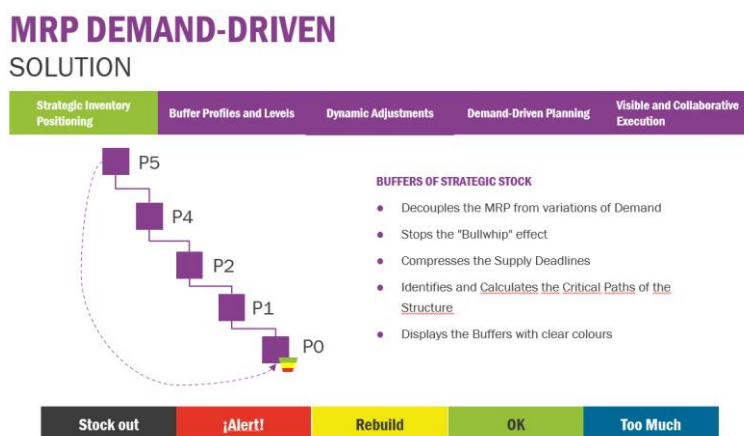


Figura 45 - Exemplo de caminho crítico

Ao identificar as categorias de *Lead Time* e variabilidade, os consumos médios diários e as áreas buffer o sistema identificará um conjunto de 5 categorias de análise de stock, conforme Figura 46 (exceço [azul], ok [verde], com necessidade de abastecimento [amarelo], em risco de ruptura [vermelho] e ruptura [preto]).

DEMAND-DRIVEN MRP SOLUTION

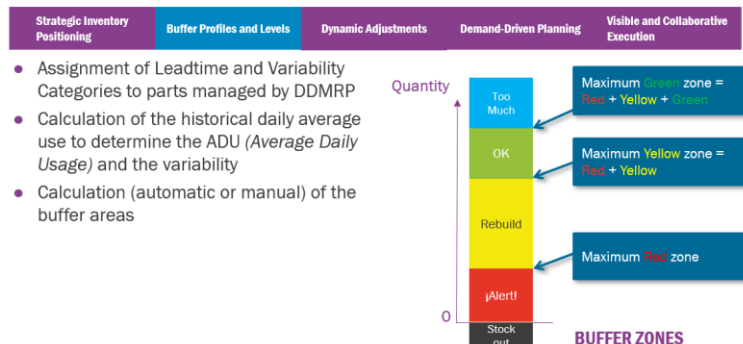


Figura 46 - Buffer Zones

Em termos práticos, com base no consumo médio calculado decorrente das necessidades em sistema, será possível identificar a posição de stocks e receber alertas de aprovisionamento. Na Figura 47, em baixo, temos exemplificados 3 artigos nos quais podemos identificar que “A” se encontra em verde pois o stock existente e o aprovisionamento já planeado em sistema permitem cobrir as necessidades previstas gerando um *Net Flow* abaixo da categoria azul (excesso) e acima da categoria amarela (com necessidade de abastecimento). Por outro lado, o item “B” não tendo aprovisionamento planeado tem uma sugestão em MRP para colocação de novas ordens não apenas para suprir as necessidades mas também atingir um nível de inventário dentro da zona verde.

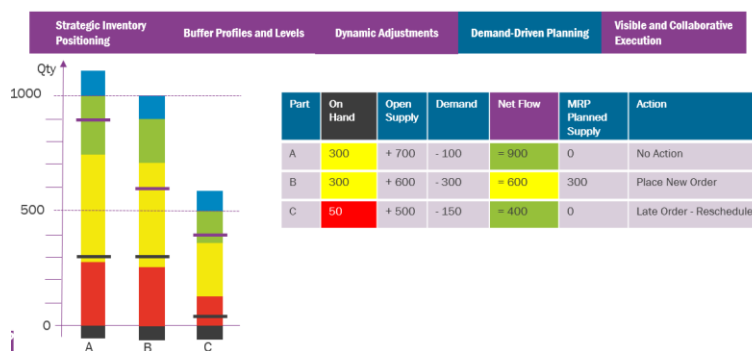


Figura 47 - Exemplo DDMRP

MRP: Planeamento das operações numa empresa da indústria têxtil automóvel

O módulo disponibilizado em *IFS Applications* viabiliza inclusivamente a leitura de dados em *Dashboard* gerados dentro da aplicação conforme Figura 48.

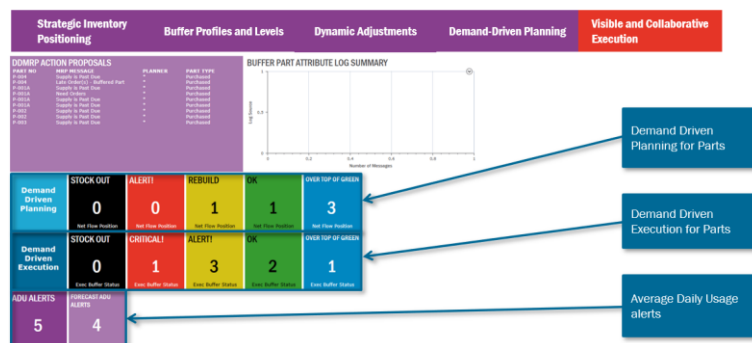


Figura 48 - Dashboard DDMRP

6.4.1 CONFIGURAÇÃO

Neste ponto serão apresentadas as configurações necessárias para acionar um fluxo de planeamento em sistema de vários fluxos de produção específicos. Decidimos testar o conceito nos produtos mais representativos do processo produtivo recorrendo aos artigos que melhor o caracterizam enumerados na Figura 49 (e seus componentes). Assegurando deste modo a representatividade de fluxos internos com maiores *Lead Times* de produção, interdependência produtiva entre processos têxteis e de corte/costura, assim como, produção em várias localizações (multi-site BTP/BCZ conforme Figura 73):

SALES_PART	DESCRIPTION	COMMENTS
P9C620054001	BTXDE 37269_KIDFIX I-SIZE N01 COSMOS BLACK REV.12	Fluxo Complexo (BTX)
P72111010104FEC2	KIA NQ5e F27 BK FC2 RH/LH	Welding/Embossing
P76274010101FC3	WO KIA NQ5e F24 BG FC2 RH/LH	Tinto Interno para C&S
P76154050243	WO SK CLIP SATINSCH1800x3MM MGN ALK (FABIA)	Laminagem e Venda BCZ
P72098010101	NQ5 NYLEX BLACK 1800mmX3mm ADI PI	Laminagem BTP/ Venda BCZ

Figura 49 - Amostra de artigos selecionados

Pré-requisitos

Serão utilizadas apenas as funcionalidades principais do IFS, sem qualquer transformação ou personalização adicional. Na Figura 50, resume-se sucintamente a cadeia de informação a ser gerada ao executar o MRP de acordo com os dados existentes em sistema.

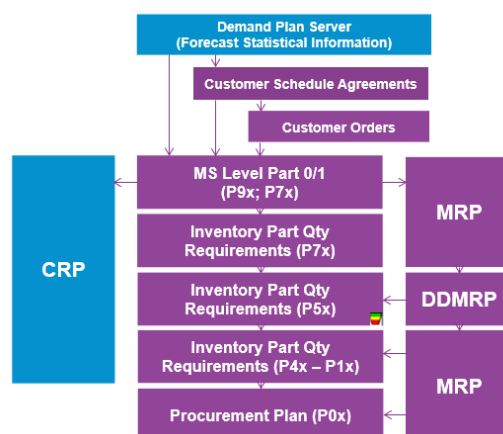


Figura 50 - Funcionalidades globais para requisitos de planeamento

Ou seja, teremos no topo da cadeia todas as necessidades geradas nos produtos finais (genericamente P9/P7 conforme Figura 19) ao correr o MRP. O qual deverá gerar todas

as necessidades de componentes de acordo com as ordens de fabrico necessárias e sugeridas pelo sistema. Ao passar para a fase de produção P5 (Figura 19) estaremos perante artigos com um método de planeamento H, o qual significa que neste ponto será necessário ajustar as sugestões geradas pelo sistema e confirmando as Requisições para que as mesmas se possam converter em Ordens de Compra ou Fabrico e se tornem assim visíveis para os níveis abaixo e o cálculo MRP novamente realizado. Deste modo, o sistema estará em condições de planificar integralmente todas as necessidades e procura com base em itens de planeamento firmes descritos na Figura 62 e Figura 63.

Produção em função da procura

A solução irá contemplar uma solução baseada na produção em função da procura como modelo de planeamento padrão, no entanto, as necessidades de inventário de segurança deverão estar acauteladas pela configuração dos *Lead Time* anteriormente descritos.

Plano de Cliente e Ordens de Compra

A geração da procura no sistema (encomendas de clientes) estará assente no plano de vendas lançadas em sistema como Ordens de Clientes, o qual permitirá obter uma visão de no mínimo 3 meses dos artigos que deverão ser entregues e consequentemente planeados em toda a sua cadeia de produção.

Customer Order Lines							
Order No	Part No	Sales Part Description	Sales Qty	Wanted Delivery Date/...	Line No	Del No	Status
▶ BTX-1637BCA	P9C620054001	BTXDE 37269_KIDFIX I-SIZE N01 COSMOS BLACK REV 12	3200	22/10/2024 00:00:00	1	1	Released
BTX-1637BCA	P9C620054001	BTXDE 37269_KIDFIX I-SIZE N01 COSMOS BLACK REV 12	1984	29/10/2024 00:00:00	1	2	Released
BTX-1637BCA	P9C620054001	BTXDE 37269_KIDFIX I-SIZE N01 COSMOS BLACK REV 12	5125	03/11/2024 00:00:00	1	3	Released
BTX-1637BCA	P9C620054001	BTXDE 37269_KIDFIX I-SIZE N01 COSMOS BLACK REV 12	2514	03/12/2024 00:00:00	1	12	Released
BTX-1637BCA	P9C620054001	BTXDE 37269_KIDFIX I-SIZE N01 COSMOS BLACK REV 12	374	02/01/2025 00:00:00	1	4	Released
BTX-1637BCA	P9C620054001	BTXDE 37269_KIDFIX I-SIZE N01 COSMOS BLACK REV 12	374	01/02/2025 00:00:00	1	5	Released
BTX-1637BCA	P9C620054001	BTXDE 37269_KIDFIX I-SIZE N01 COSMOS BLACK REV 12	374	03/03/2025 00:00:00	1	6	Released

Figura 51 - Exemplo de ordens de cliente em sistema

Artigos de Inventário e Estruturas de Produto

Conforme referido anteriormente no ponto 6.3, a parametrização dos artigos de inventário e geração das estruturas e operações para cada fase do processo produtivo são dados básicos, no qual existe já uma elevada maturidade na empresa ao nível da sua criação e gestão. Portanto, abordar-se-á apenas os dados que requerem parametrização específica ao normal funcionamento do MRP.

Planning Method Type A

Os artigos manufaturados deverão ser parametrizados como método de planeamento A, o qual será o standard a aplicar. Existirão, no entanto, exceções que serão identificadas de seguida.

Deverão ser respeitados os *Safety Lead Time* definidos pela organização para cada tipologia de produto/fluxo, garantindo assim que os standards de aprovisionamento hoje existentes podem ser utilizados como referencial. Conforme referido na Figura 52, por cada tecnologia de produção, fase do processo e tipo de componente ou fluxo existe um tempo previsto de stock de segurança target definido que servirá de base à configuração.

		Weeks
Fio	CK	4
	WK	10
	WO	5
	Dyeing	4
WO	WO Curtains	2
	WO P2	0,5
	WO P5	3
	WO P7	0,5
	WO P7 F	1,5
CK	CK P2	0,2
	CK P5	3
	CK P7	0,5
	CK P7 F	1
	CK Beds/Curtains	1
WK	WK P2	1
	WK P5	2
	WK P7	0,5
	WK P7 F	1
Foam	FOAM BTP	0,2
	FOAM BCZ	2

Figura 52 - Exemplo Safety Lead Time

MRP: Planeamento das operações numa empresa da indústria têxtil automóvel

Todos os artigos manufaturados devem ser definidos como Peças Fabricadas no *Part Type* da Figura 53 e qualquer prazo de fabrico ser inserido. Este valor será, no entanto, resultado do cálculo com base nos tempos de produção e lotes.

Figura 53 - Part Type Manufactured

Além disso, as informações dos dados de planeamento devem ser adicionadas ao separador *Planning Data* na Figura 54. Segue exemplo para P72045080202 em que o Método de Planeamento foi definido como A e também foram definidas medidas específicas de Tamanho do Lote e *Safety Lead Time* de acordo com o levantamento anterior. Se existir uma percentagem de divisão conhecida para o mesmo produto a ser fabricado internamente ou externamente (subcontratação), esta pode ser configurada utilizando Percentagem de divisão fabricada/adquirida (a azul).

Figura 54 - Planning Data A

Planning Method Type G

Com vista à otimização da produção, todos os artigos classificados como baixa rotação deverão ser parametrizados com o método G, assim como os produtos finais. Deste modo, ordens de fabrico parciais de baixa quantidade serão agrupadas em ordens de fabrico maiores concentrando as quantidades a produzir num único dia respeitando os lotes máximos de produção, a data necessária de produção e outras restrições de aprovisionamento.

Todos os artigos manufacturados devem ser definidos como Peças Fabricadas no *Part Type* como referido para o método A.

Segue exemplo para P9C620054001 em que o Método de Planeamento foi definido como H e foram definidas medidas específicas de Tamanho do Lote e *Safety Lead Time* de acordo com o levantamento anterior. Neste caso, como o objetivo é que o lote de produção seja definido pelas necessidades de 7 dias o lote máximo foi propositadamente colocado como vazio (0) para que não seja uma limitação conforme Figura 55.

Inventory Part - P9C620054001 BTXDE 37269_KIDFIX I-SIZE N01 COSMOS BLACK REV.12

Inventory Part: P9C620054001 Part Description in Use: BTXDE 37269_KIDFIX I-SIZE N01 COSMOS BLACK REV.12 Site: BTX

General Acquisition Costs Misc Part Info Identification Planning Data Alternate Parts Default Locations Characteristics Storage

General IPR Parameters Time Phased Safety Stocks Buffer Part Attributes

Planning Method: G Period order qty planning. Accumulates the gross requirements for the number of days given.

Safety Stock: 0 Auto Update Min Lot Size: 32 Proposal Release: Release

Safety Lead Time: 7 Planning Method Max Lot Size: 0 Default Supply Type: Requisition

Order Point: 0 Safety Stock Multiple Lot Size: 32 Pred Year Cons Qty: 0

Lot Size: 0 Order Point Scrap Factor (%): 0 Sched Capacity: Infinite Capacity

Order Cover Time: 7 Lot Size Std Lot Size: 32 Modified: 19/10/2024

Planning Hierarchy

	Part Value	Operative Value	Operative Value Source
Inv Interest (%):		0	Company
Ordering Cost:		0	Company
Service Rate (%):		50	Company

Manufactured / Acquired Split

Manufactured (%): 100 Manufactured Supply Type: Requisition

Acquired (%): 0 Acquired Supply Type: Requisition

Demand Planning

Transaction Start Date: 0

Phase In Date: 0

Phase Out Date: 0

Service Level: 0

Fill Rate Service: 0

Forecast Part Exists: 0

Figura 55 - Planning Data G

Com a aplicação deste método o campo *Order Cover Time* deverá ser preenchido identificando qual o prazo a respeitar para o plano (ou seja, produção semanal/ bissemanal/ mensal, etc.), neste caso de uma semana.

Planning Method Type H

Havendo a necessidade de criar um artigo de stock intermédio com stock de segurança suficiente que possa absorver qualquer flutuação na quantidade do pedido do cliente, mas, mais importante ainda, qualquer alteração no Lead Time médio definido de fabrico para produtos específicos (P1 - P4, conforme descrito na Figura 19) que possa comprometer os padrões de entrega acordados para os clientes finais. Assim sendo, as peças P5 (Figura 19) são a melhor opção de *stock*, pois são o último nível de produto não personalizado que pode ser utilizado para mais do que uma Aplicação – Encomenda Única.

O método de planeamento H tem em conta toda a procura reconhecida e altera a quantidade do stock de segurança em conformidade com as necessidades utilizando níveis de buffer em vez de um valor fixo de quantidade em stock de segurança.

Os artigos manufaturados em fase de P5 (malhas e tecidos lavados e fixados descritos na Figura 19) deverão ser parametrizados como método de planeamento H, garantido deste modo um acompanhamento específico e a definição de buffers de controlo. Deste modo, a posição de stock destes artigos deverá ser definida dinamicamente pelo método de cálculo do sistema com vista à otimização dos níveis de *stock*. No entanto, os artigos P5 que servirão de abastecimento ao site na República Checa deverão estar em método A em Portugal e H na República Checa (local onde se pretende que exista o *buffer*) por limitações físicas de capacidade de armazenamento em Portugal. Todos os artigos comprados com *Lead Time* total igual ou superior a 30 dias deverão também ser parametrizados como método H.

Manufactured Parts – DDMRP Configurations Method H

O DDMRP deverá ser parametrizado tendo em conta uma procura futura, de forma a cobrir qualquer padrão imprevisto, pelo que a utilização média diária por artigo (ADU) P5 (Figura 19) terá em conta um período futuro. Portanto, o ADU (*Average Daily Usage*) deverá estar definido como “*Forecasted ADU*” para que o mesmo seja calculado com base na procura futura em sistema por via das ordens de venda conforme descrito na Figura 56.

Inventory Part - P520450808 BRITAX SOFTY BLK CVR SPND 1820MM

Inventory Part: P520450808 Part Description in Use: BRITAX SOFTY BLK CVR SPND 1820MM Site: STP

Planning Data

Demand Driven Material Planning

Buffer Profile ID: N IFS Applications

Effective Adjustment ID:

Lead Time Category: MVL Manufactured - Very Long

Variable Category: MVL Manufactured - Low Variability

Operational ADU Qty: 161,13005

Imposed Order Cycle:

Last Buffer Calc Date: 18/10/2024 14:42:29

Modified By: JFSAPP

Red Lead Time Factor(%): 20

Green Lead Time Factor(%): 20

Unprotected Lead Time: 45

Buffer Zones

Top Of Green: 10154,0937

Green Zone Qty: 1450,1705

Top Of Yellow: 8703,9232

Yellow Zone Qty: 7250,8523

Top Of Red: 1453,0709

Red Zone Safety Qty: 2,8004

Red Zone Base Qty: 1450,1705

Auto Update

☒ Buffer Levels

☒ Lead Time Category

☒ Variable Category

Operational ADU Source: Forecasted ADU

Buffer Adjustment ID:

☒ Log Exits

Demand Deviation Analysis

Std Dev Issues In Lead Time: 0

Avg No Of Issues In Lead Time: 0

Avg Qty per Issue: 0

Calculated ADU Qty: 0

ADU Analysis Start Date: 26/05/2024

Coefficient of Variability: 0

Last ADU Calc Date: 18/10/2024 14:42:29

ADU Alert Qty: 0

ADU Alert Analysis Start Date: 19/08/2024

☐ Seasonal Demand Pattern

ADU Alert Messages:

ADU Alert Qty is below min Alert Threshold

Forecast ADU: 161,13005

Forecast ADU Analysis End Date: 20/12/2024

Forecast ADU Alert Msg:

Operational ADU Source:

Possible values are:

Manual: Operational ADU quantity can be adjusted manually.

Calculated ADU: Operational ADU quantity will be updated with the calculated ADU quantity.

ADU Alert Qty: Operational ADU quantity will be updated with the ADU Alert quantity. ADU alert quantity will be calculated when performing historical ADU.

Forecasted ADU: Operational ADU quantity will be updated with the forecasted ADU, forecasted ADU will be calculated when performing MRP.

Figura 56 - Operational ADU Source

Categoria de prazo de entrega (na Figura 56 a azul):

Pertence à categoria para a qual o Lead Time cumulativo é definido como a sequência desprotegida/sem buffer mais longa numa lista de materiais de uma peça específica.

Categoria de variabilidade (na Figura 56 a azul):

A categoria à qual pertencem as alterações da procura de um produto. A variabilidade da procura é o resultado de uma tendência e sazonalidade.

ID do perfil do buffer (na Figura 56 a azul):

Um grupo de artigos gerido globalmente com características semelhantes de gestão de encomendas.

As categorias supracitadas foram parametrizadas de acordo com o standard pré-definido em *IFS Applications*.

Cumulative Lead Time Calculation and Unprotected Lead Time

Por cálculo em sistema serão atribuídos automaticamente a cada artigo de inventário em método de planeamento tipo H com base nas transações existentes. Para manter a classificação manual e os prazos de entrega cumulativos (especialmente quando não existem transações no sistema), é necessário que as definições de Atualização Automática

MRP: Planeamento das operações numa empresa da indústria têxtil automóvel

estejam configuradas adequadamente. Ou seja, ativando estas opções conforme prescrito na Figura 57, em baixo.

Inventory Part - P520450808 BRITAX SOFTY BLK CVR SPND 1820MM

Inventory Part: P520450808 Part Description in Use: BRITAX SOFTY BLK CVR SPND 1820MM Site: RTP

General Acquisition Costs Misc Part Info Identification Planning Data Alternate Parts Default Locations Characteristics Storage Requirements

General (PR Parameters) Time Phased Safety Stocks Buffer Part Attributes

Demand Driven Material Planning

Buffer Profile ID: * IPS Applications

Effective Adjustment ID:

Lead Time Category: M-VL Manufactured - Very Long

Variability Category: M-LV Manufactured - Low Variability

Operational ADU Qty: 161,13005

Imposed Order cycle:

Last Buffer Calc Date: 18/10/2024 14:42:29

Modified By: JPSAPP

Buffer Zones

Top Of Green: 10154,0937

Green Zone Qty: 1450,1705

Top Of Yellow: 8703,9232

Yellow Zone Qty: 7250,8523

Top Of Red: 1453,0709

Red Zone Safety Qty: 2,9004

Red Zone Base Qty: 1450,1705

Auto Update

☒ Buffer Levels

☒ Lead Time Category

☒ Variability Category

Operational ADU Source: Forecasted ADU

Buffer Adjustment ID:

☒ Log Exits

Demand Deviation Analysis

Std Dev Issues In Lead Time: 0

Avg No Of Issues In Lead Time: 0

Avg Qty per Issue: 0

Calculated ADU Qty: 0

ADU Analysis Start Date: 26/05/2024

Coefficient of Variability: 0

Last ADU Calc Date: 18/10/2024 14:42:29

ADU Alert Qty: 0

ADU Alert Analysis Start Date: 19/08/2024

☐ Seasonal Demand Pattern

ADU Alert Message:

ADU Alert Qty is below min Alert Threshold

Forecast ADU: 161,13005

Forecast ADU Analysis End Date: 20/12/2024

Forecast ADU Alert Msg:

Figura 57 - Auto update definition

O Cálculo da Utilização Média Diária (ADU) é executado tendo em conta um cronograma definido para cada Artigo de Inventário. O qual terá em conta o *Lead Time* Desprotegido, mas também a classificação da Categoria do *Lead Time*.

Inventory Part - P520450808 BRITAX SOFTY BLK CVR SPND 1820MM

Inventory Part: P520450808 Part Description in Use: BRITAX SOFTY BLK CVR SPND 1820MM Site: RTP

General Acquisition Costs Misc Part Info Identification Planning Data Alternate Parts Default Locations Characteristics Storage Requirements

General (PR Parameters) Time Phased Safety Stocks Buffer Part Attributes

Demand Driven Material Planning

Buffer Profile ID: * IPS Applications

Effective Adjustment ID:

Lead Time Category: M-VL Manufactured - Very Long

Variability Category: M-LV Manufactured - Low Variability

Operational ADU Qty: 161,13005

Imposed Order cycle:

Last Buffer Calc Date: 18/10/2024 14:42:29

Modified By: JPSAPP

Buffer Zones

Top Of Green: 10154,0937

Green Zone Qty: 1450,1705

Top Of Yellow: 8703,9232

Yellow Zone Qty: 7250,8523

Top Of Red: 1453,0709

Red Zone Safety Qty: 2,9004

Red Zone Base Qty: 1450,1705

Auto Update

☒ Buffer Levels

☒ Lead Time Category

☒ Variability Category

Operational ADU Source: Forecasted ADU

Buffer Adjustment ID:

☒ Log Exits

Demand Deviation Analysis

Std Dev Issues In Lead Time: 0

Avg No Of Issues In Lead Time: 0

Avg Qty per Issue: 0

Calculated ADU Qty: 0

ADU Analysis Start Date: 26/05/2024

Coefficient of Variability: 0

Last ADU Calc Date: 18/10/2024 14:42:29

ADU Alert Qty: 0

ADU Alert Analysis Start Date: 19/08/2024

☐ Seasonal Demand Pattern

ADU Alert Message:

ADU Alert Qty is below min Alert Threshold

Forecast ADU: 161,13005

Forecast ADU Analysis End Date: 20/12/2024

Forecast ADU Alert Msg:

Figura 58 - ADU Calculation

Por fim, é executado o cálculo das zonas buffer para garantir que o MRP pode ter em conta estes intervalos e criar pontos de reabastecimento. O cálculo destas zonas tampão tem em conta um algoritmo utilizando as configurações mencionadas anteriormente.

Purchased Parts

Os componentes de baixo nível, ou seja, fios (P008319WK, P010145WK e P010429WK) deverão estar configurados como peças compradas (matéria-prima) para que nunca sejam fabricados localmente e sejam adquiridos externamente conforme Figura 59, em baixo.

Figura 59 - Part Type Purchased raw

Sendo muito importante definir o *Lead Time* médio de chegada nesta fase para que seja incluído no Lead Time Acumulado de todo o fluxo – desde P0 a P9, conforme identificado na Figura 19. O qual neste caso está calculado com base no Lead Time de compra decorrente da parametrização em *Supplier for Purchase Part (Supplier Manufacturing Lead Time)*, que é o tempo necessário ao fornecedor para produzir o bem e o entregar (Figura 38).

Inventory Part - P008319WK HYO 76/36 Black SD TEXT1220filament

Inventory Part: P008319WK Part Description in Use: HYO 76/36 Black SD TEXT1220filament Site: BTP

Lead Times / Unlimited Supply Date

Lead Time Code: Purchased

Purchasing

Purchasing Lead Time: 30 19/11/2024

Earliest Unlimited Supply Date:

Manufacturing Lead Time: 0 22/10/2024

Expected Lead Time: 30 19/11/2024

Supersedes Part

Supersedes Part:

Superseded By Part:

Shelf Life

Weeks:

Days:

Minimum Remaining Days at CO Delivery: 0

Minimum Remaining Days for Planning: 0

☐ Mandatory Expiration Date

Origin and Customs Information

Country of Origin:

Region Code:

Customs Stat No: 54023300 Fios texturizados, de f

Intrastat Conv Factor:

Supply Chain Part Group:

Default Mtrl Req Supply: Inventory Order

DOP Connection: Automatic DOP

DOP Netting: No Netting

Tech Coordinator:

Qty Calc Rounding: 4 ☐ Multi-Site Planned Part

Customs Declaration Tracking: Not Used

Figura 60 - Lead Time

Execução do MRP

Ao executar o MRP, este criará todas as requisições de ordens de fabrico e requisições de ordens de compra necessárias para criar um fornecimento suficiente para cobrir toda a procura no sistema. Terá em conta o inventário existente e toda a sua disponibilidade (Prazo de Validade, Controlo de Disponibilidade de Peças, etc.) e distinguirá a Quantidade Disponível da Quantidade Disponível para efeitos de Planeamento.

Todas as requisições de ordens de fabrico terão em conta o tamanho mínimo do lote, o tamanho múltiplo do lote e o tamanho máximo do lote e o prazo de entrega de cada artigo.

Caso exista divisão de fabrico/compra configurada, esta também será acautelada.

Análise e Priorização

Em termos de Fabrico, é necessário avaliar o que deverá ser convertido em Ordens de Fabrico de todas as Requisições de Ordens de Fabrico dentro de um prazo temporal específico (dia extra para a data necessária para além do Prazo de Entrega Desprotegido existente) para garantir que as atividades podem ser agendadas e sequenciadas. Deverão ser também verificadas as mensagens de ação do MRP, e avaliadas as propostas de ação do MRP em todos os diferentes níveis.

O *Workbench* (Figura 76) de propostas de ações MRP permite filtrar todas as mensagens de ações MRP para encontrar aquelas que requerem ações imediatas. Em termos de itens

DDMRP, o IFS oferece uma opção adicional (Figura 77 - Demand Driven Planning for Parts) para gerir estes artigos separadamente, tendo em conta algumas métricas específicas.

6.4.2 PROCESSO DE EXECUÇÃO

De seguida será apresentado um passo a passo do processo de execução do MRP. O qual foi suportado pela documentação em glossário intranet disponibilizada pelo IFS Applications e adaptada em função das necessidades. [<https://borifses6.borgstena.com:48080/ifsdoc/documentation/en/default.htm>].

O processo de MRP tem a seguinte estrutura, graficamente podemos identificar inputs e outputs que são necessários a esta atividade como referido na Figura 61.

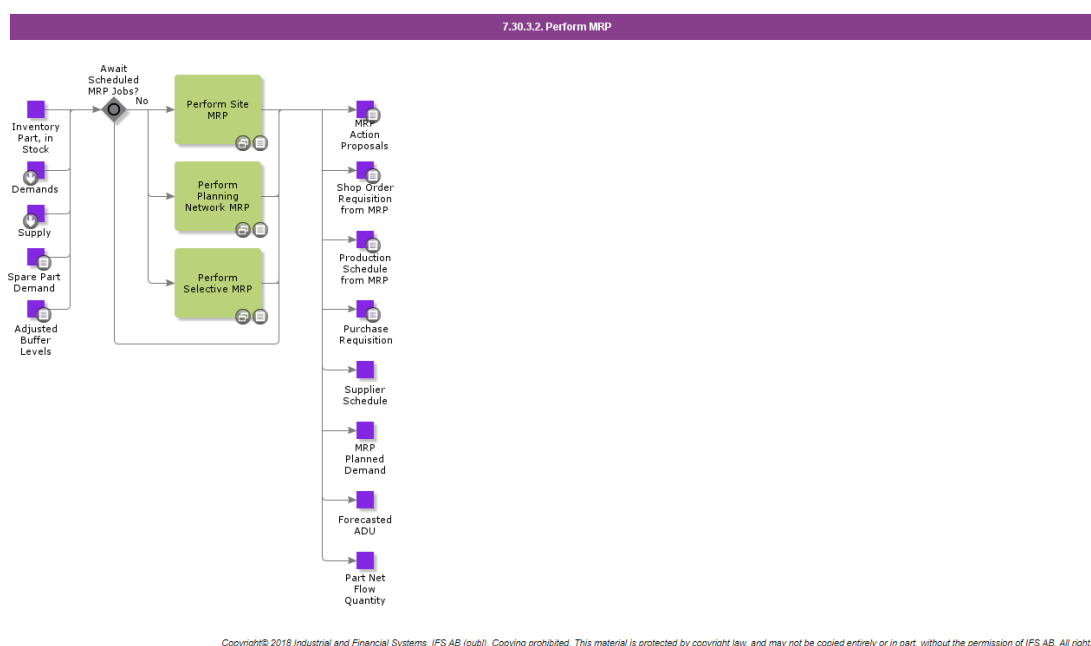


Figura 61 - Perform MRP

Relativamente aos inputs (à esquerda na Figura 61), deverá ser garantida a existência de procura em sistema e parametrização de dados básicos conforme descrito anteriormente no ponto anterior 6.4.1. O MRP irá avaliar a posição de inventário atual (*Inventory Part in Stock*), as necessidades, a procura e os buffers atribuídos. Figura 62 a Procura em sistema é determinada pelos itens assinalados a amarelo, os quais garantem a visibilidade de artigos e componentes que serão necessários no processo produtivo vindos das ordens de compra (*Customer Order*), ordens de fabrico (*Shop Orders*) e procura gerada pelo MRP (*MRP Planned Demand*, que serão itens ainda não firmes, mas que servem de base aos cálculos do algoritmo).

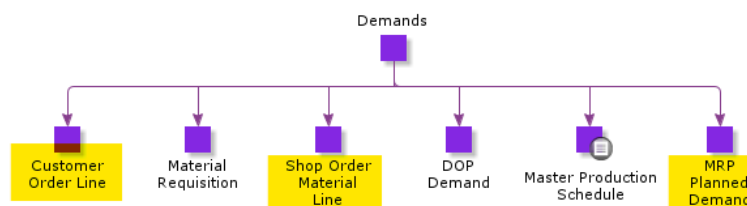


Figura 62 – Itens de Planeamento Demand

O sistema irá desdobrar essa procura em necessidades de produção por via das ordens de fabrico (*Shop Order Material Line*) e irá gerar procura com base nas necessidades inter-site (*MRP Planned Demand*).

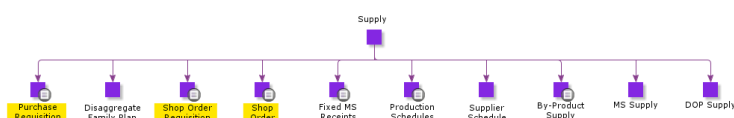


Figura 63 – Itens de Planeamento Supply

Conforme referido na figura, a oferta estará diretamente vinculada com as requisições geradas pelo sistema, tanto ao nível das ordens de compra como das ordens de produção.

1 – Executar Site MRP

Esta atividade é utilizada para calcular a oferta e a procura de artigos e do planeamento das necessidades de materiais (MRP) com base em encomendas de produção, encomendas de clientes, etc.

Pré-requisitos

- As fichas técnicas devem ter sido definidas para os artigos e os prazos de entrega das peças compradas e fabricadas devem ter sido estabelecidos. O MRP utiliza apenas a estrutura de produto existente com o "*" indicado por um asterisco (*).
- Para executar o MRP para DDMRP os artigos buffer devem ter sido posicionadas utilizando o método de planeamento H, também devem ter sido estabelecidas zonas de buffer e níveis de buffer.

Nota: O MRP não processa peças com métodos de planeamento B - Planeamento do Ponto de Encomenda, C - Nível de Reabastecimento, M - Peça da Célula de Fabrico ou N - Próximo Nível de Procura.

Efeitos do sistema

- Depois de este processo ser executado, o estado de **Aviso** ou **Erro** poderá existir. **Erro** indica que ocorreram alguns erros críticos no processo e o processo MRP foi interrompido. **Aviso** indica que existe uma mensagem publicada para este processo que deve ser revista pelo utilizador.
- O cálculo do MRP considerará os artigos de inventário onde a caixa de *seleção Sinalizador de controlo MRP* na janela do separador Peça de inventário/Fabrico está selecionada. Conforme Figura 64.

Figura 64 - Flag MRP Control

- O MRP irá gerar requisições de ordem de produção ou programações de produção não firmes para artigos que devem ser fabricados e gerará requisições de compra ou programações de fornecedores para artigos que devem ser comprados.
- As requisições de ordem de produção e as requisições de compra que não forem convertidas em ordens de produção ou programações de produção não firmes serão eliminadas na próxima vez que iniciar o processo MRP.
- Para peças em buffer (utilizando o método de planeamento H), os fornecimentos planeados do MRP são criados sem considerar as procuras que cairão no futuro, mas considerando os fornecimentos em aberto, as quantidades disponíveis, as procuras com vencimento à data atual, as procuras vencidas e os picos de encomendas qualificadas (picos de encomendas qualificadas são procuras que se

enquadram no horizonte de pico de encomendas e que são iguais ou excedem o limite de pico de encomendas)

Procedimento

Pode executar o MRP de site único por execução direta (Procedimento A) ou agendando a tarefa para execução como uma tarefa em fundo (Procedimento B).

Procedimento A:

1 - Abrir a janela “Executar Site MRP”.



Figura 65 - Perform Site MRP

2 - No campo Site, introduza o site para o qual pretende executar um MRP. Clique em Lista para selecionar um dos sites disponíveis. Se deixar o campo em branco, o processo MRP será executado para todos os locais a que se tem acesso.

3 - Selecione a data em que pretende que o MRP seja executado. A data atual é utilizada por defeito.

4 - Se pretender interromper o processo MRP quando ocorrer um erro, pode marcar a caixa de seleção *Parar MRP em caso de erro*.

5 - Se não pretender criar mensagens para as procuras dependentes de artigos fantasmas, pode marcar a caixa de seleção *Não criar mensagens para as procuras dependentes de peças fantasmas*. Esta opção não é utilizada nesta solução.

6 - Se pretender que o processo MRP crie ordens de reabastecimento de inventário de segurança considerando a data de execução do MRP, marque a caixa de seleção *Planear receção de stock de segurança considerando a data de execução do MRP*. O MRP calcula

a data de receção desejada de uma linha de requisição de compra, adicionando o Lead Time (de acordo com o calendário de distribuição) à data de execução. Caso não seja selecionado, os pedidos de reposição de inventário de segurança serão criados na própria data do evento.

7 - Se pretender utilizar um excesso de componentes alternativos para satisfazer a procura dos componentes primários, em vez de criar fornecimento planeado MRP, marque a caixa de seleção *Planear componente alternativo*. Esta opção não é utilizada nesta solução.

8 - Selecione a caixa de seleção *Executar Integrado com CRP* para utilizar a lógica de programação regressiva do CRP (*Capacity Resource Planning*) para programar os pedidos de ordem de produção gerados a partir do processo.

9 - Se a caixa de seleção *Execução Integrada com CRP* estiver selecionada, a lógica de programação regressiva do CRP será utilizada para programar pedidos de ordem de produção gerados a partir do processo. Com isto, a data de início das requisições/receções geradas será mais precisa.

10 - Se pretender obter os valores padrão definidos pelo administrador na janela Tarefas, clique em *Padrão*.

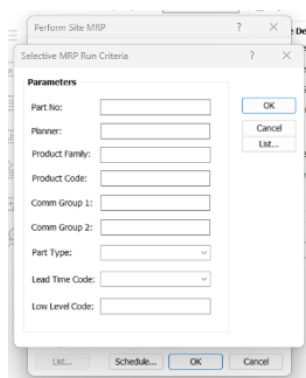


Figura 66 - Selective MRP Criteria

11 - Se pretender executar um MRP seletivo, clique em *Seleção* e abra o diálogo Critérios de execução do MRP seletivo. O MRP seletivo permitirá executar o MRP para o conjunto

de artigos seleccionados a partir do local especificado no passo 2. Utilize esta caixa de diálogo para especificar os critérios de seleção **Error! Reference source not found.**

Para executar o MRP, clique em OK.

Procedimento B:

Clique em *Agendar* para abrir a janela Nova Agenda de Tarefas da Base de Dados. Defina os parâmetros de agendamento necessários e guarde conforme Figura 67 As tarefas agendadas podem ser vistas na janela Tarefas agendadas da base de dados.

Figura 67 - Schedule MRP

Havendo necessidades de planeamento multi-site, a execução do MRP Network deverá ser também acautelada. Pois as procura estará colocada no site na República Checa (BCZ) e parte da cadeia de abastecimento e produção de componentes necessários nesse site deverão ser garantidos pelo site em Portugal (BTP).

2 - Executar Planeamento em rede MRP

Esta atividade é utilizada para calcular a oferta e a procura de peças MRP (*Material Requirements Planning*) (incluindo peças planeadas em vários locais) com base em ordens de fabrico, encomendas de clientes, etc., para uma rede de planeamento específica.

Os artigos provenientes de um local de fornecimento interno na rede de planeamento serão planeados em vários locais. (Também pode ser fornecido externamente.) Uma vez definidas as regras de fornecimento da estrutura do produto multi-site, pode ser executado o planeamento multi-site. As estruturas de produtos multi-site são definidas independentemente das redes de planeamento. O sistema cria ordens MRP planeadas para satisfazer as exigências, como requisições de compras ou ordens de produção. O sistema oferece ainda sugestões de planeamento de encomendas para a otimização da fabricação considerando a disponibilidade de materiais. O MRP gera as ordens de distribuição para as procuras nos locais da rede de planeamento.

Pré-requisitos

- Os sites da rede devem ter sido definidos
- Os sites permitidos pelo utilizador devem ter sido definidos.
- Os artigos planeados para vários locais devem ter sido definidos.
- As estruturas do produto devem ter sido definidas para as peças e os prazos de entrega devem ter sido estabelecidos para as peças compradas e fabricadas. O MRP utiliza apenas a estrutura de produto existente com a alternativa indicada por um asterisco (*).

MRP: Planeamento das operações numa empresa da indústria têxtil automóvel

Figura 68 - SFPP: definição multi-site

Para executar o processamento MRP multi-site, é necessário primeiro definir uma rede de planeamento em IFS/Dados gerais para inventário e distribuição, bem como definir artigos de fornecedor multi-site em IFS/Compras Figura 68. O Fornecedor deverá estar parametrizado como Internal Supplier e correspondente Site Figura 69.

Figura 69 - Fornecedor Multi-site

Do mesmo modo, também o site BCZ deverá ter uma representação em sistema de acordo com a Figura 70.

Customer 4 (4)

Customer: DB-CZ Name: Dual Borgstena Textile Czech Republic s Association No: CZ01507206-2

General Address Contact Comm. Method Message Setup Invoice Payment Credit Info Order Project Report Parameters Customer Projects

General Misc Customer Info Message Defaults Pricelist per Price Group Commission Receiver Charges Assortments

Invoice
Type: Normal Invoice
Cycle Interval: 0
Day of Month: End of Month
Last Invoice Date:

Defaults
Order Type: NO
Priority:
Forwarder ID:
Replicate Doc Text: Do Not Replicate
Expire Date:
Delivery Confirmation:
☐ Confirm Deliveries
☐ Check Sales Group Setting
Handling Unit at CO Delivery: Use Site Default
CO Template ID:
☐ Document Text
☐ Notes

Internal Customer Info
Internal Customer
Customer Site: BCZ

Print
☒ Order Confirmation
☒ Delivery Notes
☒ Summarize Sourced Order Lines
☒ Summarize Freight Charges
☐ Print Tax Info
☐ Print Withholding Tax
Show Only Delivered Lines in Delivery Note for: Shipment

Email
☒ Order Confirmation
☒ Invoice
B2B
☐ Automatic Creation of Order from Quotation

Figura 70 - Cliente Multi-site

Após identificação multi-site de cada site (como cliente e fornecedor), deverá ser gerada a rede entre os sites conforme Figura 71, associando cada cliente/fornecedor a seu site.

Planning Network

Planning Network: BTP-BCZ Supply BTP-BCZ

Latest MRP Run Date: 18/10/2024

Site	Company	User Allowed	Internal Customer	Internal Supplier
BCZ	25	☒	DB-CZ	
BTP	25	☒		502355409

Figura 71 - Planning Network

Assim como a matriz de fornecimento, identificando o método de envio e Lead Time correspondente descrito na Figura 72.

Supply Chain Matrix for Site 1 (4)

Site: BCZ

From Supply Site	To Demand Site	To External Customer	From External Supplier	Ship Via	Default	Exception	External Transport Lead Time	Internal Transport Lead Time	Transport Lead Time
BTP	502355409	10	BY TRUCK	☒	☐		4	1	0

Figura 72 - Supply Chain Matrix for Site

Efeitos no sistema

Diferentes subconjuntos da rede de planeamento podem ser planeados em diferentes momentos sem perder planos importantes dos resultados anteriores. Por exemplo, o MRP removerá as ordens de distribuição não libertadas que foram geradas anteriormente para a procura dos locais da rede de planeamento. Não serão retiradas ordens de distribuição com exigências de sites fora da rede de planeamento.

Depois de este processo ser executado, o estado de **Aviso** ou **Erro** poderá existir. **Erro** indica que ocorreram alguns erros críticos no processo e o processo MRP foi interrompido. **Aviso** indica que uma mensagem publicada para este processo deve ser revista pelo utilizador.

O cálculo do MRP considerará os artigos de inventário onde a caixa de seleção Sinalizador de controlo MRP na janela do separador Peça de inventário/Fabrico está selecionada (Figura 64).

O MRP irá gerar requisições de ordem de produção ou programações de produção não firmes para peças que devem ser fabricadas e gera requisições de compra para peças que devem ser adquiridas. As requisições de ordens de produção que não sejam convertidas em ordens de produção e as programações de produção não firmes serão eliminadas na próxima vez que iniciar o processo MRP.

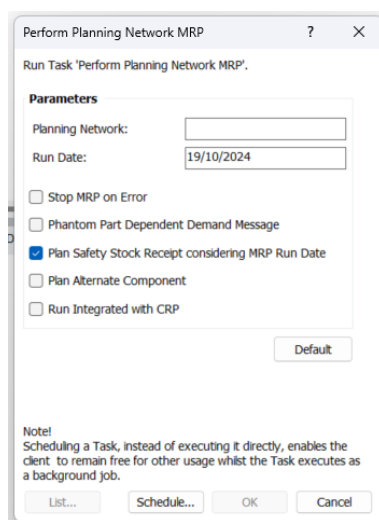


Figura 73 - Planning Network MRP

As opções constantes neste processo são exatamente as mesmas disponibilizadas no processo de execução do Site MRP. Podendo também este ser agendado (Procedimento A e Procedimento B, anteriormente referidos).

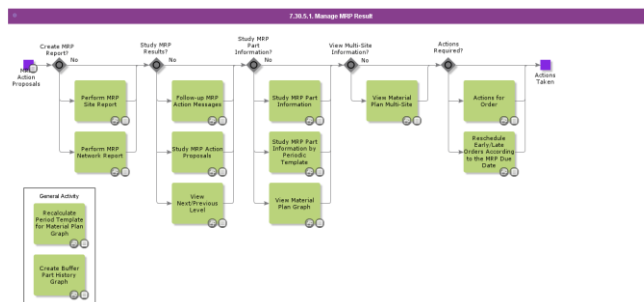
Após a execução destas ferramentas, o MRP irá facultar os seguintes Outputs:

- **MRP Action Proposals:** Vista geral com todos os itens planeados e mensagens de ação propostas;
- **Shop Order Requisition from MRP:** Uma requisição de ordem de produção é uma etapa preliminar para criar uma ordem de produção. Podendo ser visto como uma proposta de fabrico sobre o que precisa de ser fabricado. Depois de criar uma requisição, poderá criar um ou mais ordens de fabrico a partir da mesma;
- **Purchase Requisition:** A requisição de compra é uma etapa preliminar à criação de ordens de compra e pode ser vista como uma proposta ao comprador do que é necessário. Ao contrário de um pedido de compra, uma requisição pode ser introduzida por qualquer utilizador. Uma requisição não provoca a compra de peças; é apenas uma proposta a um comprador ou coordenador aquando da criação de um pedido de compra;
- **MRP Planned Demand:** Como exemplo, as Ordens de Distribuição geradas entre site (*Planning Network MRP*);
- **Forecasted ADU:** A quantidade de ADU (*average daily usage*) operacional será atualizada com o ADU previsto, o ADU previsto será calculado aquando da execução do MRP com base na procura prevista em ordens de venda.

3 – MRP Action Proposals

Resumidamente, após a geração desta informação, o planeamento deverá estar em condições de analisar as sugestões existentes em sistema. Graficamente, o fluxo de análise seguirá este padrão.

MRP: Planeamento das operações numa empresa da indústria têxtil automóvel



Copyright© 2018 Industrial and Financial Systems, IFS AB (publ). Copying prohibited. This material is protected by copyright law, and may not be copied entirely or in part, without the permission of IFS AB. All rights reserved.

Figura 74 - Manage MRP Result

Na Figura 74 estão descritas as etapas desde a geração de propostas do MRP e consequente ação a tomar.

O *MRP Action Proposals* irá devolver um conjunto de mensagens de acordo com as previsões de necessidades, as quais deverão ser analisadas e levar a ações por parte do planeador, Figura 75. Identificando quais os itens que já foram alvo de uma ação corretiva ou não.

Planner	Site	Site Description	Part No	Part Description	Supply Qty	Demand Qty	Order Start Date	Order Due Date	Planned Delivery Date	Planning Method	MRP Type	MRP Run Date	MRP Message	Unit of Measure	Part Type	MRP Source
BIT501	BTP	Nelas - PT	PS20450808	SOFTY BLK CVR SPND 1820MM	0	3,0656	06/12/2023			H	Site MRP	18/10/2024 17:24:03	Demand is Past Due	m	Manufactured	MRP Make
BIT501	BTP	Nelas - PT	PS20450808	SOFTY BLK CVR SPND 1820MM	0	3,822	04/12/2023			H	Site MRP	18/10/2024 17:24:03	Demand is Past Due	m	Manufactured	MRP Make
BIT501	BTP	Nelas - PT	PS20450808	SOFTY BLK CVR SPND 1820MM	0	0,4608	07/12/2023			H	Site MRP	18/10/2024 17:24:03	Demand is Past Due	m	Manufactured	MRP Make
BIT501	BTP	Nelas - PT	PS20450808	SOFTY BLK CVR SPND 1820MM	0	0,4608	07/12/2023			H	Site MRP	18/10/2024 17:24:03	Demand is Past Due	m	Manufactured	MRP Make
BIT501	BTP	Nelas - PT	PS20450808	SOFTY BLK CVR SPND 1820MM	0	0,4608	07/12/2023			H	Site MRP	18/10/2024 17:24:03	Demand is Past Due	m	Manufactured	MRP Make
BIT501	BTP	Nelas - PT	PS20450808	SOFTY BLK CVR SPND 1820MM	0	0,4608	07/12/2023			H	Site MRP	18/10/2024 17:24:03	Demand is Past Due	m	Manufactured	MRP Make
BIT501	BTP	Nelas - PT	PS20450808	SOFTY BLK CVR SPND 1820MM	0	2682,2917	01/12/2023			H	Site MRP	18/10/2024 17:24:03	Negative Projected Onhand	m	Manufactured	
BIT501	BTP	Nelas - PT	PS20450808	SOFTY BLK CVR SPND 1820MM	0	3562,377	21/11/2023			H	Site MRP	18/10/2024 17:24:03	Demand is Past Due	m	Manufactured	MRP Make
BIT501	BTP	Nelas - PT	PS20450808	SOFTY BLK CVR SPND 1820MM	0	147,6541	14/12/2023			H	Site MRP	18/10/2024 17:24:03	Demand is Past Due	m	Manufactured	MRP Make
BIT501	BTP	Nelas - PT	PS20450808	SOFTY BLK CVR SPND 1820MM	0					H	Site MRP	18/10/2024 17:24:03	Available Qty In Stock < Demands	m	Manufactured	
BIT501	BTP	Nelas - PT	PS20450808	SOFTY BLK CVR SPND 1820MM	0					H	Site MRP	18/10/2024 17:24:03	Reschedule Supply Order(s)	m	Manufactured	
BIT501	BTP	Nelas - PT	PS20450808	SOFTY BLK CVR SPND 1820MM	0	0,4608	07/12/2023			H	Site MRP	18/10/2024 17:24:03	Demand is Past Due	m	Manufactured	MRP Make

Figura 75 - MRP Action Proposals (exemplo)

O Workbench de propostas de ações MRP permite filtrar todas as mensagens de ações MRP para encontrar aquelas que requerem ações imediatas, como - Pedidos necessários. Passando pelos Artigos de Inventário, é apresentada uma visualização resumida do IPAP (*Inventory Part Availability Planning*) imediatamente abaixo conforme Figura 76. As ações podem ser despoletadas na área inferior, como por exemplo Fornecimento/Detalhes, para confirmar a conversão de um pedido de Ordem de Fabrico.

MRP: Planeamento das operações numa empresa da indústria têxtil automóvel

Planner	Site	Site Description	Part No	Part Description	Supply Qty	Demand Qty	Order Start Date	Order Due Date	Planned Delivery Date	Pla.	MRP Type	MRP Run Date	MRP Message	Unit of Measure	Part Type
BITS01	BTP	Nelas - PT	P520450806	SOFTY BLK CVR SPND 1820MM						H	Site MRP	18/10/2024 17:24:03	Reschedule Supply Order(s)	m	Manufactured
BITS01	BTP	Nelas - PT	P520450806	SOFTY BLK CVR SPND 1820MM						H	Site MRP	18/10/2024 17:24:03	Negative Projected Onhand	m	Manufactured
BITS01	BTP	Nelas - PT	P520450806	SOFTY BLK CVR SPND 1820MM						H	Site MRP	18/10/2024 17:24:03	Available Qty in Stock < Demands	m	Manufactured

Required Date	Type	Supply Qty	Qty Demand	Projected On Hand	Reserved Qty	Pegged Qty	Qty Short	Order No	Order Line Number	Rel No	Line Item No	Status	Program ID	Program Description	Project ID	Project Name	Sub Project ID	Sub Project Description
07/12/2023	MRP Planned Demand	0	0.4608	-535.8603	0	0	0	2101743	*	*	4	*						
14/12/2023	MRP Planned Demand	0	147.6541	-683.5144	0	0	0	2132502	*	*	1	*						
28/10/2024	MRP Planned Demand	0	547.96	-1231.4744	0	0	0	2132506	*	*	1	*						
28/11/2024	MRP Planned Demand	0	301.378	-1532.8524	0	0	0	2132510	*	*	1	*						
03/12/2024	Shop Order	2000	0	467.1476	0	0	0	180528	*	*	1	Planned						
20/12/2024	Shop Order	1837.7081	0	2304.8557	0	0	0	180529	*	*	1	Planned						
20/12/2024	Shop Order	3500	0	5804.8557	0	0	0	180530	*	*	1	Planned						
20/12/2024	Shop Order	3500	0	9304.8557	0	0	0	180531	*	*	1	Planned						
24/12/2024	MRP Planned Demand	0	328.776	8976.0797	0	0	0	2132514	*	*	1	*						
23/01/2025	MRP Planned Demand	0	328.776	8647.3037	0	0	0	2132516	*	*	1	*						

Figura 76 - Wokbench MRP Action Proposals

Relativamente aos itens DDMRP, o IFS oferece uma opção adicional para gerir estes artigos separadamente, tendo em conta algumas métricas específicas.

Se o ecrã de visão geral do *Demand Driven Planning for Parts*, Figura 77, for acedido, todas as peças poderão ser priorizadas pela Prioridade de planeamento como um KPI calculado internamente. Os artigos podem ser geridos observando os valores de estado do buffer de fluxo líquido, valor de posição líquida e prioridade de planeamento. Os itens com maior prioridade a planear são aqueles que estão mais próximos de 0% como percentagem de Prioridade de Planeamento.

Números negativos indicarão que a situação é crítica e indicarão rutura de inventário.

Part No	Part Description	Site	Unit of Measure	Planner	Part Type	Net Flow Buffer Status	Net Flow Position	Planning Priority	On Hand Qty	Sum of Open Supply	Sum of Demands	Sum of Qualified Spikes
P520450806	SOFTY BLK CVR SPND 1820MM	BTP	m	BITS01	Manufactured	Green Zone	10154.0937	100.00%	5717.9	10837.7081	6401.5144	0

Figura 77 - Demand Driven Planning for Parts

No exemplo apresentado na Figura 77, estamos perante um item que de acordo com o *Unprotected Leadtime* e as previsões de procura futuras se encontra em “green zone”, ou seja, o nível de inventário necessário está dentro do preestabelecido.

MRP: Planeamento das operações numa empresa da indústria têxtil automóvel

Em detalhe podemos também obter uma visão específica deste artigo acedendo ao menu *MRP Part Information*.

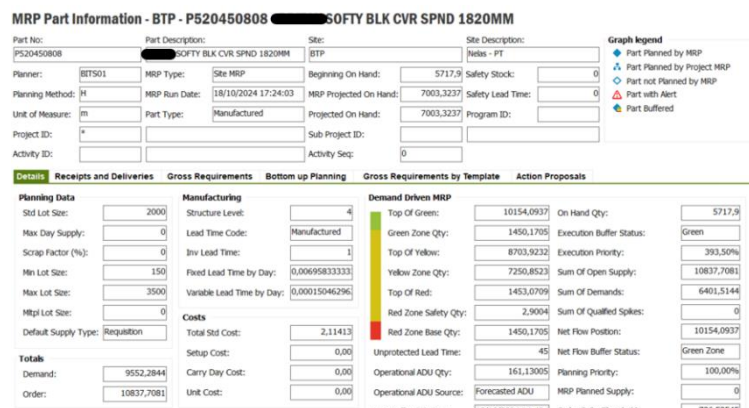


Figura 78 - MRP Part Information

Seguindo as configurações descritas neste ponto serão realizados os testes nos artigos da amostra selecionada de acordo com a Figura 49, os quais serão documentados no ponto seguinte. Será também no ponto seguinte, descrito todos o processo realizado, assim como a análise dos resultados obtidos a partir da amostra selecionada.

7 DEMONSTRAÇÃO E AVALIAÇÃO

Para facilitar a análise de cada um dos artigos da amostra, este capítulo estará dividido por cada um dos fluxos mencionados.

SALES_PART	DESCRIPTION	COMMENTS
P9C620054001	BTXDE 37269_KIDFIX I-SIZE N01 COSMOS BLACK REV.12	Fluxo Complexo (BTX)
P72111010104FEC2	KIA NQ5e F27 BK FC2 RH/LH	Welding/Embossing
P76274010101FC3	WO KIA NQ5e F24 BG FC2 RH/LH	Tinto Interno para C&S
P76154050243	WO SK CLIP SATINSCH1800x3MM MGN ALK (FABIA)	Laminagem e Venda BCZ

Figura 79 - Amostra de artigos selecionados

Estes testes decorreram em ambiente teste (base de dados do *IFS Applications*) com origem de dados do ambiente de produção para que o mesmo possa representar fidedignamente os resultados que seriam obtidos na realidade.

7.1 Fluxo Complexo

Neste fluxo, estaremos perante um artigo de elevada complexidade produtiva, no qual são necessários 6 processos produtivos (desde o urdimento até ao corte e costura do produto final, incluído a laminagem de componentes conforme referido no tópico 2.1.1) e com mais de 50 artigos como componentes.

De acordo com o previamente descrito, existe procura em sistema gerada pelas ordens de venda deste artigo para o cliente específico.

Customer Order Lines

Order No	Part No	Sales Part Description	Sales Qty	Wanted Delivery Date/Time	Line No	Del No	Status	Customer No
▶ BTX-1637BCA	P9C620054001	BTXDE 37269_KIDFIX I-SIZE N01 COSMOS BLACK REV.12	5125	03/11/2024 00:00:00	1	3	Released	811201308
BTX-1637BCA	P9C620054001	BTXDE 37269_KIDFIX I-SIZE N01 COSMOS BLACK REV.12	374	02/01/2025 00:00:00	1	4	Released	811201308
BTX-1637BCA	P9C620054001	BTXDE 37269_KIDFIX I-SIZE N01 COSMOS BLACK REV.12	374	01/02/2025 00:00:00	1	5	Released	811201308
BTX-1637BCA	P9C620054001	BTXDE 37269_KIDFIX I-SIZE N01 COSMOS BLACK REV.12	374	03/03/2025 00:00:00	1	6	Released	811201308
BTX-1637BCA	P9C620054001	BTXDE 37269_KIDFIX I-SIZE N01 COSMOS BLACK REV.12	385	02/04/2025 00:00:00	1	7	Released	811201308
BTX-1637BCA	P9C620054001	BTXDE 37269_KIDFIX I-SIZE N01 COSMOS BLACK REV.12	385	02/05/2025 00:00:00	1	8	Released	811201308
BTX-1637BCA	P9C620054001	BTXDE 37269_KIDFIX I-SIZE N01 COSMOS BLACK REV.12	384	01/06/2025 00:00:00	1	9	Released	811201308
BTX-1637BCA	P9C620054001	BTXDE 37269_KIDFIX I-SIZE N01 COSMOS BLACK REV.12	2514	03/12/2024 00:00:00	1	12	Released	811201308
BTX-1637BCA	P9C620054001	BTXDE 37269_KIDFIX I-SIZE N01 COSMOS BLACK REV.12	385	01/07/2025 00:00:00	1	10	Released	811201308
BTX-1637BCA	P9C620054001	BTXDE 37269_KIDFIX I-SIZE N01 COSMOS BLACK REV.12	385	31/07/2025 00:00:00	1	11	Released	811201308

Figura 80 - Ordens de Venda em sistema e calendarização P9C620054001

Seguindo os passos para executar o MRP, este sugeriu a geração de ordens de fabrico de acordo com referido na Figura 81, no qual se pode identificar tanto as quantidades necessárias a serem produzidas como o momento em que deverão estar concluídas para satisfazer as entregas previstas.

MRP: Planeamento das operações numa empresa da indústria têxtil automóvel

Shop Order Requisitions

Requisition ID	Part No	Part Description	Site	Type	Proposed Start Date	Planned Due Date	Quantity	Inventory UoM	Status	Bs
368785	P9C620054001	BTXDE 37269_KIDFIX I-SIZE N01 COSMOS BL...	BTP	Master Schedule	21/06/2024	27/11/2024	2496	PCS	Proposal Created	
368786	P9C620054001	BTXDE 37269_KIDFIX I-SIZE N01 COSMOS BL...	BTP	Master Schedule	04/11/2024	13/12/2024	640	PCS	Proposal Created	
368787	P9C620054001	BTXDE 37269_KIDFIX I-SIZE N01 COSMOS BL...	BTP	Master Schedule	05/12/2024	27/12/2024	352	PCS	Proposal Created	
368788	P9C620054001	BTXDE 37269_KIDFIX I-SIZE N01 COSMOS BL...	BTP	Master Schedule	31/12/2024	24/01/2025	384	PCS	Proposal Created	
368789	P9C620054001	BTXDE 37269_KIDFIX I-SIZE N01 COSMOS BL...	BTP	Master Schedule	30/01/2025	25/02/2025	384	PCS	Proposal Created	
368790	P9C620054001	BTXDE 37269_KIDFIX I-SIZE N01 COSMOS BL...	BTP	Master Schedule	03/03/2025	27/03/2025	384	PCS	Proposal Created	
368791	P9C620054001	BTXDE 37269_KIDFIX I-SIZE N01 COSMOS BL...	BTP	Master Schedule	01/04/2025	25/04/2025	384	PCS	Proposal Created	
368792	P9C620054001	BTXDE 37269_KIDFIX I-SIZE N01 COSMOS BL...	BTP	Master Schedule	30/04/2025	26/05/2025	384	PCS	Proposal Created	
368793	P9C620054001	BTXDE 37269_KIDFIX I-SIZE N01 COSMOS BL...	BTP	Master Schedule	30/05/2025	25/06/2025	384	PCS	Proposal Created	
368794	P9C620054001	BTXDE 37269_KIDFIX I-SIZE N01 COSMOS BL...	BTP	Master Schedule	01/07/2025	25/07/2025	384	PCS	Proposal Created	

Figura 81 - Requisições de Ordens de Fabrico

Na Figura 82, resumidamente, podemos identificar que o MRP respeitando as quantidades de múltiplo de entrega e os Lead Times de produção definidos para este artigo, gerou as ordens de fabrico em conformidade com esperado.

Inventory Part Availability Planning - P9C620054001 BTXDE 37269_KIDFIX I-SIZE N01 COSMOS BLACK REV

Part No:	Part Description:		Site:	Configuration ID:	Project ID:
P9C620054001	BTXDE 37269_KIDFIX I-SIZE N01 COSMOS BLACK REV.12		BTP	*	*
Planner:	MRP	Lead Times/Unlimited Supply Date		On Hand Qty:	992
Unit Cost:	9,55959	Purchasing:	0 30/10/2024	In Transit Qty:	0
Planning Method:	G	Manufacturing:	2 01/11/2024	Usable Qty:	992
Part Type:	Manufactured	Expected:	2 01/11/2024	Available Qty:	992
Default Supply Type:	Requisition	Picking:	0 30/10/2024	UoM:	PCS
☐ Alternate Parts Exist					

All	All per Day	Order Proposal	Order Proposal per Day	Availability Check	Availability Check per Day	Planning Info
Due Date	Type	Status	Supply	Demand	Reserv...	Pegged Shortage Projected
27/12/2024	Cust Order	Released	0	374	0	0 0 5185
24/01/2025	Shop Ord Req	Proposal Created	384	0	0	0 0 5569
24/01/2025	Cust Order	Released	0	374	0	0 0 5195
25/02/2025	Shop Ord Req	Proposal Created	384	0	0	0 0 5579
25/02/2025	Cust Order	Released	0	374	0	0 0 5205
27/03/2025	Shop Ord Req	Proposal Created	384	0	0	0 0 5589

Figura 82 – IPAP P9C620054001

Analisando de seguida o componente mais crítico no processo produtivo (P5, artigo acabado no qual se parametrizou o método H), podemos identificar que neste momento o artigo se encontra em zona amarela e o outro em zona verde (ver Figura 83). Com base na tipologia de análise prescrita com este método apenas o artigo a amarelo irá requerer especial atenção, uma vez que será necessário gerar (Aceitar) ordens de fabrico que

MRP: Planeamento das operações numa empresa da indústria têxtil automóvel

permitam reaprovisionar o item para que se possa encontrar numa posição de inventário em nível verde.

Demand Driven Planning for Parts

Part No	Part Description	Site	Unit of Measure	Planner	Part Type	Net Flow Buffer Status	Net Flow Position	Planning Priority	On Hand Qty	Sum of Open Supply	Sum Of Demands
P520390509	WK1 BLACK CAVIAR 1820MM	BTP	m	BITS01	Manufactured	Yellow Zone	3646,5884	58,60%	6884,85	0	3238,2616
P520450805	SOFTY BLK CVR SPND 1820MM	BTP	m	BITS01	Manufactured	Green Zone	9606,1337	90,50%	5717,9	10837,7081	6949,4744

Figura 83 - DD Planning for Parts

Sendo assim, será necessário aceitar a sugestão de ordem de fabrico proposta para o dia 06/02/2025, Figura 84. Ficando a mesma em estado planeado, Figura 85.

Inventory Part Availability Planning - P520390509 BRITAX WK1 BLACK CAVIAR 1820MM

Part No:	Part Description:	Site:	Configuration ID:	Project ID:
P520390509	WK1 BLACK CAVIAR 1820MM	BTP	*	*
Planner:	BITS01	Lead Times/Unlimited Supply Date	On Hand Qty:	6884,85
Unit Cost:	2,03572	Purchasing: 0 29/10/2024	In Transit Qty:	0
Planning Method:	H	Manufacturing: 2 31/10/2024	Usable Qty:	6884,85
Part Type:	Manufactured	Expected: 2 31/10/2024	Available Qty:	6884,85
Default Supply Type:	Requisition	Picking: 0 29/10/2024	UoM:	m
☐ Alternate Parts Exist				

All	All per Day	Order Proposal	Order Proposal per Day	Availability Check	Availability Check per Day	Planning Info		
Due Date	Type	Status	Supply	Demand	Reserv...	Pegged	Shortage	Projected
04/01/2024	MRP Planned Demand		0	2,8128	0	0	0	3975,7765
04/01/2024	MRP Planned Demand		0	2,8128	0	0	0	3972,9637
27/03/2024	MRP Planned Demand		0	2,5673	0	0	0	3970,3964
19/06/2024	MRP Planned Demand		0	15,2996	0	0	0	3955,0968
21/06/2024	MRP Planned Demand		0	308,5084	0	0	0	3646,5884
04/11/2024	MRP Planned Demand		0	79,1048	0	0	0	3567,4836
05/12/2024	MRP Planned Demand		0	43,5076	0	0	0	3523,976
31/12/2024	MRP Planned Demand		0	47,4629	0	0	0	3476,5131
30/01/2025	MRP Planned Demand		0	47,4629	0	0	0	3429,0502
▶ 06/02/2025	Shop Ord Req	Proposal Created	2491,1...	0	0	0	0	5920,1955
03/03/2025	MRP Planned Demand		0	47,4629	0	0	0	5872,7326
01/04/2025	MRP Planned Demand		0	47,4629	0	0	0	5825,2697

Figura 84 – IPAP P520390509

Shop Orders

Order No	Release No	Notes	Sequence No	Rework	Part No	Part Description	Site	Part Revision	Shop Order Status	Schedule Direction	Earliest Start Date	Need Date	Start Date
180540	*	*	*		P520390509	WK1 BLACK CAVIAR 1820MM	BTP	2	Planned	Backwards Scheduling	28/10/2024	06/02/2025	05/02/2025

Figura 85 - Shop Order

Avançando para análise dos componentes necessários à produção do P4 e consequentemente P5 acima mencionado, podemos verificar pela Figura 86 que não houve qualquer geração de necessidades de ordens para este artigo, neste momento. O

qual corresponde ao resultado esperado. Pois, com um Lead Time de 8 dias a ordem de P5 a ser realizada em fevereiro de 2025 poderá ser abastecida com P2 produzido durante o mês de janeiro.

Inventory Part Availability Planning - P22055B WK3 28m/cm Spundyed Black 2213mm

Part No:	Part Description:	Site:	Configuration ID:	Project ID:
P22055B	WK3 28m/cm Spundyed Black 2213mm	BTP	*	*
Planner:	Lead Times/Unlimited Supply Date		On Hand Qty:	0
Unit Cost:	1,25823	Purchasing: 0 29/10/2024	In Transit Qty:	0
Planning Method:	A	Manufacturing: 8 08/11/2024	Usable Qty:	0
Part Type:	Manufactured	Expected: 8 08/11/2024	Available Qty:	0
Default Supply Type:	Requisition	Picking: 0 29/10/2024	UoM:	m
☐ Alternate Parts Exist				

All	All per Day	Order Proposal	Order Proposal per Day	Availability Check	Availability Check per Day	Planning Info				
Due Date	Type	Status	Supply	Demand	Reserv...	Pegged	Shortage	Projected	Plannable	Proj Not Res

Figura 86 – IPAP P22055B

Ao nível do fio, outro ponto crítico de análise, podemos concluir que o stock existente poderá suprir as necessidades de produção no curto prazo, para este e outros artigos em sistema, havendo apenas necessidade de confirmar a requisição da Ordem de Compra de 27 de novembro de 2024, que de acordo com o Lead Time de 30 dias será necessário para assegurar a produção de P1 e P2 atempadamente para ser utilizado na referida ordem de P5 Figura 85. As necessidades e aprovisionamento do fio constam na Figura 87.

MRP: Planeamento das operações numa empresa da indústria têxtil automóvel

Inventory Part Availability Planning - P010145WK HYO 167/48 Black SBG SDY

Part No:	Part Description:	Site:	Configuration ID:	Project ID:
P010145WK	HYO 167/48 Black SBG SDY	BTP	*	*
Planner:	BITS01	Lead Times/Unlimited Supply Date		On Hand Qty:
Unit Cost:	2,27	Purchasing:	30 28/11/2024	In Transit Qty:
Planning Method:	H	Manufacturing:	0 29/10/2024	Usable Qty:
Part Type:	Purchased (raw)	Expected:	30 28/11/2024	Available Qty:
Default Supply Type:	Requisition	Picking:	0 29/10/2024	UoM:
				kg

☐ Alternate Parts Exist

All	All per Day	Order Proposal	Order Proposal per Day	Availability Check	Availability Check per Day	Planning Info		
Due Date	Type	Status	Supply	Demand	Reserv...	Pegged	Shortage	Projected
20/12/2023	MRP Planned Demand		0	2300	0	0	0	27900
17/01/2024	MRP Planned Demand		0	2300	0	0	0	25600
18/01/2024	MRP Planned Demand		0	2300	0	0	0	23300
15/02/2024	MRP Planned Demand		0	2300	0	0	0	21000
06/03/2024	MRP Planned Demand		0	2300	0	0	0	18700
18/03/2024	MRP Planned Demand		0	2300	0	0	0	16400
03/04/2024	MRP Planned Demand		0	2300	0	0	0	14100
02/05/2024	MRP Planned Demand		0	2300	0	0	0	11800
08/05/2024	MRP Planned Demand		0	2300	0	0	0	9500
03/06/2024	MRP Planned Demand		0	2300	0	0	0	7200
12/08/2024	MRP Planned Demand		0	2300	0	0	0	4900
16/09/2024	MRP Planned Demand		0	2300	0	0	0	2600
21/10/2024	MRP Planned Demand		0	2300	0	0	0	300
27/11/2024	Purch Req	Planned	53543,9203	0	0	0	0	53843,9203
20/12/2024	MRP Planned Demand		0	2300	0	0	0	51543,9203

Figura 87 – IPAP antes P010145WK

De acordo com a Figura 88 podemos identificar os status dos artigos buffer com o resultado da execução do MRP. Em resumo, teremos dois fios em *Blue Zone* (com excesso de stock) para o período analisado, outro fio em *Red Zone* que irá requerer ordens de compra, um P5 com excesso de inventário e outro em posição OK (*Green Zone*).

Demand Driven Planning for Parts

Part No	Part Description	Site	Unit of Measure	Planner	Part Type	Net Flow Buffer Status	Net Flow Position	Planning Priority	On Hand Qty	Sum of Open Supply	Sum Of Demands
P006319WK	HYO 75/36 Black SD TEXT120filament	BTP	kg	BITS01	Purchased (raw)	Blue Zone	95365,3698		95318,978	46,3918	0
P010145WK	HYO 167/48 Black SBG SDY	BTP	kg	BITS01	Purchased (raw)	Red Zone	300	0,56%	30200	0	29900
P010429WK	HYO 50/72 Black SD TEXT	BTP	kg	BITS01	Purchased (raw)	Blue Zone	24036	889,83%	25536	0	0
P520390509	WK1 BLACK CAVIAR 1820MM	BTP	m	BITS01	Manufactured	Blue Zone	6137,7337	455,12%	6884,85	2491,1453	3238,2616
P520450808	SOFTY BLK CVR SPND 1820MM	BTP	m	BITS01	Manufactured	Green Zone	9606,1337	90,50%	5717,9	10837,7081	6949,4744

Figura 88 - DD Planning for Parts

Ao aprovar a requisição sugerida pelo MRP (passando do estado *Planned* para *Released*) Figura 89 – IPAP, os *Buffer Status* tomarão valores coincidentes com atual estado de planeamento necessário conforme descrito na Figura 90.

MRP: Planeamento das operações numa empresa da indústria têxtil automóvel

Inventory Part Availability Planning - P010145WK HYO 167/48 Black SBG SDY

Part No:	Part Description:	Site:	Configuration ID:	Project ID:
P010145WK	HYO 167/48 Black SBG SDY	BTP	*	*
Planner:	BITSO1	Lead Times/Unlimited Supply Date	On Hand Qty:	30200
Unit Cost:	2,27	Purchasing: 30 28/11/2024	In Transit Qty:	0
Planning Method:	H	Manufacturing: 0 29/10/2024	Usable Qty:	30200
Part Type:	Purchased (raw)	Expected: 30 28/11/2024	Available Qty:	30200
Default Supply Type:	Requisition	Picking: 0 29/10/2024	UoM:	kg
☐ Alternate Parts Exist				

All	All per Day	Order Proposal	Order Proposal per Day	Availability Check	Availability Check per Day	Planning Info			
	Due Date	Type	Status	Supply	Demand	Reserv...	Pegged	Shortage	Projected
▶	20/12/2023	MRP Planned Demand		0	2300	0	0	0	27900
	17/01/2024	MRP Planned Demand		0	2300	0	0	0	25600
	18/01/2024	MRP Planned Demand		0	2300	0	0	0	23300
	15/02/2024	MRP Planned Demand		0	2300	0	0	0	21000
	06/03/2024	MRP Planned Demand		0	2300	0	0	0	18700
	18/03/2024	MRP Planned Demand		0	2300	0	0	0	16400
	03/04/2024	MRP Planned Demand		0	2300	0	0	0	14100
	02/05/2024	MRP Planned Demand		0	2300	0	0	0	11800
	08/05/2024	MRP Planned Demand		0	2300	0	0	0	9500
	03/06/2024	MRP Planned Demand		0	2300	0	0	0	7200
	12/08/2024	MRP Planned Demand		0	2300	0	0	0	4900
	16/09/2024	MRP Planned Demand		0	2300	0	0	0	2600
	21/10/2024	MRP Planned Demand		0	2300	0	0	0	300
	27/11/2024	Purch Order	Released	53543,9203	0	0	0	0	53843,9203
	20/12/2024	MRP Planned Demand		0	2300	0	0	0	51543,9203

Figura 89 – IPAP após P010145WK

Alterando o estado do fio anteriormente em *Red Zone* (risco de rutura) em *Green Zone* (OK).

Demand Driven Planning for Parts

Part No	Part Description	Site	Unit of Measure	Planner	Part Type	Net Flow Buffer Status	Net Flow Position	Planning Priority	On Hand Qty	Sum of Open Supply	Sum Of Demands
P520450808	OFETY BLK CVR SPND 1820MM	BTP	m	BITSO1	Manufactured	Green Zone	9606,1337	90,50%	5717,9	10837,7081	6949,4744
P010145WK	HYO 167/48 Black SBG SDY	BTP	kg	BITSO1	Purchased (raw)	Green Zone	53843.9203	100,00%	30200	53543.9203	29900
P520390509	WK1 BLACK CAVIAR 1820MM	BTP	m	BITSO1	Manufactured	Blue Zone	6137,7337	455,12%	6884,85	2491,1453	3238,2616
P010429WK	HYO 50/72 Black SD TEXT	BTP	kg	BITSO1	Purchased (raw)	Blue Zone	24036	889,83%	25536	0	0
P008319WK	HYO 76/36 Black SD TEXT1220filament	BTP	kg	BITSO1	Purchased (raw)	Blue Zone	95365,3698		95318,978	46,3918	0

Figura 90 - Demand Driven Planning for Parts

Ou seja, como pode ser identificado na Figura 91, o estado OK (*green zone*) para o artigo referido encontra-se entre 11.960kg e os 53.843kg o qual é alcançado no *Net Flow Position* da Figura 90 com 53.844kg.

MRP: Planeamento das operações numa empresa da indústria têxtil automóvel

MRP Part Information - BTP - P010145WK - HYO 167/48 Black SBG SDY

Part No:	Part Description:		Site:	Site Description:	
P010145WK	HYO 167/48 Black SBG SDY		BTP	Nelas - PT	
Planner:	BITS01	MRP Type:	Selective MRP	Beginning On Hand:	30200
Planning Method:	H	MRP Run Date:	28/10/2024 16:36:55	MRP Projected On Hand:	51543,9203
Unit of Measure:	kg	Part Type:	Purchased (raw)	Projected On Hand:	51543,9203
Project ID:	*	Sub Project ID:			
Activity ID:		Activity Seq:		0	

Details	Receipts and Deliveries	Gross Requirements	Bottom up Planning	Gross Requirements by Template	Action Proposals
Planning Data Std Lot Size: 0 Max Day Supply: 0 Scrap Factor (%): 0 Min Lot Size: 0 Max Lot Size: 0 Mtlpl Lot Size: 0 Default Supply Type: Requisition					
Manufacturing Structure Level: 8 Lead Time Code: Purchased Inv Lead Time: 30 Fixed Lead Time by Day: 0 Variable Lead Time by Day: 0 Costs Total Std Cost: 2,27 Setup Cost: 0,00 Carry Day Cost: 0,00 Unit Cost: 0,00					
Totals Demand: 32200 Order: 53543,9203					
Demand Driven MRP Top Of Green: 53843,9203 Green Zone Qty: 11960,0001 Top Of Yellow: 41883,9202 Yellow Zone Qty: 29900,0001 Top Of Red: 11983,9201 Red Zone Safety Qty: 23,92 Red Zone Base Qty: 11960,0001 Unprotected Lead Time: 30 Operational ADU Qty: 996,66667 Operational ADU Source: Forecasted ADU Last Buffer Calc Date: 28/10/2024 16:08:					
On Hand Qty: 30200 Execution Buffer Status: Green Execution Priority: 252,00% Sum Of Open Supply: 53543,9203 Sum Of Demands: 29900 Sum Of Qualified Spikes: 0 Net Flow Position: 53843,9203 Net Flow Buffer Status: Green Zone Planning Priority: 100,00% MRP Planned Supply: 0 Order Spike Threshold: 5991,96005					

Figura 91 - MRP Part Information P010145WK

Podemos concluir pela análise dos resultados obtidos que a execução do MRP originou um conjunto de sugestões de ordens de fabrico que vão ao encontro das necessidades em sistema para o produto final respeitando as restrições existentes. Conseguiu também desdobrar as necessidades dos artigos produzidos internamente para que toda a cadeia fosse abastecida de acordo com os Lead Times existentes e assegurar os stocks de segurança nos níveis definidos cumprindo um abastecimento dinâmico em função das reais necessidades futuras originadas pelas ordens de venda em sistema.

7.2 Fluxo Multi-Site

Neste ponto, estaremos perante um fluxo produtivo que irá requerer produção até um determinado nível (P5) no site BTP em Portugal e produção após esse nível no site na República Checa (BCZ). É um processo pouco complexo de produção, no entanto pretende-se assegurar a capacidade de planeamento integrado em ambas as localizações.

De acordo com o previamente descrito, existe procura em sistema gerada pelas ordens de venda deste artigo para o cliente específico.

Customer Order Lines

Order No	Part No	Sales Part Description	Sales Qty	Wanted Delivery Date/...	Line No	Del No	Status
P1537	P76154050243	WO SK CLIP SATINSCH1800x3MM MGN ALK (FABIA)	21120	17/10/2024 00:00:00	1	1	Released
P1537	P76154050243	WO SK CLIP SATINSCH1800x3MM MGN ALK (FABIA)	21120	24/10/2024 00:00:00	1	2	Released
P1537	P76154050243	WO SK CLIP SATINSCH1800x3MM MGN ALK (FABIA)	21120	31/10/2024 00:00:00	1	3	Released
P1537	P76154050243	WO SK CLIP SATINSCH1800x3MM MGN ALK (FABIA)	12265	07/11/2024 00:00:00	1	4	Released
P1537	P76154050243	WO SK CLIP SATINSCH1800x3MM MGN ALK (FABIA)	20020	14/11/2024 00:00:00	1	5	Released
P1537	P76154050243	WO SK CLIP SATINSCH1800x3MM MGN ALK (FABIA)	17875	21/11/2024 00:00:00	1	6	Released
P1537	P76154050243	WO SK CLIP SATINSCH1800x3MM MGN ALK (FABIA)	18095	28/11/2024 00:00:00	1	7	Released
P1537	P76154050243	WO SK CLIP SATINSCH1800x3MM MGN ALK (FABIA)	17490	07/12/2024 00:00:00	1	8	Released
P1537	P76154050243	WO SK CLIP SATINSCH1800x3MM MGN ALK (FABIA)	19195	16/12/2024 00:00:00	1	9	Released
P1537	P76154050243	WO SK CLIP SATINSCH1800x3MM MGN ALK (FABIA)	18480	23/12/2024 00:00:00	1	10	Released
P1537	P76154050243	WO SK CLIP SATINSCH1800x3MM MGN ALK (FABIA)	22605	06/01/2025 00:00:00	1	11	Released
P1537	P76154050243	WO SK CLIP SATINSCH1800x3MM MGN ALK (FABIA)	34980	15/01/2025 00:00:00	1	12	Released

Figura 92 - Ordem de Venda P76154050243

Seguindo os passos para executar o MRP, este sugeriu a geração de ordens de fabrico de acordo com referido na Figura 93, no qual se pode identificar tanto as quantidades necessárias a serem produzidas como o momento em que deverão estar concluídas para satisfazer as entregas previstas do produto final.

MRP: Planeamento das operações numa empresa da indústria têxtil automóvel

Inventory Part Availability Planning - P76154050243 WO SK CLIP SATINSCH1800x3MM MGN ALK (FABIA) -

Part No:	Part Description:	Site:	Configuration ID:	Project ID:
P76154050243	WO SK CLIP SATINSCH1800x3MM MGN ALK (FABIA)	BCZ	*	*
Planner:	MRP	Lead Times/Unlimited Supply Date		On Hand Qty:
Unit Cost:	4,08783	Purchasing:	0	30/10/2024
Planning Method:	G	Manufacturing:	1	31/10/2024
Part Type:	Manufactured	Expected:	1	31/10/2024
Default Supply Type:	Requisition	Picking:	0	30/10/2024
				UoM:
				m

☐ Alternate Parts Exist

All	All per Day	Order Proposal	Order Proposal per Day	Availability Check	Availability Check per Day	Planning Info		
Due Date	Type	Status	Supply	Demand	Reserv...	Pegged	Shortage	Projected
24/10/2024	Shop Order	Planned	5000	0	0	0	0	20578,4
07/11/2024	Shop Order	Planned	5000	0	0	0	0	25578,4
07/11/2024	Shop Order	Planned	5000	0	0	0	0	30578,4
07/11/2024	Shop Order	Planned	2900	0	0	0	0	33478,4
07/11/2024	Cust Order	Released	0	21120	0	0	0	12358,4
07/11/2024	Cust Order	Released	0	12265	0	0	0	93,4
14/11/2024	Shop Ord Req	Proposal Created	5000	0	0	0	0	5093,4

Figura 93 – IPAP P76154050243

O sistema gerou também as sugestões de ordens de compra de acordo com a Figura 94 para um dos componentes no site BCZ em conformidade com o plano produtivo previamente referido.

Inventory Part Availability Planning - P612005 TOS D35 1840/3.4mm White AP35LF - 1 (2)

Part No:	Part Description:	Site:	Configuration ID:	Project ID:
P612005	TOS D35 1840/3.4mm White AP35LF	BCZ	*	*
Planner:	*	Lead Times/Unlimited Supply Date		On Hand Qty:
Unit Cost:	1,16	Purchasing:	0	30/10/2024
Planning Method:	A	Manufacturing:	0	30/10/2024
Part Type:	Purchased (raw)	Expected:	0	30/10/2024
Default Supply Type:	Requisition	Picking:	0	30/10/2024
				UoM:
				m

☐ Alternate Parts Exist

All	All per Day	Order Proposal	Order Proposal per Day	Availability Check	Availability Check per Day	Planning Info		
Due Date	Type	Status	Supply	Demand	Reserv...	Pegged	Shortage	Projected
17/10/2024	Purch Req	Planned	10000	0	0	0	0	16913,8
17/10/2024	Shop Order Material	Planned	0	5000	0	0	0	11913,8
17/10/2024	Shop Order Material	Planned	0	5000	0	0	0	6913,8
19/11/2024	Purch Order	Released	10000	0	0	0	0	16913,8
19/11/2024	Purch Req	Planned	10000	0	0	0	0	26913,8
19/11/2024	Shop Order Material	Planned	0	5000	0	0	0	21913,8

Figura 94 – IPAP P612005

MRP: Planeamento das operações numa empresa da indústria têxtil automóvel

Analisando de seguida o ponto crucial deste tópico, a integração de planeamento de ambos os sites, podemos identificar na Figura 95 de que as *Distribution Orders* foram geradas como item de planeamento para criar visibilidade de necessidades entra cada um dos sites.

Inventory Part Availability Planning - P561541502 WO SKODA CLIP Satinschwarz 184cm - 1 (2)

Part No:	Part Description:	Site:	Configuration ID:	Project ID:
P561541502	WO SKODA CLIP Satinschwarz 184cm	BCZ	*	*
Planner:	Lead Times/Unlimited Supply Date			On Hand Qty:
Unit Cost:	2,04116	Purchasing:	05/11/2024	31589,25
Planning Method:	H	Manufacturing:	30/10/2024	In Transit Qty:
Part Type:	Purchased (raw)	Expected:	05/11/2024	Usable Qty:
Default Supply Type:	Requisition	Picking:	30/10/2024	Available Qty:
				UoM:
				m

☐ Alternate Parts Exist

All	All per Day	Order Proposal	Order Proposal per Day	Availability Check	Availability Check per Day	Planning Info		
Due Date	Type	Status	Supply	Demand	Reserv...	Pegged	Shortage	Projected
04/11/2024	Distribution Order	Planned	2500	0	0	0	0	371471,25
04/11/2024	Distribution Order	Planned	2500	0	0	0	0	373971,25
04/11/2024	Distribution Order	Planned	2500	0	0	0	0	376471,25
04/11/2024	Distribution Order	Planned	2500	0	0	0	0	378971,25
04/11/2024	Distribution Order	Planned	2500	0	0	0	0	381471,25
04/11/2024	Distribution Order	Planned	200	0	0	0	0	381671,25
06/11/2024	Shop Order Material	Planned	0	5000	0	0	0	376671,25

Figura 95 – IPAP BCZ P561541502

Essas Distribution Orders, estão presentes tanto no site BTP como no site BCZ.

Inventory Part Availability Planning - P561541502 WO SKODA CLIP Satinschwarz 184cm - 2 (2)

Part No:	Part Description:	Site:	Configuration ID:	Project ID:
P561541502	WO SKODA CLIP Satinschwarz 184cm	BTP	*	*
Planner:	Lead Times/Unlimited Supply Date			On Hand Qty:
Unit Cost:	2,03781	Purchasing:	30/10/2024	33726,6
Planning Method:	A	Manufacturing:	31/10/2024	In Transit Qty:
Part Type:	Manufactured	Expected:	31/10/2024	Usable Qty:
Default Supply Type:	Requisition	Picking:	30/10/2024	Available Qty:
				UoM:
				m

☐ Alternate Parts Exist

All	All per Day	Order Proposal	Order Proposal per Day	Availability Check	Availability Check per Day	Planning Info			
Due Date	Type	Status	Supply	Demand	Reserv...	Pegged	Shortage	Projected	
17/10/2024	Shop Ord Req	Proposal Created	2500	0	0	0	0	371194,85	
17/10/2024	Shop Ord Req	Proposal Created	2500	0	0	0	0	373694,85	
17/10/2024	Shop Ord Req	Proposal Created	2500	0	0	0	0	376194,85	
17/10/2024	Shop Ord Req	Proposal Created	1750	0	0	0	0	377944,85	
28/10/2024	Distribution Order	Planned	0	2500	0	0	0	375444,85	

Figura 96 – IPAP BTP P561541502

MRP: Planeamento das operações numa empresa da indústria têxtil automóvel

O efeito em sistema deste método é a criação de ordens de compra no site onde é necessário o material, Figura 97, e ordens de venda (Figura 98) onde o mesmo será produzido, automaticamente.

Purchase Order - ZB1154

Order No:	Supplier:	Supplier Name:	Site:	Status:
ZB1154	502355409	DUAL BORGSTENA TEXTILE PORTUGAL UNIPES	BCZ	Released
Order Code:	Description:	Receipt Date:	Currency:	
4	INTER-SITE	04/11/2024 00:00:00	EUR	
Buyer ID:	Delivery Address:	Document Address:	Coordinator:	
*	3	2	NPROD01CZ	
Supplier Contact:	Supplier Contact Name:	Project ID:		

☐ Communicated
☐ Pending Changes
☐ Schedule Order
☐ Centralized
☐ Consolidated
☐ Document Text
☐ Note

☐ Pre-posting
☐ Authorization Required
☐ Authorization Rejected
☐ Pending Change Order
☐ Payment Schedules Exist

Part Order Lines	No Part Order Lines	Charges	Landed Cost	Delivery Address	Misc Order Info	Authorization	Order History	DOP Info	Part
+	Project	Line No	Release No	Demand Code	Status	Closing Code	Part No	Part Description	
▶		1	1	Distribution ...	Released	Automatic	P561541502	WO SKODA CLIP Satinschwarz 184cm	

Figura 97 - Ordem de Compra BCZ

O vínculo entre as ordens é assegurado como pode ser verificado pela Figura 98, *Internal PO No.*

Customer Order - ZB1154

Order No:	Customer:	Customer Name:	Wanted Delivery Date/Time:
ZB1154	DB-CZ	Dual Borgstena Textile Czech Republic s.r.o.	01/11/2024 00:00:00
Site:	Coordinator:	Order Type:	Currency:
BTP	NPROD01CZ	NO	EUR
Priority:	Reference:	Reference Name:	Customer's PO No:
Delivery Address:	Delivery Address Name:	Document Address:	Document Address Name:
1	Dual Borgstena Textile Cz	1	Dual Borgstena Textile Czech Rep

☐ Notes
☐ Document Text

☐ SM Connection
☐ Schedule Order
☐ Advance/Prepay Inv. Exists

Order Lines	Charges	Order Addresses	Delivery Information	Misc Order Info	References	Document Information	Order History	DOP Info	BR Taxes
Internal PO No:	ZB1154	Internal PO Ref:		Case ID:					
External ID:				Task ID:					
Project				Business Opportunity No:					
Project ID:				Sales Quotation No:					
Currency Rate Type:									
Sales Contract Reference									
Sales Contract No:									
Revision:		Line No:		Item No:					

Figura 98 - Ordem de Venda BTP

Podemos concluir pela análise dos resultados obtidos que a execução do MRP originou um conjunto de sugestões de ordens de fabrico que vão ao encontro das necessidades em sistema para o produto final respeitando as restrições existentes. Conseguiu também

desdobrar as necessidades tanto na localização de produção (BTP) como na localização de abastecimento (BCZ) de acordo com os Lead Times existentes e assegurar os stocks de segurança nos níveis definidos cumprindo um abastecimento dinâmico em função das reais necessidades futuras originadas pelas ordens de venda em sistema.

8 COMUNICAÇÃO E RELEVÂNCIA

A conceção do artefacto proposto assente, essencialmente, na resolução dos problemas identificados no 1º passo da metodologia seguiu uma lógica de estudo das principais áreas abordadas, nomeadamente as referidas na REVISÃO DE LITERATURA, o que permitiu obter uma perspetiva clara acerca das ferramentas ERP existentes atualmente e a sua evolução histórica com o intuito de enriquecer o conhecimento necessário à configuração deste sistema. Foi também importante perceber o enquadramento atual da indústria têxtil automóvel e os seus desafios que servem de base à sustentação da relevância deste projeto para dotar a organização de ferramentas que contribuem para a sua competitividade no mercado.

Durante o desenvolvimento deste artefacto foi possível aceder não apenas ao conhecimento interno dos colaboradores que no seu dia-a-dia realizam a atividade de planeamento, mas também ao *know-how* externo de consultores da IFS Applications que nos apoiaram na melhor definição do mesmo, contribuindo para o enriquecimento dessa configuração. Ao longo de todo o processo de desenvolvimento decorreram diversas reuniões de follow-up com a equipa e várias atividades como workshops com os elementos conforme documentado na apresentação de preparação (Figura 99). As caixas de diálogo a azul são referentes às reuniões programadas com os *stakeholders* das áreas e caixas sem sombreado referentes às reuniões entre a equipa de implementação e/ou coordenadores.

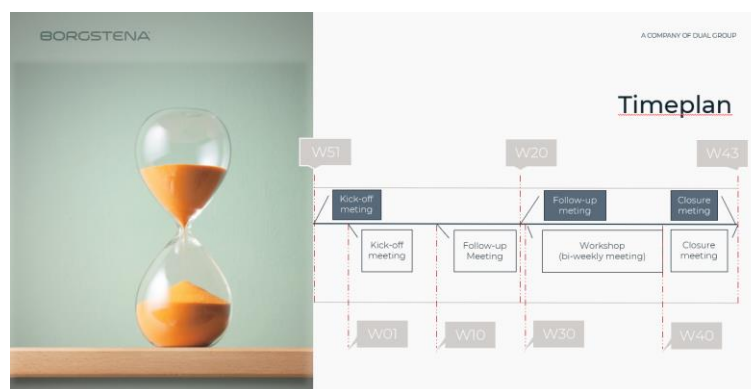


Figura 99 - Timeplan

Com agenda para cada uma das sessões de acordo com a Figura 100.

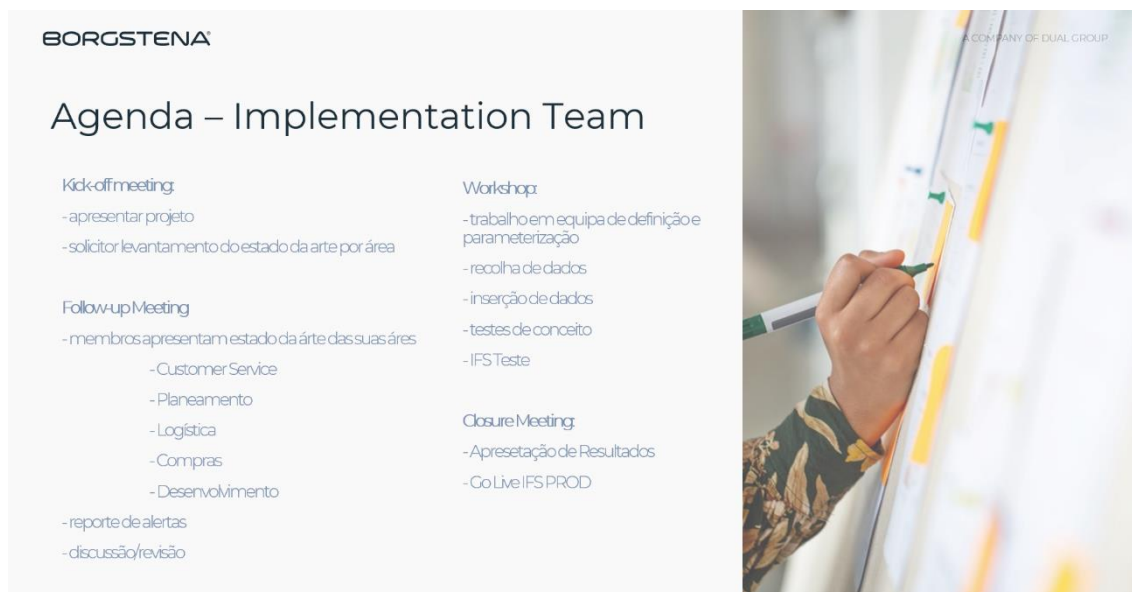


Figura 100 - Plano de atividades

No processo de levantamento do processo atual de planeamento foi possível identificar lacunas e oportunidades de melhoria, nomeadamente, de manutenção e geração de dados básicos que foram revistos e amplamente aceites para alteração do processo atual que apesar de não estarem diretamente relacionados com o desenvolvimento deste artefacto contribuem para um melhor desempenho nas atividades realizadas hoje.

Após a realização da DEMONSTRAÇÃO E AVALIAÇÃO dos vários fluxos a serem testados, decorreu a reunião de avaliação por parte dos *stakeholders* (presentes na equipa definida, mencionada no ponto 6.1) na qual se concluiu que a configuração proposta poderá dar resposta às necessidades da organização se devidamente testada é um bom presságio de que o trabalho desenvolvido poderá ser vir como base à futura implementação integral do MRP em IFS Applications. Sendo importante referir, no entanto, que os testes desenvolvidos não serão suficientes para avaliar uma futura implementação em ambiente de Produção (real) pois não existe neste momento garantia de que integralmente, ou seja, executado o MRP para toda a cadeia produtiva ao invés de uma reduzida amostra de artigos, o sucesso obtido na amostra seja representativo de toda a população.

No entanto, podemos afirmar com segurança que os passos dados durante este desenvolvimento representam um marco significativo ao nível do conhecimento agregado na organização e a preparação para os próximos desafios está num patamar nunca anteriormente alcançado.

O foco neste momento não estará certamente na melhoria do processo atual de planeamento, mas sim numa visão holística da solução MRP integrada no ERP existente seguindo uma lógica de configuração prescrita de acordo com o artefacto desenvolvido que permita planear utilizando as melhores práticas conhecidas e as melhores ferramentas disponíveis. Será também indispensável garantir a formação adequada e necessária aos recursos humanos existentes para assegurar a correta utilização da ferramenta.

9 RIGOR E REFLEXÃO

A metodologia DSR permitiu dotar este desenvolvimento de uma lógica sequencial das atividades, possibilitando iterações que alcançassem a melhor configuração possível. Durante este processo, foi possível testar várias possibilidades de configuração optando por aquelas que melhor se adaptavam às necessidades identificadas e aos processos existentes.

A limitação temporal na execução deste projeto origina soluções de compromisso que certamente poderiam evoluir para algo que aproximasse do ótimo havendo maior disponibilidade de redesenhar fluxos ou customizar configurações dentro da aplicação.

Assim sendo, havendo a possibilidade de avançar com esta implementação seria recomendável não apenas um teste de conceito mais amplo em ambiente de teste, mas também, abordar os seguintes tópicos que não foram passíveis de alteração no desenvolvimento deste projeto, nomeadamente:

- Centralização da função planeamento sob alçada apenas de uma área funcional;
- Criação e gestão de dados em *IFS Applications* em função da realidade de produção para que o MRP devolva resultados o mais próximo possível do real;
- Desenvolvimento de ferramentas de análise suportadas em *IFS Applications* que visem a otimização das compras e de planeamento, por exemplo, *Python* ou *Solver*
- Integração dos dados recolhidos em MRP com *Machine Learning* que permitisse identificar padrões e tendências da qualidade obtida em função da tipologia de matérias-primas e/ou máquinas utilizadas no diferente tipo de artigos com o objetivo de orientar as decisões de planeamento em função da melhor conjugação dessas variáveis.
- Com base na utilização na sua plenitude do ERP, recolher e tratar os dados referentes a tempos reais de produção, disponibilidade de máquina e produção rejeitada para aferir com maior grau de automação o OEE da organização em cada secção;

Relativamente ao artefacto desenvolvido, com a configuração sugerida, não existe neste momento qualquer sugestão de melhoria a ser proposta. Pois, como referido, a mesma decorre de muitas soluções de compromisso que apesar de não serem as que poderiam ser consideradas como ótimas são aquelas que permitem dar a resposta adequada aos desafios encontrados. Haverá certamente oportunidades de melhoria que serão identificadas durante o teste de conceito integral proposto e também durante a configuração em ambiente de produção no decorrer dessas atividades.

10 CONCLUSÃO

Apesar de condicionado à solução ERP existente na organização, o artefacto gerado permite demonstrar que as configurações propostas são as adequadas às necessidades da organização. O qual possibilita ir ao encontro da resolução dos problemas identificados em alinhamento com os dados atualmente existentes e pré-definidos em sistema (tanto ao nível de configuração base de sistema, como ao nível dos Sistemas de Informação da organização) os quais foram pontualmente melhorados para assegurar uma boa resposta aquando da execução do MRP. Alterações essas que foram de base e permanentes, afetando também o atual processo de planeamento.

No que diz respeito aos resultados obtidos podemos concluir que, globalmente, a configuração proposta teve desempenho positivo em todos os fluxos testados, os quais representam uma grande maioria do fluxo produtivo da organização, assegurando que o trabalho realizado poderá alavancar a implementação integral em ambiente de produção dando deste modo um contributo muito positivo à organização. Como referido anteriormente, tendo em conta a limitação da amostra e os tópicos referidos como melhorias futuras.

Podemos ainda referir, que o resultado deste projeto, atesta a solução *IFS Applications* como uma ferramenta viável na otimização do processo de planeamento na indústria automóvel o qual poderá beneficiar amplamente com a implementação de sistemas análogos desde que permitam o mesmo nível de configuração e algoritmos dinâmicos de cálculo de buffers para atender às rigorosas necessidades desta área de negócio.

Espera-se que este trabalho, no âmbito da Academia, possa servir de exemplo na busca de soluções em conjunto com o tecido empresarial tão desejado para o aumento de competitividade das empresas. O qual poderá reforçar, deste modo, a relação entre a academia (dotada de competências e capacidade) e as empresas com oportunidades de melhoria permanentes e recursos escassos para as aproveitar.

Uma das principais limitações no desenvolvimento desta configuração assentou na dificuldade de os elementos da equipa de implementação disponibilizarem tempo para a realização do mesmo, pois este projeto foi desenvolvido como uma atividade adicional às

atividades hoje asseguradas tendo exigido dos mesmos um esforço extra da sua parte. Relativamente à solução *IFS Applications*, revelou-se também uma limitação na preparação de alguns dados de planeamento que serão críticas em ambiente produção, nomeadamente, gerar visibilidade de múltiplos de lotes para assegurar os enfiamentos dos órgãos de fio no urdimento pois qualquer solução para este problema deverá passar por um desenvolvimento customizado, não sendo a mesma impeditiva da implementação do projeto. A continuidade deste projeto ao nível de uma implementação integral em ambiente de produção seria o maior sucesso a alcançar. No entanto, seria também recomendável que em trabalhos futuros nesta área fosse assegurado que a realização de um teste de conceito em ambiente teste que cobrisse todos os artigos em sistema (íntegra), pois neste momento apenas podemos afirmar que a configuração tem bom desempenho isoladamente para cada um dos fluxos descritos. Sendo necessário proceder a uma reengenharia de processos que culminasse na centralização do processo de planeamento dentro da organização, por forma a assegurar maior nível de autonomia e propriedade sobre todo o processo. E, desenvolver um método de atualização de dados em *IFS Applications* com base nos registos reais de produção (por via de um integrador, ou numa primeira fase por introdução manual de dados) que assegurasse que os parâmetros necessários à execução de planeamento representavam fidedignamente a realidade produtiva. Tanto ao nível de consumos e desvios como ao nível das operações e lotes.

Como referido anteriormente no ponto referente a RIGOR E REFLEXÃO seria recomendável que beneficiando da existência de parametrização do MRP fossem criadas as condições necessárias à recolha, tratamento e análise de dados que permitisse ajudar a organização a elevar o seu nível de digitalização apontando não apenas para as novas tendências tecnológicas mas também para uma eliminação completa de registo manual de dados e recolha manual de dados por parte dos operadores no chão de fábrica.

Fica a ideia...

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amado, A., & Belfo, F. P. (2021). Maintenance and Support Model within the ERP Systems Lifecycle: Action Research in an Implementer Company. *Procedia Computer Science*, 181, 580–588. <https://doi.org/10.1016/J.PROCS.2021.01.205>
- Basoglu, N., Daim, T., & Kerimoglu, O. (2007). Organizational adoption of enterprise resource planning systems: A conceptual framework. *Journal of High Technology Management Research*, 18(1), 73–97. <https://doi.org/10.1016/j.hitech.2007.03.005>
- Bento, F., Costa, C. J., & Aparicio, M. (2019). ERP Conceptual Ecology. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 930, 351–360. https://doi.org/10.1007/978-3-030-16181-1_33
- Biahmou, A., Majić, T., Stjepandić, J., & Wognum, N. (2019). A platform-based OEM-supplier collaboration ecosystem development. *Advances in Transdisciplinary Engineering*, 10, 436–445. <https://doi.org/10.3233/ATDE190150>
- Camila Sayuri Tokubo. (2023). *8 desperdícios do Lean Manufacturing*. <https://www.linkedin.com/pulse/8-Desperd%C3%ADcios-Do-Lean-Manufacturing-Camila-Sayuri-Tokubo/?OriginalSubdomain=pt>
- David Brown, Michael Flickenschild, Caio Mazzi, Alessandro Gasparotti, Zinovia Panagiotidou, Juna Dingemanse, & Stefan Bratzel. (2021). *O futuro do setor automóvel da UE*.
- Giuseppe Volpato. (2004). *The OEM-FTS relationship in automotive industry*.
- haldanconsulting. (2023). *Inventory Hides Waste*. <https://haldanconsulting.com/inventory-hides-waste/>
- Herzog, N. V., & Tonchia, S. (2014). An instrument for measuring the degree of lean implementation in manufacturing. *Strojniski Vestnik/Journal of Mechanical Engineering*, 60(12), 797–803. <https://doi.org/10.5545/sv-jme.2014.1873>
- Holland, C. P. (1999). A Critical Success Factors Model For ERP Implementation. *Focus*, May/Junhe, 30–36.

- Izertis. (2023, September). *Princípios da filosofia LEAN*. <https://Www.Izertis.Com/Pt-/Blog/Lean-It-Objetivos-Conceitos-Chave-e-Exemplos-Reais>.
- Klaus, H., Rosemann, M., & Gable, G. G. (2000). *What is ERP? Information Systems Frontiers* (Vol. 2, Issue 2).
- Kronbichler, S. A., Ostermann, H., & Staudinger, R. (2009). A Review of Critical Success Factors for ERP-Projects. In *The Open Information Systems Journal* (Vol. 3).
- Mariano Pimentel (UNIRIO), Denise Filippo (UERJ), & Flávia Maria Santoro (UERJ). (n.d.). *Design Science Research: fazendo pesquisas científicas rigorosas atreladas ao desenvolvimento de artefatos computacionais projetados para a educação*.
- Miclo, R., Fontanili, F., Luras, M., Lamothe, J., & Milian, B. (2016). An empirical comparison of MRPII and Demand-Driven MRP. *IFAC-PapersOnLine*, 49(12), 1725–1730. <https://doi.org/10.1016/J.IFACOL.2016.07.831>
- Peffer, K., Tuunanen, T., Rothenberger, M. A., & Chatterjee, S. (2007). A design science research methodology for information systems research. *Journal of Management Information Systems*, 24(3), 45–77. <https://doi.org/10.2753/MIS0742-1222240302>
- Rashid, M. A., & Patrick, J. D. (2002). *The Evolution of ERP Systems: A Historical Perspective 1 The Evolution of ERP Systems: A Historical Perspective*.
- Romain Miclo, Franck Fontanili, Matthieu Luras, Jacques Lamothe, & Bernard Milian. (2015). *MRP_vs._demand-driven_MRP_Towards_an_objective_comparison. IESM Conference*.
- Schwarz, I. G., Kovačević, S., & Kos, I. (2015). Physical–mechanical properties of automotive textile materials. *Journal of Industrial Textiles*, 45(3), 323–337. <https://doi.org/10.1177/1528083714532113>
- Shofa, M. J., & Widarto, W. O. (2017). Effective production control in an automotive industry: MRP vs. demand-driven MRP. *AIP Conference Proceedings*, 1855. <https://doi.org/10.1063/1.4985449>

Smith A, T. Y. (2015). Lean Thinking: An Overview. *Industrial Engineering and Management*, 04(02). <https://doi.org/10.4172/2169-0316.1000159>

Sundar, R., Balaji, A. N., & Satheesh Kumar, R. M. (2014). A review on lean manufacturing implementation techniques. *Procedia Engineering*, 97, 1875–1885. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2014.12.341>

Wong, B., & Tain, D. (2003). *Critical Success Factors for ERP Projects*. https://www.researchgate.net/publication/229022123_Critical_Success_Factors_for_ERP_Projects