

Supply Chain Celas de Média Tensão (Fluofix)

Bernardo Andrade Serra Moreira de Campos

Dissertação de Mestrado

Orientador na FEUP: Prof.^a Maria Teresa Bianchi de Aguiar



Mestrado Integrado em Engenharia Mecânica

2017-06-25

À minha avó Lila

Resumo

No âmbito da unidade curricular (UC) Dissertação, inserida no 5º ano do Mestrado Integrado em Engenharia Mecânica (MIEM) da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP), foi proposto um projecto vinculado à EFACEC Energia, mais especificamente à unidade de negócios de Aparelhagem de Média Tensão, intitulado: “Supply Chain Celas de Média Tensão (Fluofix)”.

O Fluofix é um quadro modular compacto, de corte de energia eléctrica, que serve para isolar e proteger a rede de distribuição de energia secundária, ou seja, a rede de média e baixa tensão, em casos de falhas de energia. Este produto pode ser encontrado em postos de transformação e postos de distribuição pública e privada.

Este projecto pretende fazer o dimensionamento da cadeia de abastecimento de uma Parte Comum de Fluofix 24, produzida na Índia, de forma a ser possível entregar este produto em 8 semanas a qualquer unidade industrial. Para além desse objetivo, pretende-se ainda uma redução do stock de partes comuns.

Esta necessidade surgiu devido à migração da produção de Fluofix 24 de Portugal para a Índia, a qual foi acompanhada pelo processo de diferenciação atrasada destes produtos. Assim, a produção das partes comuns passou a ser realizada na Índia e a personalização posterior nas outras unidades industriais. Para controlar melhor a cadeia de abastecimento, foi decidido desenvolver as seguintes ferramentas: elaborar um configurador do produto, que nos permite obter os componentes necessários à produção de qualquer parte comum, um planeamento das necessidades brutas, que define as quantidades de partes comuns a produzir e, com os dados resultantes, um “*materials requirement planning*”, o qual define a periodicidade de encomenda e a quantidade de componentes a encomendar. Para além das soluções criadas para a empresa, foram desenvolvidas duas ferramentas com base em dados históricos utilizando os métodos da literatura.

Estas ferramentas estão, neste momento, em fase de implementação e, por isso, neste trabalho não será possível apresentar os seus resultados.

Abstract

Within the scope of the curricular unit (UC) Dissertation, inserted in the 5th year of the Integrated Master in Mechanical Engineering (MIEM) of the Faculty of Engineering of the University of Porto (FEUP), a project linked to EFACEC Energia was proposed, more specifically to the Switch Gear Business Unit, titled: "Supply Chain Medium Voltage Cells (Fluofix)".

Fluofix is a compact modular electric switchgear that serves to isolate and protect the secondary power distribution network, medium and low voltage, in case of power failure. This product can be found in transformation stations and public and private distribution points.

This project intends to dimension the supply chain of a Common Part of Fluofix 24, so that it is possible to deliver a common part from India in 8 weeks to any industrial unit. In addition to this objective, it is also intended to reduce the stock of the common parts.

This need arose due to the migration of the production of Fluofix 24 from Portugal to India, which is accompanied by the process of delayed differentiation of these products. Thus, the production of the common parts is carried out in India and the subsequent customization in the other industrial units. To better control the supply chain, it was decided to develop the following tools: to elaborate a product configurator, which allows us to obtain the necessary components for the production of any common part; a gross requirement planning, which defines the quantities of common parts to be produced; and, with the resulting data, a "*materials requirement planning*", which defines the quantity of components to be ordered and the order periodicity. In addition to the solutions created for the company, two tools were developed based on the historical data using methods from the literature.

These tools are currently in the implementation phase and therefore, in this work we will not be able to present their results.

Agradecimentos

Em primeiro lugar, quero agradecer aos meus pais por me terem proporcionado uma educação informal baseada nos valores da liberdade, lealdade e fraternidade e que muito contribuiu para o desenvolvimento da minha personalidade. Para além disso, quero agradecer todo o apoio que sempre souberam despender nos momentos certos e por me terem ensinado a importância da estrutura familiar, que muito prezo. Agradeço, também, por todo o esforço que fizeram para me proporcionar uma educação formal completa e abrangente.

Em segundo lugar, quero agradecer ao meu irmão por todo o apoio e pelas palavras ponderadas que sempre me soube dirigir, funcionando como um pêndulo equilibrador da minha personalidade, por vezes, errática. Gostaria também de lhe agradecer a forma como soube estimular a minha curiosidade por assuntos que extravasam a minha área de estudo e por me ter mostrado que a causa pública é merecedora de todo o nosso esforço.

Aos três, conjuntamente, estou grato por me terem mostrado que a persecução dos nossos ideais deve orientar a nossa existência e que nunca devemos abdicar deles em nome da ambição, pautando a nossa postura na vida pelo respeito aos outros.

Quero agradecer à minha namorada, cuja presença e apoio foram fundamentais neste percurso. Sou-lhe grato por me ter contagiado com o seu espírito otimista nos dias mais sombrios e pela forma como crescemos juntos.

Sou também grato às minhas avós que tiveram um papel fundamental na minha educação e cujas palavras de incentivo sempre ecoaram na minha cabeça. Não posso deixar de enaltecer o orgulho que sinto pela força e coragem com que souberam enfrentar todas as adversidades que a vida lhes foi colocando.

Agradeço às minhas tias e tio, por terem complementado a minha educação e por me terem dado o carinho que sempre necessitei. Uma palavra especial à minha tia Benedita, a quem devo o meu interesse pela História e cuja ausência é muito sentida.

São também merecedores do meu apreço os meus padrinhos, a minha madrinha e os meus primos.

Não podia deixar de agradecer aos LAD's cuja amizade, compreensão e sentido de humor se revelaram indispensáveis no decorrer deste percurso. Deixo votos para que amizades assim, fortes e consistentes, perdurem para a vida.

Agradeço ao meu orientador da Efacec, Eng^o João Paulo Almeida pela forma como me recebeu, pela amizade que me demonstrou e por todo o conhecimento que me transmitiu.

Sou também grato à minha orientadora da FEUP, Eng^a Teresa Bianchi de Aguiar, pela disponibilidade e compreensão.

Índice de Conteúdos

1	Introdução	1
1.1	Apresentação EFACEC	1
1.1.1	Grupo Efacec	1
1.1.2	Efacec Energia e Efacec AMT	2
1.2	Objetivos do projeto.....	3
1.3	Método seguido no projeto	3
1.4	Estrutura da dissertação	3
2	Enquadramento Teórico.....	5
2.1	Cadeia de abastecimento	5
2.2	Modelos produtivos	9
2.3	Planeamento da produção	10
2.3.1	MPS	10
2.3.2	Métodos de previsão.....	11
2.4	Gestão de inventário	14
3	Análise da situação atual	19
3.1	Produtos	19
3.2	Cadeia de Abastecimento do Fluofix	19
3.3	Ferramentas utilizadas	21
3.4	Diagnóstico da situação atual.....	22
3.4.1	Efacec Portugal.....	22
3.4.2	Efacec India	23
3.4.3	Efacec Equipos	23
3.5	Análise da faturação.....	23
4	Apresentação da solução proposta.....	27
4.1	Elaboração de um configurador	27
4.1.1	Produto	27
4.1.2	Configurador.....	28
4.2	Planeamento das Necessidades Brutas de Produção.....	33
4.2.1	Planeamento das Necessidades Brutas – Efacec	33
4.2.2	Planeamento das Necessidades Brutas - Teórico	36
4.3	Elaboração do MRP	41
4.3.1	<i>Materials Requirement Planning</i> – Efacec.....	43
4.3.2	<i>Materials Requirement Planning</i> - Teórico.....	45
5	Conclusões.....	48
	Referências	50
	ANEXO A: Organigrama da Unidade de Negócio.....	51
	ANEXO B: Faturação por Cliente	52
	ANEXO C: Comparação das Cubas	55
	ANEXO D: Comparação das Estruturas	58
	ANEXO E: Comparação Austrália.....	59
	ANEXO F: Componentes obtidos no Planeamento das Necessidades Brutas - Efacec.....	61
	ANEXO G: Métodos de previsão.....	63
	ANEXO H: Tempos de entrega dos fornecedores da Índia	73
	ANEXO I: Consumos dos componentes na fábrica da Índia	76

Siglas

UN – Unidade de Negócios

AMT – Aparelhagem de Média Tensão

SAK – *Standard Assembly Kit*

OTD – *On Time Delivery*

WIP – *Work in Progress*

CUF – Companhia União Fabril

CODP – *Customer Order Decoupling Point*

MPS – *Master Production Schedule*

MRP – *Materials Requirement Planning*

SKU – *Stock Keeping Unit*

Índice de Figuras

Figura 1 - Logótipo Efacec	2
Figura 2 - Cadeia de abastecimento (Lambert, Cooper et al.,1998)	5
Figura 3 - Matriz das decisões da cadeia de abastecimento (Rohde, Meyr et al., 2000).....	6
Figura 4 - Caracterização do produto segundo a incerteza na procura (Lee, 2002)	7
Figura 5 - Caracterização processos segundo a incerteza no fornecimento (Lee, 2002).....	7
Figura 6 - Matriz das incertezas (Lee, 2002).....	8
Figura 7 - Matriz das estratégias da cadeia de abastecimento (Lee, 2002)	8
Figura 8 - Conceito de CODP (Olhager, 2010)	9
Figura 9 - Exemplo de MPS (Jacobs, Berry et al., 2011)	10
Figura 10 - Métodos de previsão	11
Figura 11 - Gráfico da revisão contínua	16
Figura 12 – Gráfico da revisão periódica	17
Figura 13 - Diagrama do MRP (Jacobs, Berry et al., 2011)	18
Figura 14 - Fluofix 24 (Efacec Intranet, 2017).....	19
Figura 15 - Diagrama da personalização das partes comuns	20
Figura 16 - Diagrama da cadeia de abastecimento da Efacec	21
Figura 17 – Interface do Webbaan (Efacec Intranet, 2017)	21
Figura 18 – Diagrama vendas	24
Figura 19 – Percentagem acumulada de vendas	25
Figura 20 - Módulo IS	27
Figura 21 - Módulo CIS	27
Figura 22 - Parte Comum 2IS+1CIS	27
Figura 23 - Parte Comum 3IS	27
Figura 24 - Componentes de um Fluofix.....	28
Figura 25 - Diagrama da composição das Partes Comuns estudadas.....	29
Figura 26 - Configurador realizado em excel	33
Figura 27 - Gráfico da faturação das partes comuns	36
Figura 28 - Gráfico da faturação agregada	37
Figura 29 - Métodos de previsão aplicados à faturação agregada.....	38
Figura 30 - Ferramenta concebida para a Efacec	44
Figura 31 - Exemplo do acompanhamento do stock	44
Figura 32 - Exemplo da ferramenta teórica	46
Figura 33 - Acompanhamento do stock ferramenta teórica	47

Índice de Tabelas

Tabela 1 – Revisão Contínua.....	15
Tabela 2 - Revisão Periódica.....	16
Tabela 3 – Clientes e quantidades	23
Tabela 4 - Produtos vendidos para ET.....	24
Tabela 5 - Projeto e partes comuns.....	25
Tabela 6 - Partes Comuns produzidas na Índia	26
Tabela 7 - Componentes da extensibilidade	29
Tabela 8 - Componentes cuba IS	29
Tabela 9 - Componentes cuba CIS	30
Tabela 10 - Componentes estrutura IS	31
Tabela 11 - Componentes estrutura CIS.....	31
Tabela 12 - Componentes estrutura combinada	32
Tabela 13 - Componentes baixa tensão	32
Tabela 14 - Consumos anuais e mensais de partes comuns	33
Tabela 15 - Budget de 2017.....	34
Tabela 16 - Produção e outliers	34
Tabela 17 - Distribuição outliers	35
Tabela 18 - Componentes segundo os outliers	35
Tabela 19 - Faturação mensal de partes comuns	36
Tabela 20 - Tabela das correlações.....	37
Tabela 21 - Faturação agregada.....	37
Tabela 22 - Resultados dos métodos aplicados à faturação agregada	39
Tabela 23 - Testes aos erros	39
Tabela 24 - Resultados dos métodos de previsão	39
Tabela 25 - Comparação dos consumos previstos e do consumo efectivo.....	40
Tabela 26 - Análise ao tempo de entrega dos componentes.....	41
Tabela 27 - Análise aos compradores.....	41
Tabela 28 - Tempos de entrega após análise	42
Tabela 29 - Tempos de entrega fornecidos pela Índia.....	42
Tabela 30 - Planeamento das encomendas	43
Tabela 31 - Comparação entre tipo de revisão	43
Tabela 32 - Consumos componentes	45
Tabela 33 - Estatísticas dos consumos	45
Tabela 34 – Consumos e tempos de entrega considerados.....	45

1 Introdução

Este projeto foi realizado no grupo empresarial EFACEC, no âmbito da unidade curricular Dissertação, do Mestrado Integrado em Engenharia Mecânica com especialização em Gestão da Produção.

O projeto tem como título “Supply Chain Celas de Média Tensão (Fluofix)” e foi realizado no Departamento de Planeamento Global da Unidade de Negócios (UN) da Aparelhagem de Média Tensão. O objectivo foi a redução do *lead time* de entrega das partes comuns de um produto da UN, o Fluofix 24, que é produzido na fábrica da Índia, para as outras unidades industriais. Para conseguir alcançar este objectivo, foi necessário estudar: toda a cadeia de abastecimento e o produto em detalhe.

O Fluofix é um quadro modular compacto, de corte de energia eléctrica, que serve para isolar e proteger a rede de distribuição de energia secundária, ou seja, a rede de média e baixa tensão, em casos de falhas de energia. Este produto pode ser encontrado em postos de transformação e postos de distribuição pública e privada.

A unidade de negócios AMT, para redução dos custos produtivos, deslocalizou a sua produção para a Índia. Juntamente com a deslocalização, a unidade desenvolveu um conjunto de partes comuns (*Standard Assembly Kit's*), de Fluofix 24, para serem produzidas na Índia e personalizadas nas restantes unidades industriais, ou seja, é um sistema *assembly-to-order*. Esta deslocalização, associada à diferenciação atrasada, tornou necessário desenvolver ferramentas para o controlo dos stocks de componentes.

Para isso, utilizou-se uma análise inversa, ou seja, começou por se olhar para a facturação de 2016 para identificar as partes comuns vendidas, para depois realizar uma análise dos componentes que constituem essas partes comuns. Este projecto tem influência direta nas metas anuais da UN que consistem: no aumento do *on time delivery* (OTD) e na redução do *work in progress* (WIP).

1.1 Apresentação EFACEC

1.1.1 Grupo Efacec

A Efacec é uma empresa Portuguesa que opera no mercado das soluções eléctricas, fornecendo equipamentos para a distribuição primária e secundária. A empresa apresenta um perfil exportador e presença em mais de 65 países.

O grupo Efacec surge em 1948, com o nome EFME – Empresa Fabril de Máquinas Eléctricas, SARL, com capital distribuído maioritariamente por 3 empresas: Electro Moderna com 20%, ACEC – Ateliers de Construction Electriques de Charleroi com igual valor, CUF – Companhia União Fabril com 45% e o restante pertencia a acionistas dispersos.

O nome Efacec surge após a saída da CUF da estrutura acionista, em 1962. É nesta década que a Efacec inicia um período de crescimento notável e passa a ser uma das primeiras empresas Portuguesas cotadas na bolsa de valores de Lisboa.

Já no século XXI, foi feito um redimensionamento da empresa, procedendo-se à alienação de negócios considerados não nucleares, surgindo assim a Efacec Power Solutions, SA. Em 2015, a sociedade Winterfell Industries adquiriu a maioria do capital da empresa.



Figura 1 - Logótipo Efacec

A empresa encontra-se dividida em três Áreas de Negócio (AN) e 9 Unidades de Negócio (UN).

- Produtos de Energia
 - Transformadores
 - Aparelhagem de média e alta tensão (AMT)
 - Automação
 - Service
- Sistemas
 - Energia
 - Ambiente
 - Transportes
 - Renováveis
- Mobilidade
 - Mobilidade Eléctrica

1.1.2 Efacec Energia e Efacec AMT

A UN de Aparelhagem (AMT) tem como missão o fornecimento de equipamentos de Média e Alta Tensão para Clientes nos setores de Geração, Transmissão e Distribuição de Energia, numa vertente de produção de equipamentos para:

- Distribuição Primária;
- Distribuição Secundária;
- Postos de Transformação;

A UN tem a sua principal unidade fabril em Portugal, mas por motivos estratégicos, marca, também, presença internacional permanente em diversos locais, designadamente:

- Índia: unidade fabril de produção de componentes e produtos semiacabados, dotada de estrutura de engenharia de produto, operações e qualidade;
- Espanha: unidade fabril de produção e comercialização de Postos de Transformação, à escala global;
- República Checa: unidade fabril de montagem para a Europa Central e de Leste, dotada de estrutura comercial e de operações;
- Argentina: unidade fabril de montagem para a América Latina, dotada de estrutura comercial e de operações.

Esta UN encontra-se organizada em 4 áreas de atuação: Comercial, Tecnologia, Operações e Engenharia de Processos. Para além destas áreas, a UN tem como função de suporte a área de Planeamento e Controlo Operacional, na qual este projeto foi desenvolvido (ver anexo A).

1.2 Objetivos do projeto

A UN AMT apresenta um portefólio bastante diversificado, cujos produtos podem ter inúmeras customizações consoante o mercado. O produto abordado neste trabalho, o Fluofix 24, apresenta diversas variantes. Para algumas destas variantes foram desenvolvidas, pelo departamento de engenharia do produto, partes comuns (SAK's). Esta grande diversidade traduz-se numa grande variedade de componentes adquiridos para montagem, o que, por sua vez, aumenta a complexidade na gestão dos inventários. Numa ótica de planeamento global, é necessário responder a duas questões fulcrais para a atividade industrial “Quais as necessidades?” e “Quando é que são necessários?”. A resposta a estas perguntas traduz-se numa redução, efetiva, de stocks e numa melhoria do OTD.

Esta dissertação foca-se na redução do *lead time* de entrega dos SAK's, que representam a unidade mais elementar dos diversos produtos de Fluofix 24, provenientes da Índia. O objetivo definido no início do projeto, foi um *lead time* de 8 semanas, ou seja, 2 semanas para a produção e 6 semanas para o transporte dos SAK's. A esfera de alcance cobre, apenas, as 2 semanas de produção, porque o tempo de transporte da Índia não é passível de ser alterado. Este objetivo terá uma consequência direta nos objetivos anuais da UN AMT.

1.3 Método seguido no projeto

Para a realização deste projeto, foi necessário um conhecimento aprofundado do produto Fluofix 24 e dos seus componentes.

Numa primeira fase, foi realizada a análise à faturação da UN AMT. Com esta análise, pretendeu-se conhecer as partes comuns existentes e os seus pesos na faturação da UN ao longo de um ano.

Numa segunda fase, foi analisada a constituição de cada parte comum e foi feito um configurador que permite obter os componentes de qualquer uma delas.

De seguida, foi desenvolvido o planeamento das necessidades brutas da Índia, ou seja, foi definida a produção mensal da fábrica da Índia. Para além desta ferramenta, foi apresentada uma solução alternativa baseada em métodos de previsão.

Por fim, foi realizado um MRP que permite controlar as encomendas dos vários componentes que constituem os SAK's Fluofix, produzidos na Índia. Foi, ainda, apresentada uma solução alternativa baseada em dados estatísticos.

1.4 Estrutura da dissertação

A presente dissertação encontra-se dividida em 5 capítulos.

Capítulo 1 – É apresentado o tema, a empresa e os objetivos. É, também, definida a metodologia a seguir.

Capítulo 2 – É feito o enquadramento teórico do projeto, fruto duma revisão bibliográfica sobre o conceito de cadeia de abastecimento.

Capítulo 3 – É feita uma análise da situação atual da Efacec e dos seus processos, relevante para o desenvolvimento das soluções.

Capítulo 4 – São apresentadas as ferramentas desenvolvidas para a empresa e as ferramentas que serviram para complementar o estudo realizado.

Capítulo 5 – São apresentadas as conclusões do trabalho realizado e as perspectivas do trabalho futuro.

2 Enquadramento Teórico

Neste capítulo serão introduzidos os conceitos teóricos sobre os quais o projeto incide. Será feita uma abordagem ao conceito de cadeia de abastecimento, de modelos produtivos, de métodos de previsão e de gestão de stocks.

2.1 Cadeia de abastecimento

O conceito de cadeia de abastecimento é recente e surge da necessidade das empresas se gerirem, conhecendo detalhadamente a rede de fornecedores e clientes, para conseguirem competir no mercado global, como afirma Lambert (2008). Segundo um estudo da Accenture (2010), 89% dos executivos entrevistados, reconhecem a importância da cadeia de abastecimento na gestão da sua empresa.

A definição da cadeia de abastecimento não é consensual, por isso, é possível encontrar diversas definições na literatura, mas a definição mais completa encontrada foi proposta por Stock and Boyer (2009) e é apresentada de seguida:

“É a gestão de uma rede de relações dentro de uma empresa e entre empresas interdependentes desta, que consistem em fornecedores de materiais, compras, instalações de produção, logística, marketing e sistemas que facilitam o fluxo de materiais, serviços, dinheiro e informação desde o produtor ao consumidor final, com o objetivo de adicionar valor e maximizar a rentabilidade, alcançando a satisfação do consumidor”

Idealmente uma melhoria da eficiência da cadeia de abastecimento trará benefícios a todos os seus participantes.

Numa visão mais aplicada, surgem modelos que nos ajudam a ter uma perceção visual da cadeia de abastecimento. Aqui é apresentado o modelo de Lambert, Cooper et al. (1998):

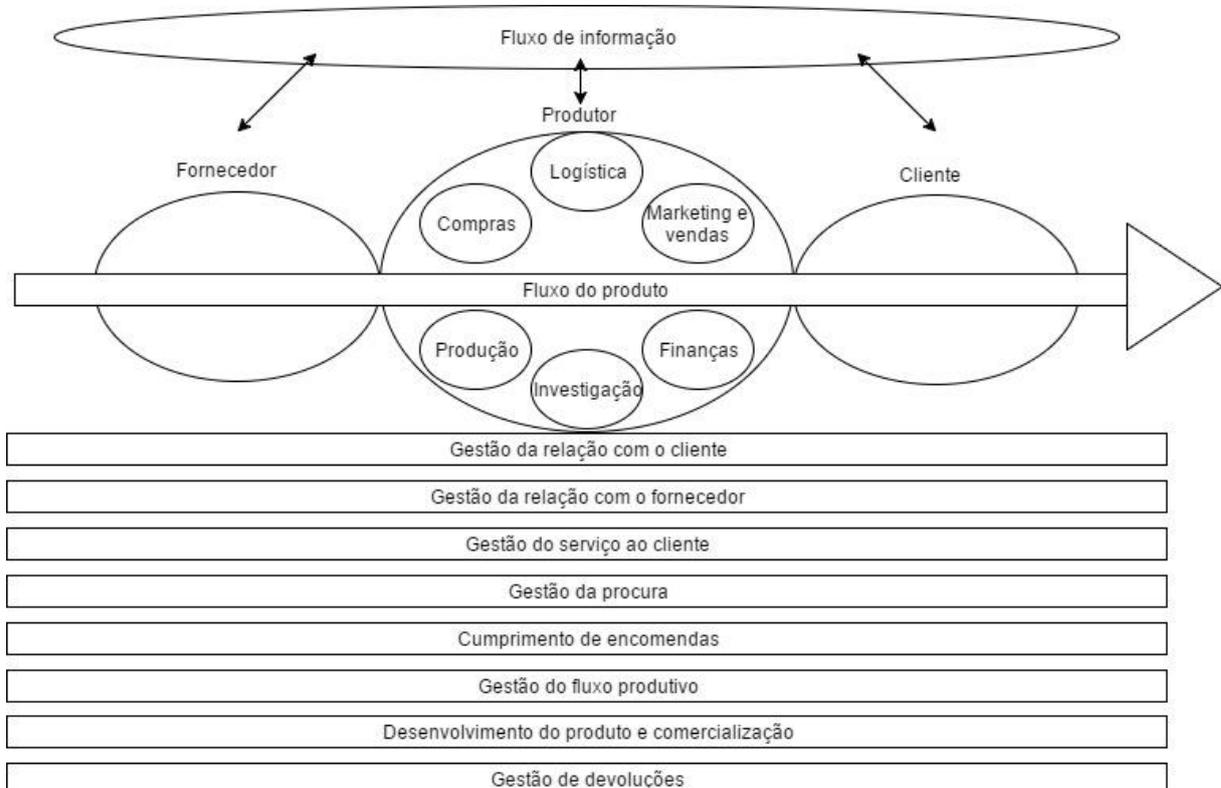


Figura 2 - Cadeia de abastecimento (Lambert, Cooper et al.,1998)

Este modelo apresenta 8 processos chave como a base da gestão da cadeia de abastecimento Lambert, Cooper et al. (1998):

- “Gestão da relação com o cliente”,
- “Gestão da relação com o fornecedor”,
- “Gestão do serviço ao cliente”,
- “Gestão da procura”,
- “Cumprimento de encomendas”,
- “Gestão do fluxo produtivo”,
- “Desenvolvimento do produto e comercialização”,
- “Gestão de devoluções”.

Estes processos são transversais a todos os departamentos dentro da organização e podem diferir entre organizações, consoante as diferentes especificidades. É importante referir, a necessidade cada vez maior de haver partilha de informação de uma forma bidirecional na cadeia de abastecimento e a relevância das boas relações com clientes chave e fornecedores Naslund and Williamson (2010).

É importante também caracterizar no tempo as decisões que surgem na gestão da cadeia de abastecimento. Para isso, apresenta-se a matriz proposta por Rohde, Meyr et al. (2000).

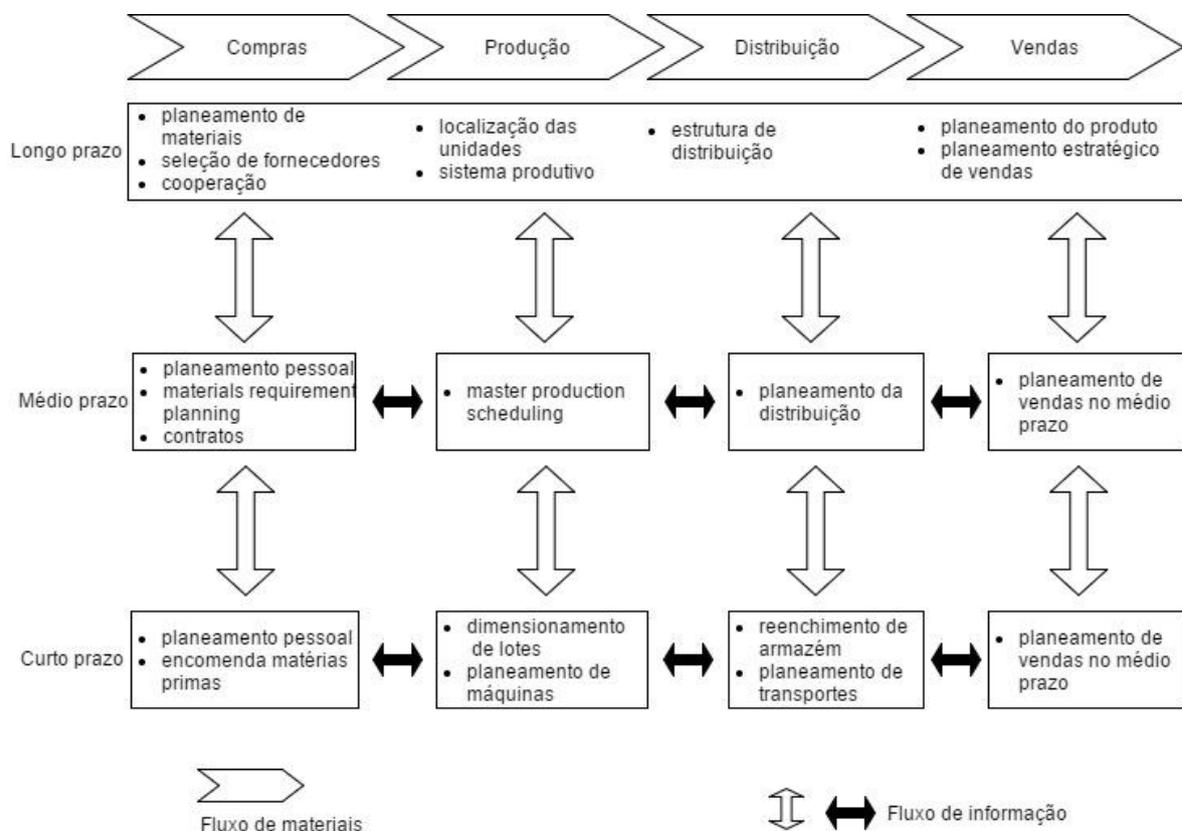


Figura 3 - Matriz das decisões da cadeia de abastecimento (Rohde, Meyr et al., 2000)

Estratégias para combater a incerteza na cadeia de abastecimento

A incerteza pode referir-se a uma situação em que é difícil prever, com exatidão, o resultado de uma ação ou o efeito de uma condição.

Para definir estratégias no combate à incerteza torna-se, em primeiro lugar, necessário caracterizar a incerteza associada ao produto final da cadeia de abastecimento. Para o fazer utiliza-se o método proposto por Lee (2002). Este método divide a incerteza do produto em dois tipos: procura e fornecimento.

Incerteza na procura

A incerteza na procura permite-nos caracterizar os produtos em dois tipos, segundo Fisher (2003): inovadores e funcionais. Os produtos funcionais são os que apresentam ciclos de vida mais longos, e por isso, maior estabilidade na procura, em sentido contrário, os produtos inovadores apresentam ciclos de vida mais curtos, devido à componente tecnológica ou relacionada com a moda, e uma procura muito imprevisível. Na figura 4, apresenta-se um quadro que permite uma caracterização completa destes dois tipos de produtos.

Funcional	Inovador
Baixa incerteza na procura	Alta incerteza na procura
Procura mais previsível	Difícil de prever
Procura estável	Procura variável
Produto com longo ciclo de vida	Curto período de venda
Baixo custo de inventário	Elevado custo de inventário
Margem de lucro baixa	Alta margem de lucro
Grande volume por SKU	Grande variedade de produtos
Baixo custo de stockout	Baixo volume por SKU
Baixa obsolência	Elevado custo de stockout
	Alta obsolência

Figura 4 - Caracterização do produto segundo a incerteza na procura (Lee, 2002)

Incerteza no fornecimento

A incerteza no fornecimento permite-nos caracterizar os processos em dois tipos: estáveis e evolutivos. Os processos estáveis estão, habitualmente, associados a fornecedores e tecnologia maduros e os processos evolutivos a tecnologias e fornecedores em desenvolvimento. Para uma caracterização mais completa, apresenta-se o seguinte quadro.

Estável	Em Evolução
Menos quebras	Vulnerável a quebras
Rendimentos estáveis e altos	Rendimentos baixos e variáveis
Menos problemas de qualidade	Potenciais problemas de qualidade
Mais fornecedores	Número limitado de fornecedores
Fornecedores fiáveis	Fornecedores pouco fiáveis
Menos alterações de processos	Mais alteração dos processos
Menos limitações de capacidade	Potencial limitação de capacidade
Facilidade de alteração	Difícil alteração
Flexível	Inflexível
Lead time dependente	Lead time variável

Figura 5 - Caracterização processos segundo a incerteza no fornecimento (Lee, 2002)

As figuras apresentadas caracterizam muito bem os dois tipos de incerteza. Resumindo, os produtos inovadores estão mais sujeitos à incerteza da procura, ao contrário dos produtos funcionais. Já os fornecedores com processos em evolução apresentam maior incerteza no fornecimento que os fornecedores com processos estáveis.

Lee (2002) propôs uma matriz que cruza ambas as incertezas e identifica que tipo de produtos é que correspondem às suas diferentes combinações.

		Incerteza na procura	
		Baixa (Produtos Funcionais)	Alta (Produtos Inovadores)
Incerteza no fornecimento	Baixa (Produto Estável)	Produtos de mercearia, vestuário essencial, produtos alimentares, gasolina e gás	Vestuário de moda, computadores, música pop
	Alta (Produto em Evolução)	Energia hidroeléctrica, alguns produtos alimentares	Telecomunicações, computadores de topo, semi-condutores

Figura 6 - Matriz das incertezas (Lee, 2002)

A caracterização da incerteza de fornecimento e da procura permite, então, categorizar os produtos em quatro grupos distintos com as características acima apresentadas. Pode-se, agora, passar para a análise das estratégias utilizadas para cada uma das categorias dos produtos acima mencionadas.

		Incerteza na procura	
		Baixa (Produtos Funcionais)	Alta (Produtos Inovadores)
Incerteza no fornecimento	Baixa (Produto Estável)	Cadeia de abastecimento eficiente	Cadeia de abastecimento reactiva
	Alta (Produto em evolução)	Cadeia de abastecimento com partilha de risco	Cadeia de abastecimento ágil

Figura 7 - Matriz das estratégias da cadeia de abastecimento (Lee, 2002)

- Cadeia de abastecimento eficiente – Estas cadeias utilizam estratégias de minimização dos custos, por exemplo, a procura de economias de escala e focam-se na otimização dos fluxos produtivos e logísticos. Na literatura, esta estratégia é muitas vezes conseguida através da aplicação da metodologia “Lean” Mason-Jones, Naylor et al. (2000), proposta por Taichi Ohno em 1988.
- Cadeia de abastecimento com partilha de risco – Estas cadeias utilizam estratégias de partilha de matéria prima ao longo da cadeia, promovem a multiplicidade de fornecedores e utilizam stock de segurança, com vista a evitar riscos de “under stock”. A partilha de stock pode ocorrer entre fornecedores e clientes ou entre empresas com as mesmas necessidades.

- Cadeia de abastecimento reativa – Estas cadeias baseiam-se na flexibilidade Holweg and Pil (2001), produtiva, tecnológica e dos fornecedores, para responder a rápidas variações das necessidades do cliente. Para serem reativas, as empresas utilizam, habitualmente, estratégias “build-to-order”, ou seja, deslocam o CODP (ponto onde é despoletada a produção) para cima na cadeia de abastecimento, e “delayed differentiation” o que permite o adiamento da diferenciação dos produtos, através da criação de um produto comum, personalizado posteriormente.
- Cadeias de abastecimento ágeis – Estas cadeias utilizam estratégias semelhantes às das cadeias reativas e às das cadeias com partilha de risco. O seu foco é na flexibilidade para responder aos anseios dos clientes, mas, devido à existência de incerteza nos fornecedores, têm de recorrer ao stock de segurança e à partilha de stocks entre elementos da cadeia, para prosperarem.

Apesar da separação em quatro cadeias distintas, a divisão não deve ser rígida, mas flexível, porque as cadeias de abastecimento, na prática, podem apresentar características enquadráveis nas diversas categorias.

2.2 Modelos produtivos

Para definir os modelos produtivos associados às cadeias de abastecimento deve-se, em primeiro lugar, definir o que são sistemas Pull e sistemas Push.

Sistema Pull

No sistema Pull, os produtos são apenas fabricados quando existem ordens de compra dos clientes, ou seja, não existe inventário de produtos acabados. Este sistema é importante quando temos: *lead time* pequeno, produtos com elevado custo e procura muito variável.

Sistema Push

No sistema Push, as decisões relativas à produção e distribuição estão dependentes das previsões. Este sistema é importante quando temos: grande *lead time*, produtos com baixo custo e procura pouco variável.

Modelo produtivo

O conceito de CODP (*Customer Order Decoupling Point*), segundo Olhager (2010), está associado com o ponto no fluxo de material onde o produto está ligado a uma ordem do cliente. Habitualmente, este ponto é onde há a maior acumulação de stock. Apesar de poder haver vários CODP’s ao longo da cadeia, há sempre um dominante. Para uma organização, o CODP pode estar situado no seu próprio processo produtivo, ou noutros pontos da cadeia. Este ponto define não só os modelos produtivos, como a existência de um sistema Pull ou Push.

A figura 8, apresentada por Olhager (2010), permite visualizar a relação entre o CODP e o tipo de modelo produtivo:

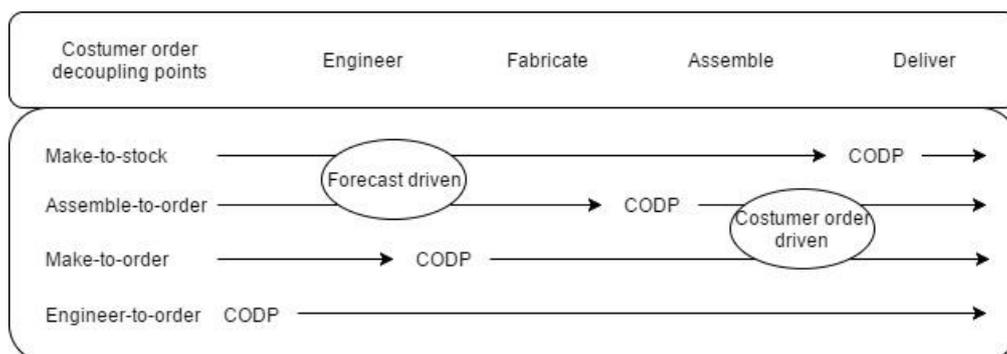


Figura 8 - Conceito de CODP (Olhager, 2010)

Pela observação da figura 8, pode-se perceber que ao deslocar o CODP ao longo da cadeia de abastecimento se obtêm diferentes modelos produtivos. Se o CODP, o ponto de contacto com o cliente, for colocado antes da entrega do produto, o modelo será make-to-stock, ou seja, o processo de desenvolvimento do produto, fabrico e montagem não dependerá da iniciativa do cliente. Se por outro lado, o CODP for colocado antes do desenvolvimento do produto, o começo de todos os processos estará dependente da iniciativa do cliente.

É importante referir que o fluxo material acima do CODP está dependente das previsões, enquanto que, abaixo do CODP está dependente das ordens de compra dos clientes.

Na figura 8 estão definidos os quatro modelos produtivos:

- *Make-to-stock* – modelo segundo o qual o plano produtivo é baseado em previsões e onde se cria stock de produtos acabados, que aguarda a concretização da procura prevista.
- *Assembly-to-order* – este modelo combina uma abordagem MTS na parte inferior da cadeia de abastecimento e uma abordagem MTO na parte superior da cadeia e é, por isso, um modelo que oferece grande flexibilidade produtiva.
- *Make-to-order* – neste modelo a produção é despoletada através do lançamento de ordens de compra, ou seja, não existe acumulação de stock.
- *Engineer-to-order* – neste modelo não é só a produção que é despoletada através do lançamento de ordens de compra, mas o próprio desenvolvimento tecnológico do produto.

É relevante mencionar a existência do “*Bullwhip effect*” que Lee, Padmanabhan et al. (1997) refere o aumento da variabilidade da procura a montante da cadeia de abastecimento.

2.3 Planeamento da produção

Neste subcapítulo será abordado o conceito de *Master Production Schedule* e referida a ligação entre o MPS e as previsões.

2.3.1 MPS

Segundo Jacobs, Berry et al. (2011), o MPS converte o plano desagregado das vendas e das operações num calendário específico de produção. Ou seja, enquanto o plano das vendas e das operações apresenta a produção agregada necessária para atingir os objetivos da empresa, o MPS apresenta os produtos específicos para atingir essa produção agregada e calendariza-os, especificando as quantidades e o tempo para os completar.

Com o decorrer do tempo, enquanto as ordens de produção vão sendo completadas e as necessidades dos clientes satisfeitas, é necessário fazer atualizações sucessivas do MPS. Para isso, é habitual adotar um sistema de revisão periódica (“rolling through time”). É importante, também, referir que o MPS não é uma previsão, mas utiliza as previsões como input.

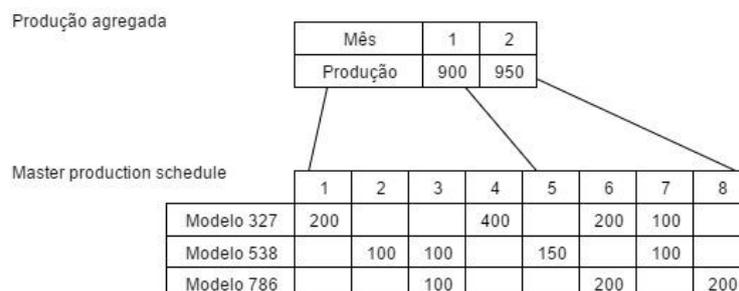


Figura 9 - Exemplo de MPS (Jacobs, Berry et al., 2011)

2.3.2 Métodos de previsão

Existem dois tipos de métodos de previsão: os qualitativos e os quantitativos. Os métodos qualitativos são modelos que se baseiam em estimativas e opiniões, e são utilizados quando não existem dados históricos. Os métodos quantitativos podem ser utilizados quando:

1. Existe informação sobre o passado;
2. A informação consegue ser quantificada;
3. A informação contém padrões previsíveis no futuro.

Os métodos quantitativos dividem-se em: séries temporais e causais. As séries temporais estimam a procura em função do tempo, enquanto as séries causais tentam prever as variáveis que influenciam a procura.

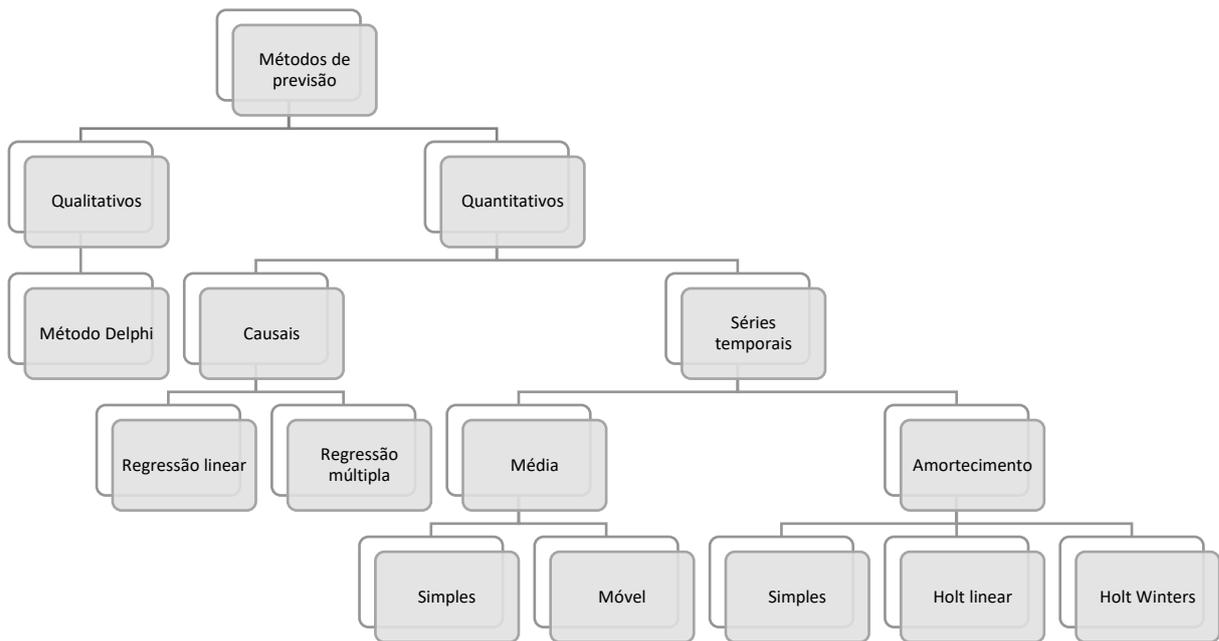


Figura 10 - Métodos de previsão

Componentes da procura

A procura de produtos ou serviços pode ser decomposta em várias componentes: a tendência, que reflete uma evolução global persistente de sentido crescente ou decrescente, e a sazonalidade, que se traduz numa variação regular, em períodos de tempo constantes.

Neste trabalho não serão abordados métodos com sazonalidade e tendência, porque não serão relevantes, uma vez que, os dados disponíveis não as apresentam.

Média Móvel

A média móvel é a técnica de previsão mais simples de realizar, porque se limita a utilizar a média da procura, removendo as flutuações que possam existir. Complementarmente, promove uma atualização da informação, removendo os dados mais antigos e incluindo informação mais recente.

Com este método, a escolha do horizonte temporal reveste-se de grande importância

$$F_t = \frac{A_{t-1} + A_{t-2} + A_{t-3} + A_{t-n}}{n} \quad (1)$$

F_t : previsão para o período seguinte

n : número de períodos em análise

A_{t-1} : procura no período anterior

$A_{t-2}, A_{t-3}, A_{t-n}$: procura nos períodos anteriores

Amortecimento exponencial simples

O amortecimento exponencial, segundo Jacobs, Chase et al. (2010), é a técnica de previsão mais utilizada no dia-a-dia das empresas, estando presente em todos os softwares da especialidade. Este método é utilizado em séries estacionárias e não tem sazonalidade nem tendência, apresentando ainda a grande vantagem de fazer previsões com uma menor quantidade de dados passados, já que lhes atribuí um peso exponencialmente decrescente. O método é tanto mais reativo aos eventos mais recentes, quanto maior for a taxa de amortecimento alfa. Assim, é de extrema importância a correta definição desta taxa.

Apresenta-se de seguida a formulação matemática do método do amortecimento exponencial simples retirada de Almada-Lobo, B. (2016):

$$n_t = \alpha \cdot Z_t + (1 - \alpha) \cdot n_{t-1} \quad (0 \leq \alpha \leq 1) \quad (2)$$

$$Z^t = n_t - 1 \quad (3)$$

Inicialização:

$$n_1 = Z_1 \quad (4)$$

α : taxa de amortecimento;

Z_t : valor registado no período t ;

Z^t : valor do forecast para o período t ;

n_t : estimativa para o nível da série no período t .

Trigg & Leach

O método Trigg & Leach, tal como o método descrito anteriormente, é utilizado para séries estacionárias sem tendência nem sazonalidade. A principal diferença consiste na atualização sucessiva da taxa de amortecimento de forma a igualar o valor do sinal de tracking do mesmo período, que é um indicador que permite identificar se a previsão está a produzir resultados tendenciosos Trigg and Leach (1967).

Este método apresenta duas versões:

- Versão original:

$$TS_t = \frac{EA_t}{EAA_t} \quad (5)$$

$$\alpha_t = |TS_t| \quad (6)$$

$$EA_t = \beta \cdot e_t + (1 - \beta) \cdot EA_t - 1 \quad (7)$$

$$EAA_t = \beta \cdot |e_t| + (1 - \beta) \cdot EAA_t - 1 \quad (8)$$

$$e_t = Z_t - Z^t \quad (9)$$

$$n_t = \alpha_t \cdot Z_t + (1 - \alpha_t) \cdot n_t - 1 \quad (0 \leq \alpha_t \leq 1) \quad (10)$$

$$Z^t = n_t - 1 \quad (11)$$

Inicialização:

$$n_1 = Z_1 \quad (12)$$

TS_t: sinal de tracking no instante t;

e_t: erro de forecast no instante t;

EA_t: erro amortecido no instante t;

EAA_t: erro amortecido absoluto no instante t;

β: taxa de amortecimento (constante) do EA_t e EAA_t

- Versão Shone

$$\alpha_t = |TS_t - 1| \quad (13)$$

Erros de previsão

Para fazer a comparação entre os diversos métodos de previsão, é importante definir um critério quantitativo que permita avaliar a eficácia destes, assim utiliza-se o erro. Para além de ser um critério de comparação, o erro serve também para calibrar os parâmetros de amortecimento. A escolha destes parâmetros está associada à minimização do erro quadrático médio.

Uma das medidas mais utilizadas, o Erro Quadrático Médio, é fulcral para medir a dispersão do erro de forecast. Desta forma, quanto menor o valor do EQM, mais estável é o modelo. Existe a possibilidade de minimizar o EQM fazendo variar os parâmetros de amortecimento anteriormente abordados.

$$EQM = \frac{\sum_{t=1}^n (Z_t - \hat{Z}_t)^2}{n} \quad (14)$$

Para além do EQM, também se pode avaliar a dispersão através do Erro Absoluto Médio (EAM).

$$EAM = \frac{\sum_{t=1}^n |Z_t - \hat{Z}_t|}{n} \quad (15)$$

Para fazer a comparação entre os diversos métodos, habitualmente, é usado Erro Percentual Absoluto Médio, ou EPAM.

$$EPAM = \frac{\sum_{t=1}^n \left| \frac{Z_t - \hat{Z}_t}{Z_t} \right| \times 100}{n} \quad (16)$$

Existe, ainda, o Erro Percentual Médio que, pelo facto de apresentar valores positivos e negativos, permite avaliar o sentido do erro de forma a tomar decisões mais sustentadas.

$$EPM = \frac{\sum_{t=1}^n \left(\frac{Z_t - \hat{Z}_t}{Z_t} \right) \times 100}{n} \quad (17)$$

2.4 Gestão de inventário

Numa primeira fase, antes de olhar para os modelos de gestão de inventário, é necessário compreender o que é o inventário e para que é utilizado. Segundo Jacobs, Chase et al. (2010), o inventário é o armazenamento de qualquer produto, dentro de uma organização, para diferentes fins.

- Manter as operações independentes;
- Suportar a variação da procura;
- Garantir flexibilidade produtiva;
- Salvaguarda em relação ao tempo de entrega das matérias primas;
- Retirar vantagens económicas da quantidade da ordem de encomenda:

Para a escolha do nível de inventário, devem-se ter em conta os seguintes custos:

- Custo de armazenamento – será tanto maior, quanto maior for o nível de inventário;
- Custo de encomenda – depende da quantidade a encomendar;
- Custo de rotura – depende do custo associado ao não cumprimento.

Será importante referir, também, os diferentes tipos de inventário, quanto à sua posição: “working stock”, que deve refletir a procura de um produto, “cycle stock”, que reflete o inventário para produção, “safety stock”, que serve para acomodar as imprevisibilidades e ainda o stock especulativo, utilizado para acomodar imprevisibilidades, numa perspetiva de médio/longo prazo.

Métodos para gestão de inventário

Agora, serão abordados os diferentes modelos para a gestão de inventário:

1. Revisão Contínua

O método de revisão contínua pressupõe uma análise contínua ao inventário de um determinado produto, com a emissão de uma ordem de encomenda quando o nível de inventário atinge um valor pré-definido. Neste modelo de revisão, a quantidade de encomenda é constante e a ocorrência de stock out dá-se, apenas, durante o período de reaprovisionamento. Apresenta-se de seguida uma tabela, que sumariza as informações mais relevantes deste método.

Tabela 1 – Revisão Contínua

Propriedade	Revisão Contínua
Quantidade	Q – Quantidade constante
Quando encomendar?	R – Quando o inventário desce abaixo do nível de reaprovisionamento
Registo de informação	Sempre que houver adições ou subtrações de inventário
Tamanho do inventário	Baixo
Tempo de manutenção	Grande
Tipo de produto	Elevado custo e críticos

O nível de encomenda é a procura média no *lead time* acrescida do stock de segurança.

$$R = \bar{d} \times L + SS \quad (18)$$

A quantidade de stock de segurança tem em consideração o desvio padrão no *lead time*, multiplicado por um fator de segurança z , determinado fixando a probabilidade de não ocorrer stockout. Para uma procura que siga uma distribuição normal, o valor de z é dado pela inversa da normal.

$$SS = z \times \sigma_L \quad (19)$$

O desvio padrão no *lead time* é dado por:

$$\sigma_L = \sqrt{\sigma_d^2 \times L + \sigma_s^2 \times \bar{d}^2} \quad (20)$$

sendo:

R – Nível de reaprovisionamento;

\bar{d} – Procura por unidade de tempo;

L - *Lead time*;

z – Fator de segurança;

σ_{T+L} – Desvio padrão global;

σ_d - Desvio padrão da procura;

σ_s - Desvio padrão do *lead time*.

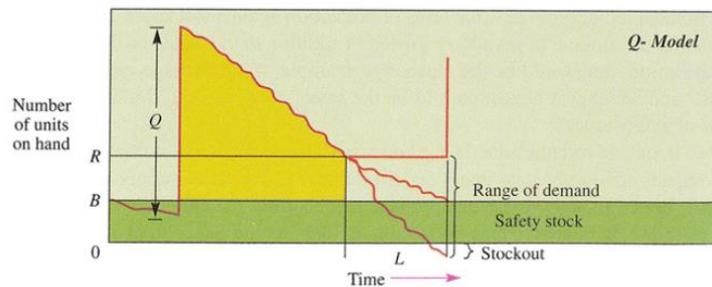


Figura 11 - Gráfico da revisão contínua (Jacobs, 2010)

A figura 11 representa a evolução do stock no modelo de revisão contínua.

2. Revisão Periódica

No método da revisão periódica existe uma observação regular do nível de stock, ou seja, o momento de revisão encontra-se definido e não é variável. No entanto, a quantidade de encomenda varia de acordo com o nível de stock no momento da revisão. Existem dois modelos de revisão periódica: o (R,s) e o (R,s;S), sendo que, a única diferença do primeiro para o segundo é a existência de um limite inferior que, se for ultrapassado até à revisão, despoleta uma encomenda, caso contrário não é feita nenhuma encomenda. As características relevantes deste método encontram-se sumarizadas na tabela.

Tabela 2 - Revisão Periódica

Propriedade	Revisão Periódica
Quantidade	Q – Quantidade variável
Quando encomendar?	T – Tempo fixo
Registo de informação	Sempre que houver encomenda
Tamanho do inventário	Alto
Tempo de manutenção	Baixo
Tipo de produto	Baixo Custo

Modelo (R,s)

A formulação matemática da quantidade a encomendar é dada pelo nível de reabastecimento menos o inventário total.

$$q = R - I \quad (21)$$

Por sua vez, o nível de reabastecimento é a procura média no tempo de revisão e *lead time*, acrescida do stock de segurança.

$$R = \bar{d} \times (T + L) + SS \quad (22)$$

O stock de segurança é dado por:

$$SS = z \times \sigma_{T+L} \quad (23)$$

O desvio padrão no *lead time* e no tempo de revisão é dado por:

$$\sigma_L = \sqrt{\sigma_d^2 \times (T + L) + \sigma_s^2 \times \bar{d}^2} \quad (24)$$

q – Quantidade a encomendar;

T – Unidade de tempo entre revisões;

L - Lead time;

\bar{d} – Procura média por unidade de tempo

z – Fator de segurança;

σ_{T+L} – Desvio padrão global;

σ_d - Desvio padrão da procura;

σ_s - Desvio padrão do *lead time*.

A figura 12, apresentada por Jacobs, Chase et al. (2010), apresenta esquematicamente o modelo de revisão periódica:

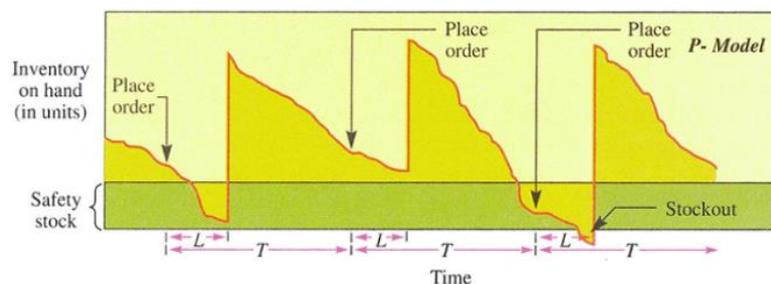


Figura 12 – Gráfico da revisão periódica (Jacobs, 2010)

Modelo (R,s;S)

Este modelo, também chamado min máx, é semelhante na globalidade ao modelo clássico da revisão periódica. A diferença encontra-se na existência de um limite inferior que faz despoletar as ordens de encomenda. Se, quando for feita a revisão, o stock for inferior a este limite é feita uma encomenda, senão, não existe encomenda.

3. Materials Requirement Planning (MRP)

Antes de analisar o conceito de MRP, é necessário abordar o conceito de procura dependente e independente. A procura independente ocorre quando existe procura entre artigos que não estão relacionados entre si. Na procura dependente, a necessidade de um artigo provem da necessidade de outro artigo que lhe é hierarquicamente superior e do qual ele faz parte. O MRP é mais utilizado com artigos cuja procura é dependente, ou seja, matérias primas e inventário para produção, pois facilita a sincronização e planeamento necessários para a produção destes artigos.

O MRP é uma ferramenta que permite fazer um planeamento material detalhado, na produção de componentes e na sua montagem em produtos acabados. O seu objetivo, a nível de gestão, é providenciar “o material certo na altura certa”, para isso, o MRP apresenta planos para cada componente, matéria-prima ou produto acabado Jacobs, Berry et al. (2011).

O MRP tem como “inputs”: a “Bill-of-Materials”, que é o ficheiro que contém a descrição do produto, com a listagem de todos os seus componentes e matérias primas, o MPS e o registo de inventário, que apresenta todos os dados sobre o inventário atual. A figura 13 apresenta os “inputs” e “outputs” de um sistema MRP.

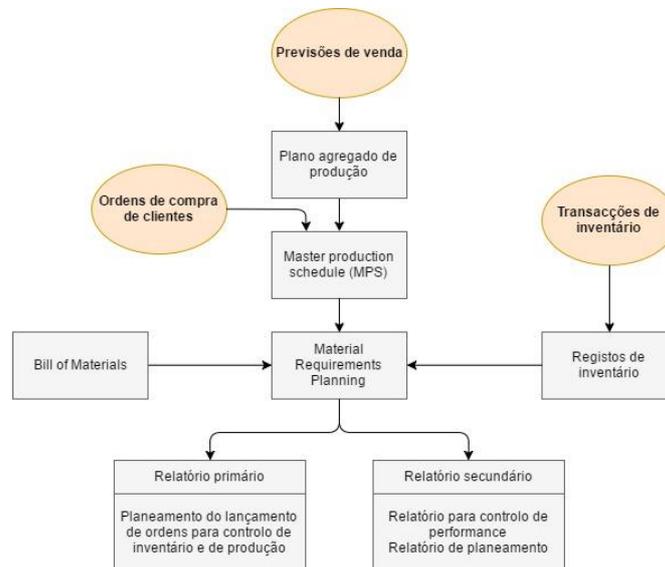


Figura 13 - Diagrama do MRP (Jacobs, Berry et al., 2011)

4. Análise ABC

O princípio de Pareto foi desenvolvido pelo economista Vilfredo Pareto, no séc. XIX, tendo por base um estudo realizado na cidade de Milão, sobre a distribuição da riqueza. Com este estudo, Pareto concluiu que a riqueza não segue uma distribuição aleatória, mas segue um padrão invariável: 20% da população detém 80% da riqueza.

Com base neste princípio surgiram diversas teorias aplicáveis a outros domínios do conhecimento, por exemplo, a análise ABC que é utilizada na gestão de inventários. Nesta análise subdividem-se os produtos em 3 categorias: A, produtos de grande importância para a organização, porque têm elevado valor, B, produtos com alguma importância e C, produtos que não têm importância, porque representam um valor residual. Os produtos A, B e C correspondem, respetivamente, a 20%, 30% e 50% do total de produtos.

Esta análise permite focar a atenção nos artigos que se apresentam mais críticos para uma organização.

3 Análise da situação atual

Neste capítulo serão mencionados os produtos que constituem o portefólio da unidade de negócios Aparelhagem de Média Tensão, será caracterizada a cadeia de abastecimento do produto Fluofix e serão apresentados os dados referentes à situação atual.

3.1 Produtos

A UN AMT, que produz aparelhagens de corte de energia elétrica, encontra-se dividida em dois grandes setores de distribuição de energia: primário e secundário. O setor primário é responsável pela produção de equipamentos de alta tensão, que são utilizados a nascente numa rede de distribuição de energia. Neste sector, destacam-se os seguintes produtos: seccionadores, disjuntores e blocos extraíveis.

O setor secundário é responsável pela produção de equipamentos de baixa e média tensão, que são utilizados a montante nessa mesma rede. Daqui destacam-se os seguintes produtos: quadros blindados, quadros modulares e postos de transformação.

Esta dissertação foca-se, apenas, na análise da cadeia de abastecimento de um dos produtos da distribuição secundária: o Fluofix.

Fluofix

A unidade Fluofix GC faz parte da gama de quadros modulares e compactos, de interior, com isolamento integral em gás SF6 para colocação em redes de média tensão até 36 KV.

A sua aplicação na distribuição secundária vai desde a Produção de Energia (eólica, fotovoltaica, entre outras) até à distribuição de energia elétrica para as mais variadas indústrias e aplicações.

Os produtos mais habituais são de dois tipos: 24 KV e 36 KV. Neste trabalho, o foco incidirá sobre o Fluofix 24.

De entre as suas aplicações mais comuns destacam-se:

- Utilização em postos de transformação;
- Utilização em postos de seccionamento;
- Postos de distribuição pública e privada.



Figura 14 - Fluofix 24 (Efacec Intranet, 2017)

3.2 Cadeia de Abastecimento do Fluofix

Para caracterizar a cadeia de abastecimento do Fluofix é necessário, em primeiro lugar, caracterizar o produto, de seguida os fornecedores e, finalmente, perceber a evolução histórica desta cadeia.

Utilizando a caracterização de produto proposta por Fisher (2003), pode-se concluir que o Fluofix, tal como os restantes produtos da UN, é um produto inovador, porque está sujeito a uma grande incerteza da procura, apresenta uma procura por SKU muito reduzida, um elevado custo de inventário e tem elevados custos de stock out.

Quanto aos fornecedores portugueses, utilizando a mesma abordagem, pode-se concluir que estão em evolução, devido à grande variabilidade dos leads times, aos elevados problemas de qualidade e à sua fiabilidade. Relacionando a caracterização acima com a matriz proposta por Lee (2002), conclui-se que a estratégia da cadeia de abastecimento mais apropriada é a da cadeia ágil, ou seja, deve-se orientar a empresa no sentido do aumento da flexibilidade produtiva. Esta flexibilidade pode ser alcançada, por exemplo, utilizando a diferenciação atrasada, no caso da produção, e recorrendo ao stock de segurança, no caso dos fornecedores.

Recentemente, houve uma deslocalização da cadeia de abastecimento e a aplicação da diferenciação atrasada que permitiram alterar o modelo produtivo utilizado pela UN, que era make-to-order, ou seja, a produção era iniciada pelo cliente, quando efetuava uma ordem de compra.

- Deslocalização da cadeia de abastecimento

A UN AMT, antes de 2010, mantinha toda a sua produção na unidade fabril de Portugal, onde produzia todas as variantes do produto Fluofix. Com o objetivo de reduzir os custos produtivos fez a deslocalização do seu aparelho produtivo para a Índia, mais propriamente para Nashik. Apesar de ter feito esta deslocalização, atualmente, a fábrica em Portugal continua operacional para colmatar as insuficiências da fábrica da Índia, para situações excecionais e para a personalização dos produtos para os mercados do Sul da Europa, ou seja, ainda pode trabalhar numa vertente make-to-order.

- Aplicação da diferenciação atrasada

Juntamente com a deslocalização, a UN tomou a decisão de seguir a estratégia de diferenciação atrasada, muito usada para a construção de cadeias de abastecimento ágeis. Assim, desenvolveram-se partes comuns, não só para o Fluofix, que são produtos semiacabados que permitem adiar o processo de diferenciação do produto final. A figura 15 apresenta um exemplo das diversas hipóteses de personalização de uma parte comum.

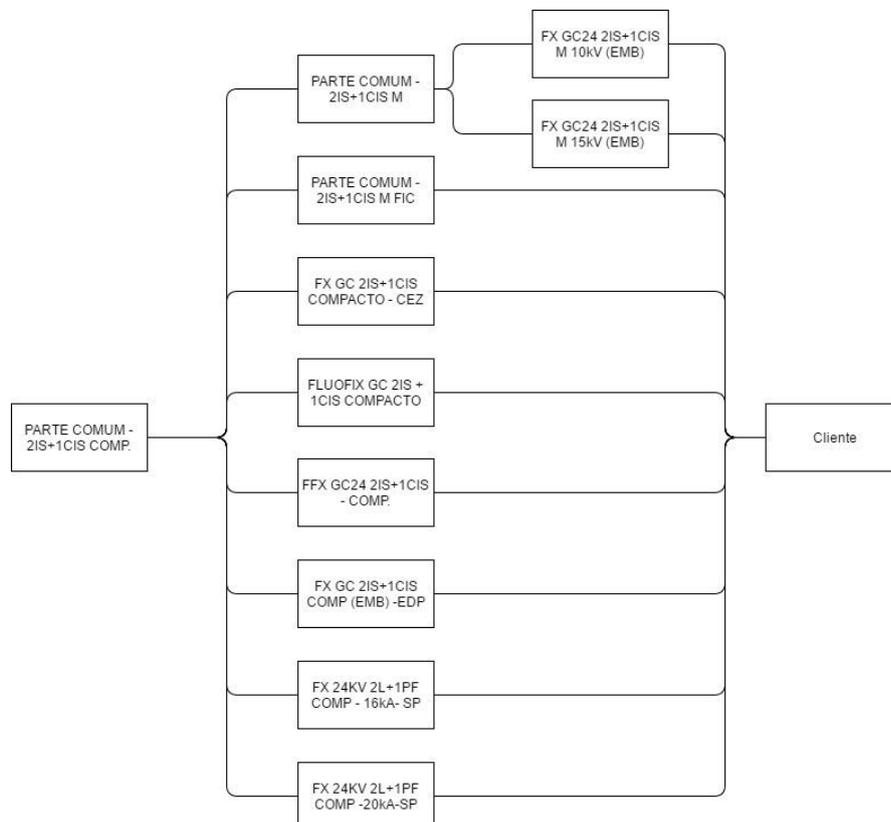


Figura 15 - Diagrama da personalização das partes comuns

Este passo permitiu à UN, mudar de um modelo produtivo make-to-order para um modelo assemble-to-order, onde existe produção de partes comuns para stock e a personalização (montagem) posterior, é realizada a pedido do cliente, nas outras unidades fabris. O desenvolvimento das partes comuns esteve a cargo do departamento da engenharia do produto e ainda não está, à data deste trabalho, totalmente concluído para todos os produtos Fluofix.

Em suma, a produção das partes comuns é da responsabilidade da fábrica da Índia, em Nashik, e a subsequente personalização dos produtos está a cargo das outras unidades fabris da UN. A figura 16 apresenta o esquema da cadeia de abastecimento atual.

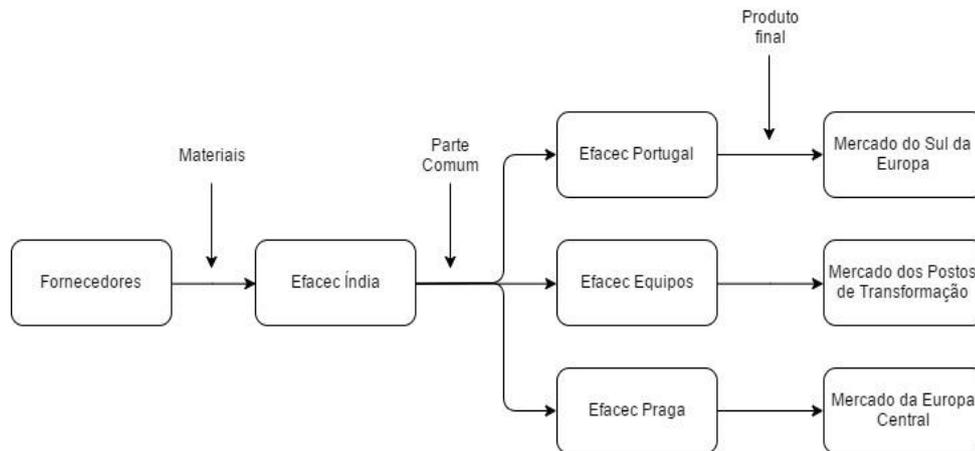


Figura 16 - Diagrama da cadeia de abastecimento da Efacec

3.3 Ferramentas utilizadas

É importante conhecer as ferramentas que são utilizadas na UN, de forma a identificar a informação que se encontra disponível, o que pode ser melhorado e o que poderá ter de ser criado.

ERP

A Efacec utiliza o ERP (Enterprise Resource Planning) BaaN como ferramenta de integração dos dados e processos. Atualmente, não existe na UN uma forma de antecipar as necessidades que correspondem a uma determinada produção planeada, sendo apenas possível saber as necessidades quando as ordens de produção são lançadas. Esta função deveria estar presente no Baan LN, para permitir que fossem definidos planos de produção com base previsional e as respectivas necessidades. Para além da interface base, o BaaN apresenta uma interface mais “user friendly” que se chama WebBaan e que é apresentada na figura 17.

Posição	Artigo Filho	Descrição	Revisão	Data Início	Vencimento	Quantidade	Preço	Total	Tipo
40 1	33107140-01	ALAVANCA DE MANOBRA SF/ISF	B	2010-03-29		1,0000 U	17,05 EUR	17,05 EUR	
140 1	902D0001	BUCHA ESPIGA BOLT FB M8	-	2010-05-31		4,0000 U	0,18 EUR	0,73 EUR	
170 1	MAN_INST.FGC (FR)	MANUAL INSTRUÇÕES FGC (FR)		2010-06-28		1,0000 U	0,01 EUR	0,01 EUR	
180 1	REL_ENSAIOS EQUIP.	RELATÓRIOS DE ENSAIO EQUIPAM.		2010-06-28		1,0000 U	0,01 EUR	0,01 EUR	
200 1	331120158-01	MANIVELA	-	2013-12-11		1,0000 U	3,73 EUR	3,73 EUR	

Figura 17 – Interface do Webbaan (Efacec Intranet, 2017)

- Classificação dos artigos

Comprado/Fabricado

Um artigo comprado, como o nome indica, é um artigo comprados aos parceiros fornecedores. Um artigo fabricado é, exclusivamente, produzido internamente.

Standard/Personalizado

Um artigo standard é utilizado em diversos produtos, enquanto que, um artigo personalizado é apenas comprado para utilização em projetos específicos. As partes comuns são produtos standard, mas nem todos os produtos standard são partes comuns.

Fantasma/Não Fantasma

Os artigos fantasma são artigos sobre os quais não existe criação de necessidades, mas, sim, sobre os seus artigos filhos não fantasmas. Quando surge uma necessidade sobre um artigo não fantasma, é sugerida uma ordem de compra ou de fabrico.

- Planeamento

O BaaN conforme as ordens de venda nele registadas, sugere ordens de produção que, quando são aceites, dão origem a sugestões de ordens de compra dos materiais para satisfazer a produção. O MRP, para determinar as necessidades de um projeto, utiliza as listas de materiais presentes na Bill of Materials. Dessa lista de materiais, o MRP identifica os que são comprados e os que são fabricados. Para os artigos comprados, o MRP consulta o número de existências em stock e determina se são ou não suficientes para as necessidades que foram despoletadas, e caso não sejam ou caso o stock restante fique abaixo do mínimo do artigo, o MRP sugere uma ordem de compra com base no lote económico definido para o artigo em questão. Este procedimento decorre exatamente da mesma forma como no caso do processo de fabrico de um artigo, com a pequena diferença de sugerir ordens de fabrico em vez de ordens de compra. Uma ordem de fabrico pode ter duas modalidades: planeamento futuro ou planeamento retroativo. Com o planeamento futuro é definido quando se deve iniciar a produção da ordem de fabrico. No planeamento retroativo é indicada a data em que se deseja que a ordem esteja terminada.

3.4 Diagnóstico da situação atual

O tempo efetivo de produção de um Fluofix é de 12 horas, mais 30 minutos para testes e o tempo de personalização de um SAK é de 2 horas.

3.4.1 Efacec Portugal

Em Portugal, como a lógica produtiva é make-to-order, não existe uma gestão de inventário planeada, ou seja, não há uma tentativa de antecipar as necessidades dos materiais para produção, e por isso, só é lançada uma ordem de compra, quando uma ordem de produção for lançada e o stock em fábrica não for suficiente para suportar essas necessidades.

A unidade tem diversos fornecedores portugueses, mas também é abastecida pela fábrica da Índia. Não recebe só partes comuns, mas também recebem alguns dos componentes que as constituem, desde que o custo de aquisição destes componentes seja menor na Índia.

3.4.2 Efacec Índia

A unidade da Índia funciona num modelo make-to-stock, porque necessita de abastecer as outras unidades fabris de partes comuns. Como a montagem do produto final ser efetuada nessas unidades, pode-se dizer que o modelo produtivo global é assemble-to-order.

Como a produção dos SAK's de Fluofix 24 está a cargo da unidade da Índia, é necessário que haja um planeamento que permita definir as quantidades a produzir e as quantidades de componentes a adquirir. Este planeamento evitará a duplicidade de stock entre as diversas unidades fabris e a unidade da Índia e permitirá aumentar o OTD da Efacec Índia. Permitirá ainda encomendar antecipadamente os componentes necessários para a produção dos Fluofix. Isto torna-se ainda mais relevante tendo em conta que o maior problema da cadeia de abastecimento da Efacec Índia são os atrasos dos seus fornecedores, que apresentam *lead times* de entrega muito variáveis e que atrasam o resto da cadeia.

3.4.3 Efacec Equipos

Nesta unidade fabril são produzidos os postos de transformação, que são constituídos por um edifício pré-fabricado de metal ou betão, por um transformador e por uma aparelhagem de média tensão. Não será dada grande importância aos outros constituintes dos postos de transformação, à parte dos Fluofix 24, uma vez que não fazem parte do âmbito deste projeto.

Antigamente esta fabrica, que funciona num modelo make-to-order, era abastecida pela fábrica de Portugal, mas à data deste trabalho, é abastecida pela fábrica da Índia.

3.5 Análise da faturação

O passo seguinte na abordagem foi a análise da faturação da fábrica de Portugal, no ano de 2016. Esta análise pode parecer redutora por não incluir as outras duas unidades para onde os SAK's são expedidos, mas o consumo de Fluofix 24 na fábrica de Praga é residual. Para além disso, a faturação da fábrica de Portugal inclui meio ano de venda de postos de transformação até à migração da responsabilidade de venda dos postos de transformação, da unidade Portuguesa para a Equipos. Nesse sentido, considerou-se suficiente analisar apenas a faturação da fábrica de Portugal.

Análise por cliente

A análise da faturação foi feita por cliente, para se identificar quais os principais mercados e quais as partes comuns que estes absorvem. Na tabela 3 apresentam-se as quantidades de Fluofix vendidas em 2016.

Tabela 3 – Clientes e quantidades

Clientes	Quantidades
Energy Transfo	262
Tyree industries	247
EDP Distribuição Energia,	220
EFACEC Equipos Electricos	172
Instalador PT	43
Elekom, Limited Liability	7
Thanh Bao Engineering Co.	4
SELMA, S.L.	2
Vivo Energy	1
Efacec Central Europe	1
Tec International	1
Efacec Engenharia e Siste	1
Csmtec - Engenharia e Ins	1
Total	962

Desta análise, foram seleccionados apenas os clientes mais regulares e com maiores compras. Esta informação foi cedida pela empresa. Consideraram-se também os produtos para o mercado de leste, pelo seu potencial futuro. O diagrama de vendas é apresentado na figura 18.

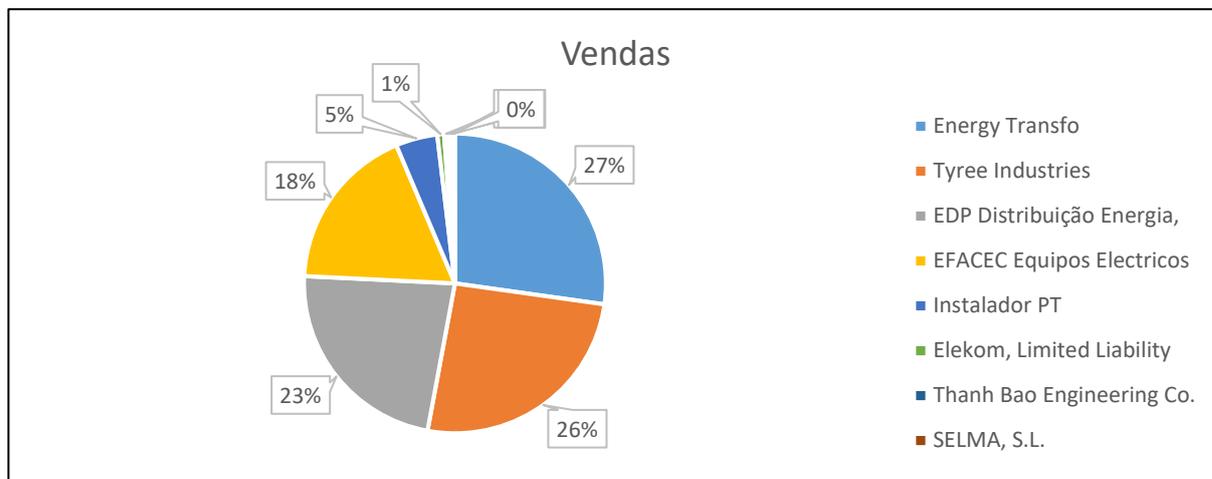


Figura 18 – Diagrama vendas

Como se pode constatar os grandes clientes da UN, em Portugal, são:

- Energy Transfo – 27%
- Tyree Industries – 26%
- EDP – 23%
- Efacec Equipos – 18%
- Instaladores PT – 5%

De seguida, é apresentada a faturação de um cliente específico, a Energy Transfo, para exemplificar o trabalho que foi desenvolvido na procura das partes comuns. As faturas correspondentes aos outros clientes podem ser consultadas no anexo B.

- **Energy Transfo**

São apresentados na tabela 4 os produtos personalizados que foram vendidos para a Energy Transfo.

Tabela 4 - Produtos vendidos para ET

Código	Descrição	Quantidades
33110623-01	FX GC 2IS+1CIS COMP (EMB) - ET	178
33111385-01	FX GC 2IS+2CIS COMP (EMB) - ET	57
33111974-01	FX GC 3IS COMPACTO (EMB) - ET	13
33511431-01	FX GC 4IS+1CIS COMP. (EMB)- ET	1
E18200533CAP1401765A2	Unif 1	1
E18200534CAP1401765A2	Unif 2	1
E18200535CAP1401765A2	Unif 3	1
E18200642CAP1502194A1	2IS+1CIS ext. dupla	5
E18200643CAP1502194A1	2IS+TT+DB+M+2CIS	1
E18200644CAP1502194A1	3IS ext. à DIREITA	2
E18200645CAP1502194A1	2IS	1
E18200647CAP1600253A1	Tableau Fluofix 2+3	1
Total	-	262

A partir destes dados, como o foco deste projeto são as partes comuns produzidas na Índia, foi necessário descer alguns níveis na BOM, para chegar aos SAK's de Fluofix. Como é possível observar na tabela existem dois tipos de códigos, um deles associado a produtos unitários e outro associado a projetos. A notação “E18200533CAP1401765A2”, por exemplo, representa um projeto que pode ser constituído por diversos artigos standard, por artigos standard e artigos

A partir do gráfico da figura 19, foram selecionadas as partes comuns que estão, ou estarão num futuro próximo, a ser produzidas na fábrica da Índia. Um grande número destas partes comuns corresponde a 80% das vendas de Fluofix 24, no ano de 2016. A tabela 6 apresenta as partes comuns produzidas na Índia e as respetivas quantidades.

Tabela 6 - Partes Comuns produzidas na Índia

Artigo	Descrição	Quantidade
331130003-01	Parte Comum 2IS+1 CIS Comp.	195
33110623-01	FX GC 2IS+1CIS Comp (emb) - ET	178
331150443-01	Parte Comum - Fluofix GC 2IS+1	171
331161119-01	Parte Comum 3IS Compacto	52
331150439-01	Parte Comum - 3IS + 1CIS Compa	47
331150318-01	Parte Comum - 2IS+2CIS Comp.	33
331130126-01	Parte Comum 1IS 2EXT	19
331130141-01	Parte Comum 1 CIS 2EXT	8

Todo o trabalho desenvolvido na empresa, que vai ser apresentado de seguida, focou-se nas oito partes comuns, produzidos na Índia, que aqui estão identificadas.

4 Apresentação da solução proposta

As soluções propostas neste estudo têm como objetivo ajudar a controlar a cadeia de abastecimento da Efacec Índia, criando as ferramentas necessárias para prever os consumos de SAK's e dos seus respetivos componentes, sempre com o fim bem definido de reduzir o tempo de entrega dos SAK's para 8 semanas. Para atingir este objetivo, foi necessário suprir uma das primeiras necessidades identificadas: a inexistência de um configurador que permitisse, rapidamente, identificar os componentes que compõe qualquer SAK. De seguida, foi necessário definir o planeamento das necessidades brutas dos SAK's de Fluofix 24 produzidos na fábrica da Índia. Por último, foi definido um *Materials Requirement Planning* que, com base nos pressupostos do planeamento das necessidades brutas, permitisse controlar as existências dos componentes necessários para a produção de cada SAK.

4.1 Elaboração de um configurador

4.1.1 Produto

Numa primeira fase, é necessário compreender melhor o produto Fluofix 24 para se entender como foi construído o configurador e, posteriormente, como foi elaborado o planeamento das necessidades brutas. Este produto foi criado para ser o topo de gama da distribuição secundária, por isso, apresenta maioritariamente soluções compactas, ou seja, constituídas por um único bloco. Para além disso, pode apresentar soluções compostas por módulos individuais acoplados entre si, através das extensibilidades.

As partes comuns de Fluofix 24 são compostas por duas funções: a função IS, interruptor-seccionador, e a função CIS, proteção transformador. Os módulos e os esquemas elétricos destas funções são apresentados na figura 20, módulo IS, e na figura 21, módulo CIS.

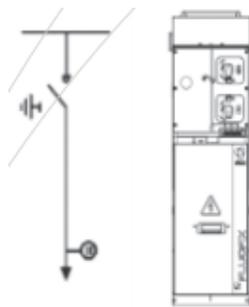


Figura 20 - Módulo IS

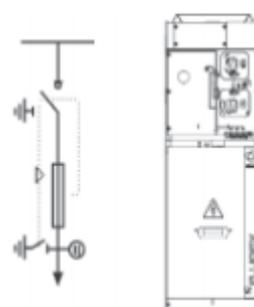


Figura 21 - Módulo CIS

É possível obter todas as partes comuns abordadas, combinando de forma diferente estas duas funções. Apresenta-se como exemplo, as partes comuns 2IS+1CIS e a 3IS, que são compactas na figura 22 e na figura 23, respetivamente.

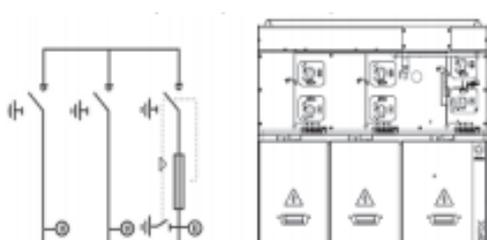


Figura 22 - Parte Comum 2IS+1CIS

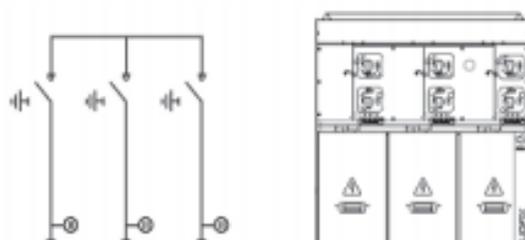


Figura 23 - Parte Comum 3IS

Para além destas versões compactas, podem-se comprar, individualmente, os módulos de cada uma das funções e juntá-los, se eles estiverem preparados para isso. No entanto, estas soluções são menos procuradas, porque a grande vantagem deste produto é o facto de ser compacto.

É importante referir que as funções podem apresentar componentes diferentes, consoante o mercado para os quais são vendidas. Isto é, um módulo de uma função IS, vendido para França, vai apresentar componentes que respeitam a norma francesa, por isso, será diferente de um módulo de uma função IS vendido para Portugal. Assim, os produtos vendidos para a Energy Transfo e para a Austrália têm módulos, individuais ou compactos, diferentes dos vendidos para os outros mercados.

Os módulos de Fluofix 24 são constituídos, sempre, por dois elementos diferentes: a cuba e a estrutura. A estrutura é o elemento de suporte que contém alguns cabos e algumas ligações. A cuba, por sua vez, engloba grande parte dos componentes do produto e vai encaixar na estrutura. Como é visível na figura 24, a parte superior, representada pelo número cinco, é a cuba e a estrutura é a parte inferior, sendo ainda possível observar a interface soldada entre os dois elementos.

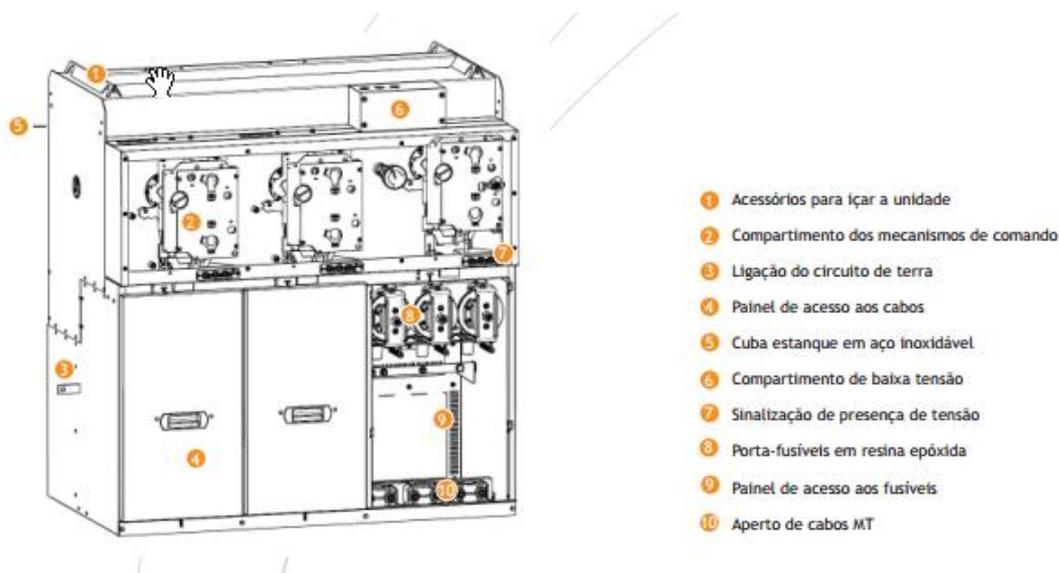


Figura 24 - Componentes de um Fluofix

Para ficar claro, cada módulo compacto, independentemente das funções, apresenta uma única cuba e uma única estrutura, ou seja, um bloco único e cada módulo extensível apresenta uma cuba e uma estrutura.

4.1.2 Configurador

A elaboração do configurador teve por base as partes comuns que foram anteriormente identificadas. Começou por se expandir as listas de materiais de cada um dos produtos, de forma a comparar a sua constituição. Nesta comparação dos componentes, consideraram-se apenas aqueles que são comprados e retiraram-se da análise todos os componentes de parafusaria, porque não necessitam de uma gestão personalizada. Posteriormente, isolaram-se os componentes que constituem um módulo com função IS e os que constituem um módulo com função CIS. Assim, foi possível criar uma ferramenta que permite conhecer as necessidades de qualquer parte comum.



Figura 25 - Diagrama da composição das Partes Comuns estudadas

De seguida, apresentam-se as cubas e as estruturas, das quais também fazem parte os equipamentos de baixa tensão, que constituem as diferentes partes comuns.

Como é possível observar na figura 25, cada parte comum apresenta uma cuba e uma estrutura distinta, tal como tinha sido explicado anteriormente. Por isso, a comparação foi feita a esse nível, ou seja, compararam-se, entre si, todas as cubas e todas as estruturas, de forma a perceber quais eram as variações consoante o número de funções de cada produto. De seguida, apresentam-se os resultados das comparações entre as diferentes cubas.

- **Cuba IS**

Como foi explicado anteriormente, o objetivo é isolar os componentes que pertencem a cada função, assim, iniciou-se a análise pela cuba IS. Para isso, e como não existe nenhum módulo apenas com esta função, foi necessário fazer uma comparação entre a cuba 3IS e a 3IS-EXT (apresentada no anexo C). Esta comparação permitiu obter os componentes específicos da extensibilidade que fazem parte da cuba e que são apresentados de seguida.

1 - Extensibilidade		2 - Extensibilidade	
Bushing Montado (P/kit Ext)	3	Bushing Montado (P/kit Ext)	6
Barramento Geral 1	3	Barramento Geral 2	2
1IS EXT - Cuba	1	1IS 2 EXT - Cuba	1

Tabela 7 - Componentes da extensibilidade

Depois de obter os componentes da extensibilidade, isolou-se o módulo 1IS. Como pode ser observado na figura 7, existe uma parte comum que apresenta a função IS unitária, a Parte Comum 1IS - 2EXT. No entanto, ela contém componentes que são específicos da extensibilidade. Por isso, subtraíram-se, à cuba 1 IS-EXT, os componentes da extensibilidade já calculados, e obtiveram-se os componentes da função IS unitária. Dispondo da cuba IS unitária e das restantes cubas das partes comuns, foi delineada uma comparação, entre a cuba IS unitária e a cuba 3IS, com o intuito de perceber se a variação dos componentes acompanha a variação das funções, ou seja, se é linear. O resultado é apresentado na tabela 8.

Tabela 8 - Componentes cuba IS

Componentes	1IS	3IS
Defletor	3	9
Chumaceira Montada	1	3
Barramento 1	1	3
Barramento 2	1	3
Barramento 3	1	3

Cablagem Bushing Fluofix	1	3
Shunt	3	9
Coletor de Terra	1	3
Bushing Cabos - 630 A	3	9
Adaptador Manómetro Montado	1	1
Aro Fundido de Fusível	1	1
Membrana Sobrepressão	1	1
Filtro	1	1
Manómetro Pressão + Anilha	1	1
ISF-G Montado 24KV - 630A	1	3
Válvula Montada	1	1
Flange Metálica	3	9
Comando CII	1	3
Anel Isolante	3	9

Como se pode observar, a maioria dos componentes aqui apresentados variam da mesma forma que as funções, ou seja, de uma forma linear através do multiplicador três. No entanto, existem alguns componentes que são unitários em qualquer produto Fluofix 24, é o caso, por exemplo, da membrana de sobrepressão. As tabelas que deram origem a estes resultados podem ser consultadas no anexo C.

- **Cuba CIS**

Neste momento, assumindo que a extensibilidade é semelhante para a função IS e CIS, é possível fazer uma comparação diferencial e obter os componentes que pertencem à cuba CIS unitária, através da comparação com a cuba da parte comum 1 CIS-2EXT. Para além disso, tal como foi feito para a cuba IS, é possível estudar se a variação dos componentes acompanha a variação do número de funções. Os componentes da cuba CIS são apresentados na tabela 9.

Tabela 9 - Componentes cuba CIS

Componentes	CIS	2CIS
Tubo Silicone	0,33	0,66
Comando CI2-Completo	1	2
Corpo Porta Fusíveis 24 KV 200A	3	6
Adaptador de Silicone	6	12
Seccionador de Terra	1	2
Tulipa completa- DIN	3	6
Deflector	6	12
Chumaceira Montada	1	2
Suporte Estribo	6	12
Fio Ligação Fusível	3	6
Tulipa	3	6
Tampa de Pressão	3	6
Junta Isolante	3	6
Eixo	3	6
Sistema de Introdução	3	6
Barramento 5	1	2
Barramento 6	1	2
Barramento 7	1	2
Sistema de disparo	3	6
Porca de Fixação	3	6
Suporte do Fusível	3	6
Junta Isolante	3	6
Percutor Horizontal	3	6
Cablagem Bushings Fluofix	1	2
Shunt	3	6
Colector de Terra	1	2

Abraçadeira	3	6
ISF-G Montado 24KV - 630A	1	2
Bushing Porta Fusíveis	6	12
Flange Metálica	6	12
Anel Isolante	6	12

Na tabela anterior, confirma-se que todos os componentes acompanham de forma linear a variação da função.

- **Estrutura IS**

A estrutura da função IS é mais complexa, em termos de análise, do que a cuba correspondente. Isto acontece porque os componentes não variam da mesma forma que a função. Os resultados que são apresentados na tabela 10, resultam da comparação entre as estruturas de todas as partes comuns acima mencionadas. Esta comparação pormenorizada pode ser encontrada no anexo D.

Tabela 10 - Componentes estrutura IS

Componente	1IS	2IS
Veio A 3.2 DIN6799	0	0
Placa PCI - FFX24	1	2
Coletor de terra 1	1	1
Coletor de terra 2	1	1
Barramento 1	0	0
Barramento 2	0	2
Indicador de voltagem	1	2
Barramento 3	0	1
Coletor de terra 3	0	1
Coletor de terra 4	0	0
Barra de terra 1	0	0
Barra de terra 2	0	0
Barra de terra 3	0	1

Como se pode observar aqui, os coletores de terra não têm uma variação linear. O coletor 1 está presente unitariamente na função 1IS, mas só tem um acréscimo unitário quando há 3 funções IS. Por outro lado, o coletor 2 está presente na função 1IS, mas quando se adiciona uma função CIS este coletor é retirado.

- **Estrutura CIS**

A estrutura CIS é apresentada de seguida e como é possível observar na tabela 11 nem todos os componentes têm uma variação linear. É importante referir, que existem dois componentes que fazem parte da estrutura, independentemente da função: o indicador de voltagem e a Placa PCI. Estes componentes dependem do número total de funções do produto.

Tabela 11 - Componentes estrutura CIS

Componentes	1CIS	2CIS
Veio 3.2 DIN6799	1	2
Placa PCI - FFX24	1	2
Coletor de terra 1	0	0
Coletor de terra 2	0	0
Barramento 1	0	1
Barramento 2	1	2
Indicador de voltagem	1	2
Barramento 3	0	0
Coletor de terra 3	0	1
Coletor de terra 4	0	1

Barra de terra 1	1	2
Barra de terra 2	1	2
Barra de terra 3	1	2

De seguida, na tabela 12, apresenta-se um exemplo de uma estrutura de uma parte comum 2IS+1CIS, que resulta da adição das estruturas de duas funções IS e de uma função CIS.

Tabela 12 - Componentes estrutura combinada

Componentes	2IS+1CIS	2IS	1CIS
BRAKE A 3.2 DIN6799	1	0	1
ASSEMBLED PCI - FFX24	3	2	1
Coletor de terra 1	1	1	0
Coletor de terra 2	0	1	0
Barramento 1	2	0	0
Barramento 2	1	2	1
Indicador de voltagem	3	2	1
Barramento 3	1	1	0
Coletor de terra 3	1	1	0
Coletor de terra 4	1	0	0
Barra de terra 1	0	0	1
Barra de terra 2	0	0	1
Barra de terra 3	0	1	1

A dificuldade na análise dos componentes de cada estrutura resulta das variações não serem lineares, porque existem especificidades técnicas que assim o exigem. Assim, foi necessário recorrer a ajuda técnica para perceber a função de cada componente em dúvida. Desta forma, foi possível generalizar as variações de cada componente conforme o produto onde está inserido, juntamente com as estruturas, foram também analisados os compartimentos de baixa tensão que, à data, estão inseridos na lista de materiais das estruturas. Estes compartimentos só são necessários quando existem funções CIS, proteção transformador, e foram, tal como as cubas, fáceis de analisar. Na tabela 13, são apresentadas as variações dos componentes consoante o número de funções CIS.

Tabela 13 - Componentes baixa tensão

Componentes	1BT	2BT
Terminal RF-BF4	4	8
Terminal RF-BM4	4	8
Caixa LV Montada	1	1
Bobina	1	2
Suporte PVC	1	1
Anel de vedação	1	1
Isolador	1	2
Suporte da bobina	1	2
Micro Interruptor FKM/SR	1	2
Suporte de Micro Interruptor 1	1	2
Suporte de Micro Interruptor 2	1	2
Bobina AMT 220V AC	1	2
Borne 2,5MM2 P5	2	4
Tampa Borne 2,5MM2 P5	1	2
Abraçadeira	2	4
Marca-Batente 51796	1	2

No compartimento de baixa tensão existem componentes que são unitários e outros que acompanham a variação linear da função. Finalmente, para confirmar se a análise realizada foi eficaz, foi realizada uma comparação entre o produto 2IS+1CIS, na sua totalidade, e a combinação de duas funções IS e uma função CIS. Esta comparação mostrou que todos os

pressupostos que foram tomados para a criação do configurador se revelaram corretos. A ferramenta criada permite, inserindo o número de cada função, obter os componentes que fazem parte desse produto. Para além desta análise, no anexo E pode-se encontrar a análise realizada para obter os componentes que constituem o produto vendido para a Austrália. Na figura 26 é apresentada uma imagem da ferramenta final.

2		IS		+		1		CIS		
Row Labels	Descrição	(n)IS	(n)CIS	n	N					
1909021	SILICONE TUBE 40g - FLUOFIXGC	0,33	1,65	5	5	HN - Energy Transfo				
9053306	BRAKE A 3.2 DIN6799	1	5							
9442850	TERMINAL RF-BF4	4	20	1-EXT		AUST				
9442851	TERMINAL RF-BM4	4	20							
?	GENERAL BUSBAR	3	15	2-EXT		Cuba e Estrutura				
	WELDED TANK COMPACT	1	5							
	COMPLETE STRUCTURE	1	5							
33102023-01	FUSE HOLDER 24kV 200A Ffx	3	15							
33102024-01	SILICON ADAPTER-FLFX FUSEHOLDR	6	30							
33102061-01	EARTH SWITCH	1	5			Voltar				
33102066-01	DEFLECTOR	12	60							
33103067-01	ASSEMBLED PCI - FFX24	3	15							
33104351-01	BEARING FFX	3	15							
33105175-01	KICK STAND SUPPORT	6	30							
33106138-01	Connection CABLE-FH Cover-Ffx	3	15							
33106142-01	CONTACT TULIP DIN	3	15							
33106156-01	PRESSURE COVER-FH Cover-Ffx	3	15							

Figura 26 - Configurador realizado em excel

4.2 Planeamento das Necessidades Brutas de Produção

A elaboração do plano das necessidades brutas vai ter impacto na empresa porque permite, pela primeira vez, planear antecipadamente as Partes Comuns do Fluofix 24 que são produzidas na fábrica da Índia. Como já foi abordado anteriormente, este planeamento é relevante devido à mudança de paradigma que houve com a introdução da diferenciação atrasada. Assim, nesta secção serão abordados em paralelo dois métodos diferenciados de planeamento das necessidades brutas de produção: o que foi desenvolvido na Efacec e o método que é referido comumente na literatura. Este último será testado com dados reais de consumo.

4.2.1 Planeamento das Necessidades Brutas - Efacec

Este planeamento foi realizado com o apoio do orientador da empresa e teve em conta 4 “inputs” diferentes: o *budget* de 2017, as vendas de 2016, a sensibilidade e conhecimento acumulado do departamento comercial relativamente às vendas e as características do produto. Apesar de ter em conta as vendas de 2016, este planeamento não foi elaborado através duma análise estatística de série temporal.

Na tabela 14 são apresentadas as vendas de 2016, tal como foram apresentadas no início deste trabalho.

Tabela 14 - Consumos anuais e mensais de partes comuns

Artigo	Descrição	Quantidade anual	Média mensal
331130003-01	Parte Comum 2IS+1 CIS Comp.	195	16,00
33110623-01	FX GC 2IS+1CIS Comp (emb) - ET	178	14,83
331150443-01	Parte Comum - Fluofix GC 2IS+1	171	13,17
331161119-01	Parte Comum 3IS Compacto	52	4,00
331150439-01	Parte Comum - 3IS + 1CIS Compa	47	3,92
331150318-01	Parte Comum - 2IS+2CIS Comp.	33	2,67
331130126-01	Parte Comum 1IS 2EXT	19	2,17
331130141-01	Parte Comum 1 CIS 2EXT	8	0,67
Somatório	-	525	-

A partir desta tabela e consultando o *budget* de 2017, é possível definir as quantidades de partes comuns que vão ser vendidas pela Índia. Embora referidos na tabela, os produtos vendidos para a Energy Transfo não serão considerados já que não serão vendidos em 2017. O *budget* de 2017, elaborado pelo departamento de Planeamento e Controlo Operacional, é apresentado na tabela 15, e contem as informações que à data da sua realização estavam disponíveis sobre encomendas prometidas.

Tabela 15 - *Budget* de 2017

Destino	Artigo	Descrição	Total
Austrália	331150443-01	Parte Comum - Fluofix GC 2IS+1	180
Marrocos	33110623-01	FX GC 2IS+1CIS Comp (emb) - ET	0
Portugal	331130003-01	Parte Comum - 2IS+1CIS	156
Portugal	331130003-01	Parte Comum- 2IS+1CIS	84
Somatório	-	-	420

O *budget* apresenta um consumo anual de 420 unidades de Fluofix, excluindo o mercado de Marrocos que não tem vendas prometidas. Desta forma, estimou-se uma produção mensal de 40 unidades Fluofix 24 e, utilizando os dados das vendas presentes na tabela 14, determinaram-se as quantidades mensais a produzir de cada parte comum e estabeleceram-se os limites máximos para a produção. A tabela 16, com estes dados é apresentada de seguida:

Tabela 16 - Produção e outliers

Descrição	Funções	Produção	Funções	Outliers	Funções
Parte Comum 2IS+1 CIS Comp.	3	8	24	10	30
FX GC 2IS+1CIS Comp (emb) - ET	3	-	-	-	-
Parte Comum - Fluofix GC 2IS+1	3	15	45	20	60
Parte Comum 3IS Compacto	3	7	21	10	30
Parte Comum - 3IS + 1CIS Compa	4	4	16	6	24
Parte Comum - 2IS+2CIS Comp.	4	3	12	5	20
Parte Comum 1IS 2EXT	1	2	2	4	4
Parte Comum 1 CIS 2EXT	1	1	1	2	2
Total	-	40	121	57	170

As quantidades a produzir apresentadas nesta tabela são as médias mensais das vendas em 2016, apenas com algumas alterações motivadas pela informação fornecida pelo departamento comercial. Como exemplo, haverá em 2017 a substituição parcial da parte comum 2IS+1CIS pela 3IS, a qual já está traduzida na tabela. Na tabela, apresentam-se ao lado dos valores da produção o número de funções correspondente. Para além da definição do “mix produtivo”, foi necessário planear a produção para o caso de haver um excesso de procura. Para isso definiram-se os outliers, que são os valores máximos que a produção de cada parte comum pode atingir. Estes valores têm por base as informações prestadas pelo departamento comercial.

No entanto, o armazenamento do stock correspondente aos outliers representa um custo elevado para a empresa. Por isso, foi decidido fazer diversas combinações com os outliers, de forma a obter o maior número possível de funções unitárias que constituem o Fluofix 24. Assim, foram selecionadas para além das duas funções essenciais (IS e CIS) uma função que representa a parte comum vendida para a Austrália e outra que representa a extensibilidade. De seguida, distribuíram-se os outliers de forma a garantir o máximo de cada uma destas quatro funções, limitando, contudo, as combinações ao número total de funções IS e CIS, isto acontece, porque não existem funções de extensibilidade ou partes comuns para a Austrália, se não existirem funções IS e CIS. Esta solução permite garantir maior segurança, sem haver um aumento excessivo do stock.

Tabela 17 - Distribuição outliers

Descrição	Comb	IS	Total	Comb	CIS	Total	Comb	EXT	Total	Comb	Aust	Total
Parte Comum 2IS+1 CIS Comp.	-	-	-	10	10	30	10	-	30	10	-	30
FX GC 2IS+1CIS Comp (emb) - ET	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Parte Comum - Fluofix GC 2IS+1	20	40	60	20	20	60	20	-	60	20	60	60
Parte Comum 3IS Compacto	10	30	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Parte Comum - 3IS + 1CIS Compa	6	18	24	2	2	8	6	-	24	6	-	24
Parte Comum - 2IS+2CIS Comp.	-	-	-	5	10	20	-	-	-	-	-	-
Parte Comum 1IS 2EXT	4	4	4	-	-	-	4	4	4	4	-	4
Parte Comum 1 CIS 2EXT	-	-	-	2	2	2	2	2	2	2	-	2
Somatório	-	92	118	-	44	120	-	6	120	-	60	120

Como se pode observar na tabela 16, a aplicação dos outliers iria permitir produzir 170 funções IS e CIS combinadas, no entanto, decidiu-se limitar este número para 120, valor que foi definido para a produção mensal, presente na tabela 16. O facto dos produtos Fluofix serem compostos maioritariamente pelas mesmas funções, ou seja, pelos mesmos componentes, permite que haja uma grande flexibilidade na sua produção. Caso haja uma procura inesperada de algum produto, o stock de componentes essenciais armazenado permitirá suportar esses picos, porque é comum a todos eles.

Depois de definir as quatro diferentes funções, é possível maximizar os componentes específicos de cada função. Assim, o stock de segurança é o necessário para produzir 92 funções IS, 44 funções CIS, 6 funções de extensibilidade e 60 funções para a Austrália (ver tabela 17). Em suma, com esta solução apoiada nas características do produto, é possível garantir um coeficiente de segurança relativamente aos componentes que se pretende adquirir. Na tabela 18, será apresentado um exemplo da análise que foi realizada com todos os componentes que fazem parte do Fluofix 24, ou seja, com os 100 componentes (ver anexo F).

Tabela 18 - Componentes segundo os outliers

Artigos	Descrição	Outlier CIS	Outlier IS	Outlier EXT	Outlier Máx	Produção EI	Stock previsto	Stock actual
37316500-01	ISFG 24KV-630A	121	118	121	121	121	14208,01 €	30902,43 €
33102023-01	Porta Fusíveis 24kV 200A	132	78	114	132	102	11237,17 €	23325,64 €
331120203-01	Estrutura Completa 2IS+1CIS	20	20	20	20	15	8110,00 €	5677,00 €
33111037-01	Bushing cabos 24_36KV/630A	228	276	246	276	261	4819,08 €	3282,56 €
Somatório	-	-	-	-	-	-	38374,26 €	63187,63 €

Como se observa, o valor do stock dos outliers vai ser inferior ao valor do stock actual na Índia, com dados de Abril de 2017 apresentados na tabela 18. No entanto, na elaboração do MRP será importante ter em conta os tempos de entrega dos diferentes artigos e o stock que é necessário para suportar esses períodos.

4.2.2 Planeamento das Necessidades Brutas - Teórico

O planeamento teórico foi realizado numa análise estatística de série temporal, utilizando os métodos de previsão encontrados na literatura. Os dados da faturação, cuja data de registo é a data da faturação, são referentes a 14 meses, ou seja, de Janeiro de 2016 a Março de 2017. Estes dados são insuficientes para realizar uma previsão precisa, no entanto, são os dados disponíveis. Os produtos que constam nas vendas são as partes comuns abordadas no início deste trabalho. É possível olhar, agora, para a distribuição mensal dos dados.

Tabela 19 - Faturação mensal de partes comuns

Produto	Jan /16	Fev /16	Mar /16	Abr /16	Mai /16	Jun /16	Jul /16	Ago /16	Set /16	Out /16	Nov /16	Dez /16	Jan /17	Fev /17
Parte Comum 2IS+1CIS - ET	11	0	39	0	21	25	41	0	41	0	0	0	0	0
Parte Comum 2IS+1CIS COMP.	5	26	15	27	11	20	4	17	25	20	12	10	1	0
Parte Comum 2IS+2CIS COMP.	1	2	6	5	0	1	3	0	8	3	0	3	0	0
Parte Comum 3IS+1CIS COMPA	1	11	3	9	0	3	1	6	9	1	1	2	0	0
Parte Comum FLUOFIX GC 2IS+1	0	2	8	14	20	10	10	6	15	34	15	24	2	11
Parte Comum 1CIS 2EXT	0	4	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Parte Comum 1IS 2EXT	2	1	0	6	3	1	0	2	4	5	0	2	0	0
Parte Comum 3IS COMPACTO	8	0	1	4	2	3	0	2	1	10	8	9	3	0

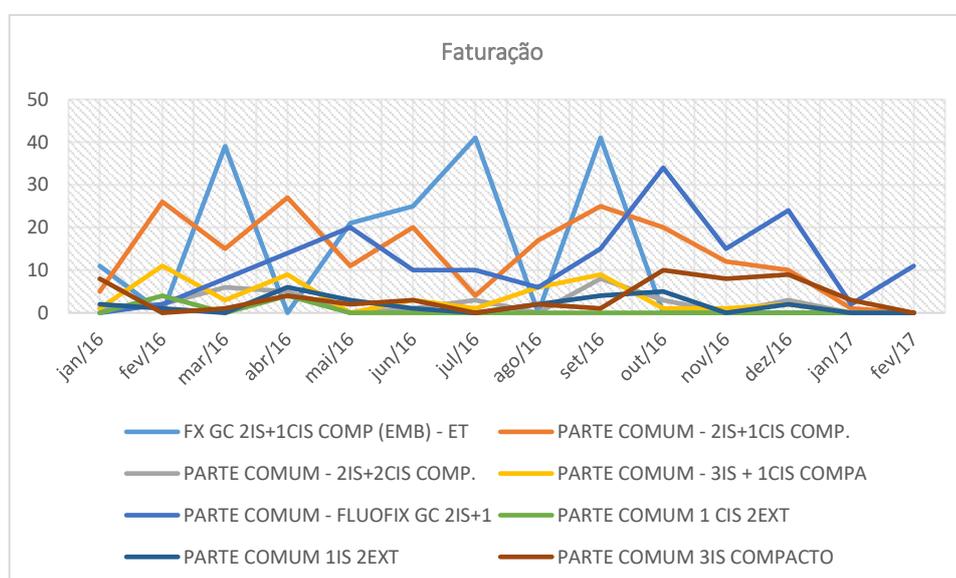


Figura 27 - Gráfico da faturação das partes comuns

Pela análise dos dados presentes na figura 27, pode-se observar que não existem tendências ou sazonalidades. Pelo conhecimento adquirido, sabe-se que existem alguns produtos que são substitutos uns dos outros, como a Parte Comum 2IS+1CIS e a Parte Comum 3IS. Para fazer uma análise mais aprofundada calcularam-se os coeficientes de correlação entre os produtos analisados e chegou-se à tabela de correlação seguinte:

Tabela 20 - Tabela das correlações

Correlação	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1,00							
2	0,04	1,00						
3	0,55	0,52	1,00					
4	0,01	0,82	0,51	1,00				
5	-0,09	0,12	0,17	-0,30	1,00			
6	-0,32	0,58	0,19	0,74	-0,26	1,00		
7	-0,12	0,65	0,44	0,41	0,59	0,35	1,00	
8	-0,47	0,08	-0,08	-0,29	0,74	-0,17	0,34	1,00

Contrariamente ao esperado, o coeficiente de correlação da Parte Comum 2IS+1CIS e da Parte Comum 3IS não confirma o facto de eles serem substitutos, já que -0,08 está muito próximo de 0. É de salientar também o valor de -0,17 entre a Parte Comum 3IS e a Parte Comum 3IS+1CIS, que indica que estes produtos podem ser, eventualmente, substitutos um do outro. Existia ainda a possibilidade da Parte Comum 3IS+1CIS ser substituta da Parte Comum 2IS+1CIS, segundo informação recolhida na empresa, mas os dados não o confirmam. Apesar disso, foi calculada a procura agregada destes três produtos para inserir nas previsões, porque a literatura indica que para produtos complementares é necessário utilizar a procura combinada.

Tabela 21 - Faturação agregada

Produto	Jan /16	Fev /16	Mar /16	Abr /16	Mai /16	Jun /16	Jul /16	Ago /16	Set /16	Out /16	Nov /16	Dez /16	Jan /17	Fev /17
Agregado	14	37	19	40	13	26	5	25	35	31	21	21	4	0

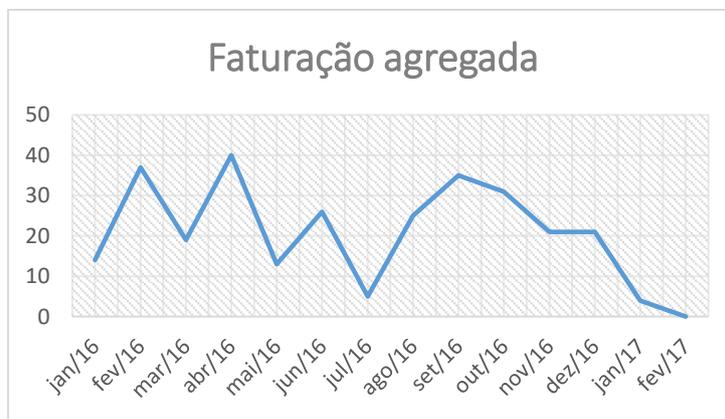


Figura 28 - Gráfico da faturação agregada

A tabela 21 e o gráfico 28, representam a procura agregada das partes comuns 2IS+1CIS, 3IS e 3IS+1CIS.

Escolha do método de previsão

A revisão da literatura permitiu identificar diversos métodos passíveis de serem utilizados neste contexto:

- Média Móvel;
- Amortecimento Exponencial Simples (AES);
- Amortecimento Exponencial Adaptativo “Trigg & Leach” (T&L);

Foram calculadas as previsões para cada parte comum e para o agregado, acima calculado, por estes três métodos. Posteriormente fez-se a comparação entre os erros médios absolutos destes três métodos, para aferir qual o mais adequado. As previsões foram elaboradas para o mês $n+1$ e $n+2$, porque na Efacec não basta saber a procura com um mês de antecedência, visto que os produtos demoram mais de dois meses a serem produzidos e expedidos da fábrica da Índia

É importante referir que para a obtenção dos valores ótimos de alfa, tanto no amortecimento exponencial simples como no Trigg & Leach, utilizou-se o solver do Excel. Recorreu-se ao método GRG Non-Linear com opção de Multistart tal como sugere Ravinder (2013), para minorar os erros que possam surgir através da abordagem sem Multistart.

Vendas Agregadas

Será apresentada na figura 29 e na tabela 22, a comparação entre os métodos para a procura agregada e, no final, será apresentada uma tabela comparativa que inclui todas as partes comuns, a tabela 23.



Figura 29 - Métodos de previsão aplicados à faturação agregada

Tabela 22 - Resultados dos métodos aplicados à faturação agregada

Métodos	Alfa	EAM
Média Móvel	-	13,06
Trigg & Leach	1,00	13,38
Amortecimento Exponencial	0,80	13,85

Como pode ser observado na tabela 22, o melhor método é o da Média Móvel porque apresenta o menor Erro Absoluto Médio. Foram, ainda, realizados testes ao valor esperado dos erros, teste bilateral com valor de prova de 5%, e ao coeficiente de auto-correlação dos erros, cujo intervalo de confiança é de 95%, que podem ser consultados na tabela 23.

Tabela 23 - Testes aos erros

Métodos	Estatística de teste	Valor Crítico	R1	Limite superior	Limite inferior
Média Móvel	-1,112	-2,200	0,123	0,619	-0,619
Trigg & Leach	-1,172	-2,200	0,379	0,506	-0,506
Amortecimento Exponencial	-1,086	-2,200	0,861	0,565	-0,565

Como pode ser observado na tabela 23, no teste de hipóteses não há rejeição da hipótese nula para nenhum método. O coeficiente de auto-correlação do Amortecimento Exponencial não está dentro dos limites possíveis, contrariamente ao dos outros métodos.

Tabela Comparativa

Na tabela 24, são apresentados os valores para comparação entre os vários métodos de previsão aplicados às partes comuns. Desta comparação foi retirada a Parte Comum 1CIS porque os dados não são suficientes para efetuar uma previsão.

Tabela 24 - Resultados dos métodos de previsão

Métodos	EAM	Alfa
Parte Comum 2IS+1CIS		
Trigg & Leach	9,75	1
Amortecimento exponencial	9,98	0,76
Média Móvel	9,33	-
Parte Comum 2IS+2CIS		
Trigg & Leach	2,20	0,28
Amortecimento exponencial	2,17	0,1
Média Móvel	2,51	-
Parte Comum 3IS+1CIS		
Trigg & Leach	2,99	0,05
Amortecimento exponencial	3,39	0,63
Média Móvel	3,29	-

Parte Comum GC 2IS+1CIS		
Trigg & Leach	9,09	0,15
Amortecimento exponencial	9,05	0,54
Média Móvel	8,92	-
Parte Comum 1IS – 2EXT		
Trigg & Leach	2,17	0,10
Amortecimento exponencial	1,70	0,10
Média Móvel	1,89	-
Parte Comum 3IS		
Trigg & Leach	3,96	0,77
Amortecimento exponencial	3,51	0,13
Média Móvel	4,07	-

Para cada parte comum, o melhor método é o que apresenta o menor erro absoluto médio, mas como é possível observar, os erros dos diferentes métodos são muito semelhantes. Foram, também realizados testes ao valor esperado dos erros e ao coeficiente de auto-correlação dos mesmos, que podem ser consultados no anexo G.

Apresentação de resultados

A tabela 25 apresenta as previsões a dois meses efetuadas com o método da média móvel.

Tabela 25 - Comparação dos consumos previstos e do consumo efetivo

Parte Comum	Previsão		Consumo efetivo	
	Março	Abril	Março	Abril
Parte Comum-2IS+1CIS	14	9	8	6
Parte Comum - 2IS+2CIS	2	1	0	0
Parte Comum-3IS + 1CIS	2	1	9	11
Parte Comum-GC 2IS+1	20	17	0	0
Parte Comum 1IS 2EXT	2	1	0	0
Parte Comum 3IS	8	7	4	0

Pode-se concluir, através da análise da tabela 25, que devido à falta de dados históricos, que permitam identificar tendências ou sazonalidade na procura dos produtos, e ao facto dos produtos apresentarem uma elevada variabilidade, as previsões não foram eficazes. Deve-se continuar a utilizar o método da média móvel, como já é habitualmente feito, até que haja dados suficientes para elaborar previsões com erros menores e resultados mais consistentes.

4.3 Elaboração do MRP

A elaboração de uma ferramenta como o Materials Requirements Planning é necessária de forma a permitir um planeamento eficaz sobre as necessidades inerentes à produção dos SAK's de Fluofix 24. O MRP dará informações sobre os stocks e as encomendas dos componentes a realizar, tendo em conta a procura efetiva ou as previsões dos SAK's. Para além disso, é também definido, de duas formas diferentes, o stock de segurança necessário para absorver a variabilidade na procura e nos tempos de entrega. A existência de duas ferramentas distintas prende-se com a não utilização, na ferramenta produzida para a empresa, dos dados históricos relativos ao consumo e tempos de entrega. É importante referir que os tempos de entrega são calculados através da diferença entre a data de registo de encomenda e a data de chegada efetiva.

Irá ser feita uma análise aos tempos de entrega dos fornecedores dos componentes que constituem o Fluofix 24. Para a fábrica da Índia esta análise foi demorada, não só pelo grande número de componentes existentes, mas também pela incoerência dos tempos na maioria das ordens de compra. Os valores apresentados estão expressos em dias. A tabela 26 apresenta os resultados obtidos para uma amostra de componentes.

Tabela 26 - Análise ao tempo de entrega dos componentes

Código	Artigo	Ordens	Média tempo de entrega	Desvio padrão tempo de entrega	Tempo de entrega max	Tempo de entrega min
33103067-01	Placa PCI - FFX24	21	61,29	33,10	107	0
33107553-01	Barramento	23	74,96	85,22	258	5
DI1501245-01	Bushing Porta Fusíveis 24KV/200A	41	48,98	34,72	125	0
33104351-01	Bearing FFX	23	58,87	29,12	133	0
33108201-01	Indicador de voltagem	46	74,74	71,92	351	3
37304133-02	Cobre telúrico	44	43,09	17,42	83	13
...

Observando a tabela 26, vê-se que o indicador de voltagem apresenta uma média de tempo de entrega muito próxima do seu desvio padrão, o que nos indica que existe uma grande dispersão dos tempos de entrega nas 46 ordens de compra analisadas. É recorrente, também, encontrar barramentos com valores de desvio padrão de entrega superiores aos da sua média. Nesta tabela tentou-se colocar exemplos que apresentassem um largo espectro. O tempo de entrega mínimo pode ser 0, quando o fornecedor tem, em stock, os componentes pedidos. No anexo H, podem ser consultados os tempos de entrega de todos os componentes do Fluofix. Para além desta análise, decidiu-se estudar a influência que o comprador tem na variabilidade dos tempos de entrega. A tabela 27 apresenta as médias e os desvios padrões dos tempos de entrega por comprador.

Tabela 27 - Análise aos compradores

Compradores	Ordens	Média tempo de entrega	Desvio padrão tempo de entrega
Comprador 1	627	55,91	62,06
Comprador 2	358	34,17	38,43
Comprador 3	348	38,97	25,96
Comprador 4	383	37,17	23,47
Comprador 5	13	13,85	19,09

Esta análise foi feita porque não existe segurança acerca das informações dos tempos de entrega. Como pode ser observado, existem compradores que apresentam valores de tempo de entrega cuja fiabilidade é duvidosa. Das duas uma, ou as datas de registo de encomendas não estão corretas, ou existe um adiamento das entregas por motivos operacionais. Tendo em conta estas observações, foi decidido retirar da análise dos tempos de entrega dos componentes as ordens de compra que ultrapassam os 120 dias. Tal foi possível porque segundo as informações prestadas pela Índia, as encomendas raramente excederiam este tempo de entrega. Assim, foi possível trabalhar resultados mais fiáveis, os quais são apresentados na tabela 28, para a mesma amostra de componentes que na tabela 27.

Tabela 28 - Tempos de entrega após análise

Código	Artigo	Ordens	Média tempo de entrega	Desvio padrão tempo de entrega	Tempo de entrega max	Tempo de entrega min
33103067-01	Placa PCI - FFX24	21	61,29	33,92	107	0
33107553-01	Barramento	19	36,42	16,32	59	5
DI1501245-01	Bushing Porta Fusíveis 24KV/200A	39	45,21	31,64	108	0
33104351-01	Bearing FFX	22	55,50	25,60	114	0
33108201-01	Indicador de voltagem	39	48,64	24,66	103	3
37304133-02	Cobre telúrico	44	43,09	17,63	83	13
...				

No entanto, foi decidido, juntamente com o orientador da empresa, pedir a cada fornecedor que definisse o tempo de entrega, dividindo-o por processos, que necessita para cada componente. Os processos propostos foram: arranjar matéria-prima, produção e inspeção e teste. Esta divisão permite que a empresa sugira uma estimativa das necessidades de componentes aos fornecedores, mas que a corrija, com as quantidades definitivas a comprar depois de esgotado o tempo para arranjar a matéria prima. Esta forma de atuação é benéfica para os dois intervenientes: o fornecedor não perde a flexibilidade produtiva, porque não diferencia o seu produto, e a empresa consegue garantir uma estimativa mais realista, porque é realizada mais próxima do mês de produção. É importante salientar que os tempos de entrega presentes na tabela 29, para a mesma amostra da tabela 27, se encontram expressos em semanas.

Tabela 29 - Tempos de entrega fornecidos pela Índia

Código	Artigo	Arranjar matéria prima	Tempo de produção	Inspeção e Teste	Total	Total (dias)
33103067-01	Placa PCI - FFX24	3	1	1	5	35
33107553-01	Barramento	4	1	1	7	49
DI1501245-01	Bushing Porta Fusíveis 24KV/200A	4	5	3	12	84
33104351-01	Bearing FFX	4	2	1	7	49
33108201-01	Indicador de voltagem	2	1	1	4	28
37304133-02	Cobre telúrico	8	8	1	17	119
...		

O tempo de transporte das encomendas pelos fornecedores para a fábrica da Índia não foi tido em conta porque são fornecedores locais, sediados muito próximos da unidade industrial. De seguida, apresenta-se a tabela 30 com o exemplo da agregação que foi realizada aos componentes e respetivos tempos de entrega por tipologia de componente.

Tabela 30 - Planeamento das encomendas

		30/mai	30/jun	30/jul	30/ago	30/set	30/out	30/nov	30/dez	30/jan	28/fev	30/mar
Products	LT	n	n+1	n+2	n+3	n+4	n+5	n+6	n+7	n+8	n+9	n+10
ISFG	16						X					
Resinas	12					X						
Cobres	6				X							
Defletor	11					X						
Estruturas	6				X							
Manómetro	10					X						
Coletor de terra	9					X						
Cubas	10					X						

Nesta tabela, são apresentados os tempos dos diversos processos associados aos vários grupos de componentes. Como foi abordado em cima, os tempos de entrega utilizados nas ferramentas, que vão ser apresentadas de seguida, resumem-se ao tempo de produção e de inspeção e teste, representados a azul claro.

4.3.1 Materials Requirement Planning - Efacec

A necessidade de planeamento dos componentes que fazem parte do Fluofix 24 levou à criação desta ferramenta, que tem como base os tempos de entrega, as quantidades de partes comuns definidas no Planeamento da Necessidades – Efacec e o configurador para identificação dos componentes de cada parte comum. É importante realçar que esta ferramenta não apresenta dados históricos estatísticos, porque não se considerou fiável utilizar estes dados. Assim, recorreu-se apenas aos dados que foram sendo desenvolvidos ao longo deste trabalho.

Tipo de Revisão

Em primeiro lugar, foi necessário definir o tipo de revisão pretendido. Para isso, recorreu-se às tabelas comparativas entre os diferentes métodos de revisão, que são apresentados de seguida.

Tabela 31 - Comparação entre tipo de revisão

Propriedade	Revisão Contínua	Revisão Periódica
Quantidade	Q – Quantidade constante	q – Quantidade variável
Quando encomendar?	R – Quando o inventário desce abaixo do nível de reaprovisionamento	T – Tempo fixo
Registo de informação	Sempre que houver adições ou subtrações de inventário	Sempre que houver nova encomenda
Tamanho do inventário	Baixo	Alto
Tempo de manutenção	Grande	Baixo
Tipo de produto	Elevado custo e críticos	Baixo custo

Numa primeira fase, estudou-se a implementação da revisão contínua, mas foi rapidamente descartada devido ao elevado custo de manutenção. Assim, foi decidido implementar a revisão periódica que, apesar de exigir um custo de inventário superior, não exige uma manutenção tão onerosa. De seguida, houve necessidade de definir o período de revisão e, tendo em conta os dados dos tempos de entrega, em média 2 meses, e a crença que o plano de produção deve ser revisto com regularidade, optou-se por uma revisão mensal.

Características da ferramenta

Esta ferramenta não pretende simular um MRP convencional, ou seja, não pretende fazer o acompanhamento tradicional do stock físico e do stock planeado, mantendo sempre um nível constante de stock. Pretende, sim, criar um plano com previsões a dois meses, que permita observar o stock previsto e os consumos previstos. Para além disto, decidiu-se implementar um código de cores com base nos valores de consumo previstos. Com o avançar dos meses, será possível confrontar o stock e o consumo previstos com o stock e o consumo efetivos. A quantidade de encomenda, que será constante se o stock previsto se mantiver entre dois limites: o superior, a partir do qual não serão lançadas ordens de compra, e o inferior, a partir do qual serão lançadas ordens que correspondem enchimento do stock até ao topo do limite amarelo.

Como exemplo será apresentada a aplicação da ferramenta a um dos componentes do Fluofix 24.

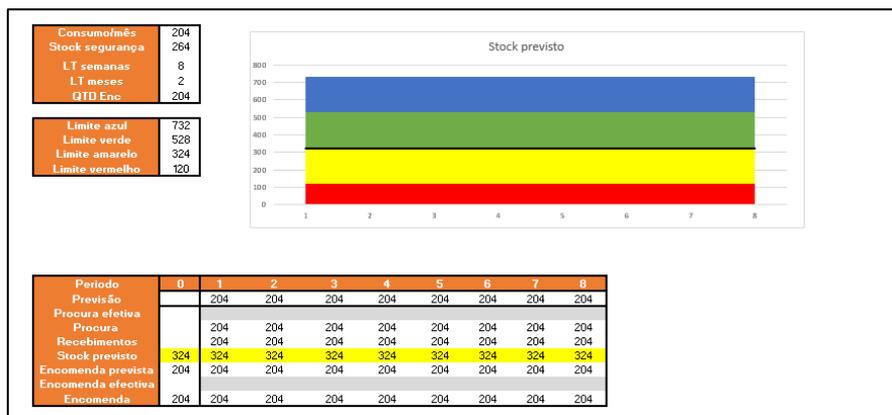


Figura 30 - Ferramenta concebida para a Efacec

Como pode ser observado na figura 30, se as previsões se encontrarem corretas a quantidade de encomenda será sempre constante e igual ao consumo mensal previsto. Os limites que alteram a quantidade de encomenda são o limite vermelho, que é o stock de segurança dos componentes, definido no planeamento das necessidades da Efacec com a ajuda do configurador, e o limite verde, que é a soma entre o consumo no tempo de entrega e o stock de segurança. Se a previsão, feita para o tempo de entrega, indicar que o stock atinge o limite vermelho, a encomenda reencherá o stock até ao limite amarelo, caso contrário a quantidade de encomenda manter-se-á constante.

De seguida é apresentado um exemplo do acompanhamento do stock físico real e das encomendas reais.

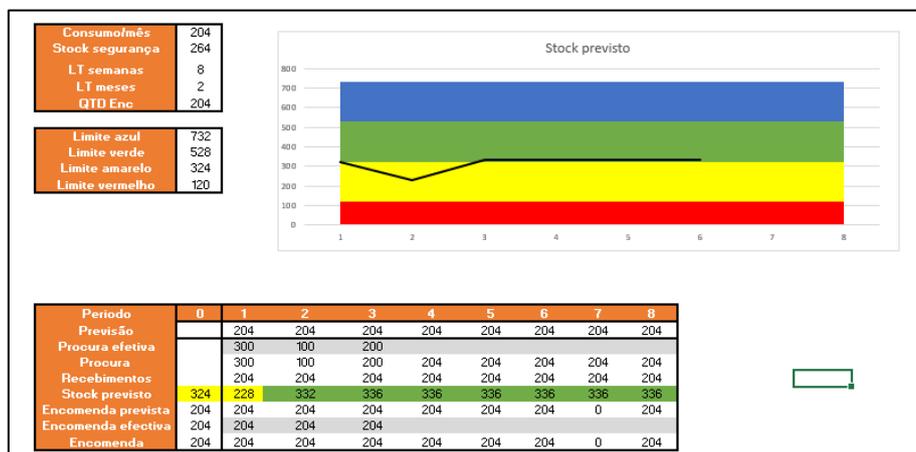


Figura 31 - Exemplo do acompanhamento do stock

O acompanhamento dos stocks através de um código de cores, permite concentrar as atenções nas situações mais importantes, sendo considerado um ponto muito positivo da abordagem.

4.3.2 Materials Requirement Planning - Teórico

A ferramenta foi construída tendo em conta as informações que foram encontradas na literatura, porque se reconheceu a importância de utilizar uma abordagem mais precisa, utilizando os dados históricos do consumo e dos tempos de entrega. Para isso, numa primeira fase, foram recolhidos os dados referentes aos consumos dos últimos 12 meses. Estes dados são apresentados de seguida na tabela 32, para um conjunto exemplificativo de referencia.

Consumos

Tabela 32 - Consumos componentes

Artigo	Abr /16	Mai /16	Jun /16	Jul /16	Ago /16	Set /16	Out /16	Nov /16	Dez /16	Jan /17	Fev /17	Mar /17
33104351-01	249	456	444	127	339	428	848	421	145	143	82	61
DI1501245-01	84	474	588	240	466	608	558	918	726	582	174	332
33108201-01	981	130 7	112 7	336	474	407	819	789	994	806	706	750

Posteriormente, foram calculados as médias e os desvios padrões associados ao consumo, presentes na tabela 33. Os consumos e as suas estatísticas encontram-se no anexo I.

Tabela 33 - Estatísticas dos consumos

Artigo	Descrição	Média	Desvio padrão	Max	Min
33104351-01	Bearing FFX	311,91	216,42	848	61
DI1501245-01	Bushing Porta Fusíveis 24KV/200A	479,16	228,59	918	84
33108201-01	Indicador de voltagem	791,33	277,09	1307	336

Foram, também, utilizados os dados calculados para os tempos de entrega. De seguida, foi escolhido o tipo de revisão, mas por uma questão de coerência escolheu-se o mesmo tipo que no capítulo anterior. A revisão é efetuada mensalmente.

De seguida serão apresentados os dados e os cálculos referentes a um dos componentes do Fluofix 24, o Bearing FFX.

Tabela 34 – Consumos e tempos de entrega considerados

Artigo	Descrição	Média Consumo	Desvio padrão	Média LT	Desvio padrão LT
33104351-01	Bearing FFX	240	216,42	30	29,12

Na tabela 34, constata-se que a média do consumo não provém dos dados históricos, mas dos consumos calculados no Planeamento das Necessidades Brutas – Efacec. Para além disso, a média dos tempos de entrega considerada não foi a do histórico, mas sim a pedida à Efacec Índia porque resulta do comprometimento dos fornecedores com a empresa. Os desvios

padrões, no entanto, são os obtidos através dos dados históricos. De seguida é apresentado o cálculo do stock de segurança.

Cálculo do stock de segurança

$$SS = \sigma_{T+L} \times z \tag{25}$$

$$\sigma_{T+L} = \sqrt{\sigma_d^2 \times (T + L) + \sigma_s^2 \times \bar{d}^2} \tag{26}$$

$$\sigma_{T+L} = \sqrt{216,42^2 \times (1 + 1) + 0,939^2 \times 240^2}$$

Neste caso, o desvio padrão do tempo de entrega está na escala de um mês, ou seja, coincide com o tempo de entrega efetivo deste componente. Se o tempo de entrega fosse superior a um mês, seria necessário calcular o desvio padrão da procura para dois meses.

$$\sigma_{T+L} = 380,13$$

Importa, agora, definir o nível de serviço pretendido. Considerou-se aceitável a existência de 5% de rotura, o que equivale a um nível de serviço de 95%. Utilizando uma distribuição normal, é possível chegar ao valor:

$$z_{95\%} = 1,6449$$

Assim, o stock de segurança será definido como:

$$SS = 380,13 \times 1,6449 = 625$$

É possível, agora, definir o nível de reaprovisionamento que, juntamente com o stock físico e planeado, permitirá definir a quantidade de encomenda em cada mês.

$$R = \bar{d} \times (T + L) + SS \tag{27}$$

$$R = 240 \times (1 + 1) + 625 = 1105$$

Assim, a quantidade de encomenda será sempre a diferença entre o nível de reaprovisionamento e a soma do stock físico e do stock planeado.

$$q = R - (Stock\ físico + Stock\ planeado) \tag{28}$$

Apresentação da ferramenta

Na figura 32 é apresentada a ferramenta criada.

Fornecedor		Tempo de entrega	P	P(LT)	SS	Desv.p. LT	Desv.p P (1mês)	Desv.p P (LT)	Nível serv.	Fator	Sft	Roturas	Stock médio
Bearing FFX		1	240	240	625,1793334	0,939	216,42	216,42	95,00%	1,644853627	380,0820469	0,00	653
Rnd	-	0,06	0,49	0,58	0,10	0,35	0,60	0,52	0,68	0,63	0,91		
Previsão		240,0	240,0	240,0	240,0	240,0	240,0	240,0	240,0	240,0	240,0		
Período	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Procura	0	0	233	282	0	156	295	250	342	312	524		
Recebimentos	500	1000	105	0	233	282	0	156	295	250	342		
Stock físico	500	1000	872	590	823	949	654	560	513	451	269		
Ordens de compra	105	0	233	282	0	156	295	250	342	312	524		
Stock planeado	500	105	0	233	282	0	156	295	250	342	312		
Reaprovisionamento	1105	1105	1105	1105	1105	1105	1105	1105	1105	1105	1105		
SS	625	625	625	625	625	625	625	625	625	625	625		
Cobertura	2,083333333	4,166666667	3,634080556	2,459080556	3,429913889	3,954913889	2,725747223	2,334080556	2,138247223	1,879913889	1,121580556		

Figura 32 - Exemplo da ferramenta teórica

Esta ferramenta tem como base os cálculos que foram realizados em cima na secção do cálculo do stock de segurança. Como pode ser observado, a soma do stock físico, do stock planeado e das ordens de compra é igual ao nível de reaprovisionamento. Para além de ser uma ferramenta de acompanhamento do stock permite ainda, através da utilização de uma distribuição estatística, simular a procura ao longo dos meses. Para este método, utilizaram-se, como valores de entrada, o desvio padrão e a média de consumo previamente definidos, para além de valores aleatórios compreendidos entre 0 e 1. Este método permite simular uma série de valores de procura mensal. Cada vetor apresenta combinações diferentes dos valores aleatórios que, utilizando o desvio padrão da procura e a sua média, e considerando que seguem uma distribuição normal, permitem obter os valores simulados da procura.

Neste exemplo, a ferramenta apresenta 10 vetores diferentes, para os quais é calculada as taxas de rotura e, posteriormente, a média dessas roturas. Assim, é possível estudar se o nível de serviço é, ou não, o que foi considerado no cálculo do stock de segurança.

A fórmula de cálculo da procura é a seguinte:

$$Procura(t) = Média da procura + z_t \times desvio padrão \quad (29)$$

$$z_t = Inverso da normal (valor aleatório) \quad (30)$$

O gráfico da figura 33 mostra a variação do stock físico e da procura para uma das simulações consideradas, a mesma simulação que é apresentada na figura 32.

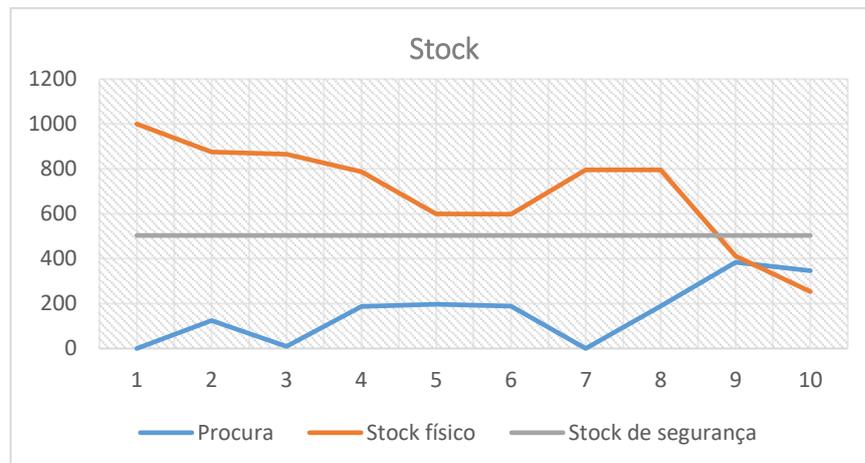


Figura 33 - Acompanhamento do stock ferramenta teórica

Para os 100 vetores de procura apresentados, a média das roturas será de 1,4%, muito abaixo da taxa de roturas considerada no cálculo do stock de segurança, ou seja, 5%. Isto é explicado pelo facto do desvio padrão do tempo de entrega ser utilizado no cálculo do stock de segurança, apesar de não ter efeitos ao nível da entrega das encomendas. Caso fosse retirada esta incerteza, o valor das roturas estaria perto dos 4,7%, muito mais próximo dos 5% considerados.

5 Conclusões

Este projeto teve como objetivo o dimensionamento da cadeia de abastecimento da Efacec Índia. Foram definidas algumas metas que se esperam alcançar no médio prazo: a redução do tempo de entrega das partes comuns vindas da Índia, que se espera que resulte numa redução do OTD do Fluofix 24, e a redução do stock de partes comuns, tanto em Portugal como na Índia. Para conseguir alcançar estas medidas, decidiu-se pela criação de três ferramentas que podem ajudar a controlar a cadeia de abastecimento da Efacec Índia. Por ordem cronológica é possível fazer a seguinte enumeração: criação dum configurador do produto, para associação das partes comuns e dos seus componentes, definição da produção mensal, através do planeamento das necessidades brutas, e o desenvolvimento dum MRP que permita o controlo das encomendas de componentes aos fornecedores na Índia. Para além das ferramentas criadas para a empresa, nesta dissertação são também apresentadas duas ferramentas que, por se achar necessário contabilizar os dados históricos, foram criadas para complementar o estudo realizado. Foi criado um planeamento das necessidades brutas, com uma base previsional, e um MRP com os dados históricos obtidos na empresa.

Para chegar aos produtos que serviram de base às ferramentas, foi analisada a faturação da empresa no ano de 2016. Daqui, foram retiradas as partes comuns que são produzidas na Índia e que, por isso mesmo, foram consideradas nesta dissertação. A criação do configurador focou-se, apenas, nas partes comuns de Fluofix 24. Para o criar foi necessário um conhecimento alargado dos produtos, para isso, foi feita uma comparação entre os vários produtos que resultaram da análise da faturação. Chegou-se à conclusão que todas as partes comuns eram constituídas pelos mesmos módulos, associados às funções IS e CIS. Assim, identificou-se para cada função, os componentes que a constituem. Para além destas funções base, foram ainda identificados os componentes correspondentes a algumas das funções extra que podem surgir: Austrália, que apresenta alguns componentes diferentes, e Extensibilidade. Foi criado então, recorrendo ao excel, um configurador do produto que permite obter os componentes comprados necessários à produção de qualquer parte comum.

Posteriormente, foi elaborado um planeamento das necessidades brutas das partes comuns na empresa. Este tem em conta as informações fornecidas pelo departamento comercial e os dados, do ano de 2016, obtidos na análise da faturação. Foi utilizada uma das particularidades do produto para definir um stock de segurança, para além da produção esperada. Esta particularidade é o facto de as funções IS e CIS fazerem parte de todos os produtos Fluofix 24, assim planeou-se o stock de segurança para o caso de haver um pico de consumo de ambas as funções. Foram, assim, obtidos os valores dos produtos que se espera vender no ano de 2017.

Para além desta abordagem, foi realizada outra ferramenta porque se reconheceu a necessidade de incluir no planeamento uma componente de previsões. As previsões foram elaboradas tendo em conta os últimos 14 meses, desde o início de 2016 até Março de 2017 e foram elaboradas a 2 meses. Utilizaram-se alguns métodos clássicos de previsão de vendas, como o Amortecimento Exponencial Simples, o Trigg & Leach e a Média Móvel. No final, foram comparados os resultados das previsões com os valores dos consumos nos meses de Março e Abril de 2017. Os resultados não foram satisfatórios, como seria de esperar num conjunto de produtos altamente variáveis que não apresenta sazonalidade, nem tendência.

De seguida, foi elaborado um MRP para a empresa. Esta ferramenta, que funciona segundo a revisão periódica, tem como objetivo o planeamento do stock a 2 meses, que é o *lead time* considerado para os componentes do Fluofix 24, por isso mesmo, baseia-se numa previsão do stock e dos consumos. Com o decorrer do tempo, a ferramenta é atualizada mensalmente com as encomendas, com os consumos efetivos e, por conseguinte, com o stock físico. Este stock é acompanhado através de um código de cores cuja escala varia conforme os consumos de cada produto. A encomenda nesta ferramenta é normalmente constante, mas pode em casos excecionais não o ser. Caso haja demasiado stock físico não é efetuada nenhuma encomenda,

por outro lado, se houver um stock demasiado baixo é efetuada uma encomenda para reencher o stock.

Para além desta ferramenta, considerou-se ser necessário desenvolver uma ferramenta de acompanhamento de stock que tivesse em conta os consumos históricos dos componentes e os dados históricos do *lead time*. Esta ferramenta segue o método da revisão periódica com uma periodicidade mensal. Foi realizado também um simulador da procura aleatório, com base nos desvios padrões da procura que permite confirmar se o nível de serviço utilizado nos cálculos é ou não cumprido.

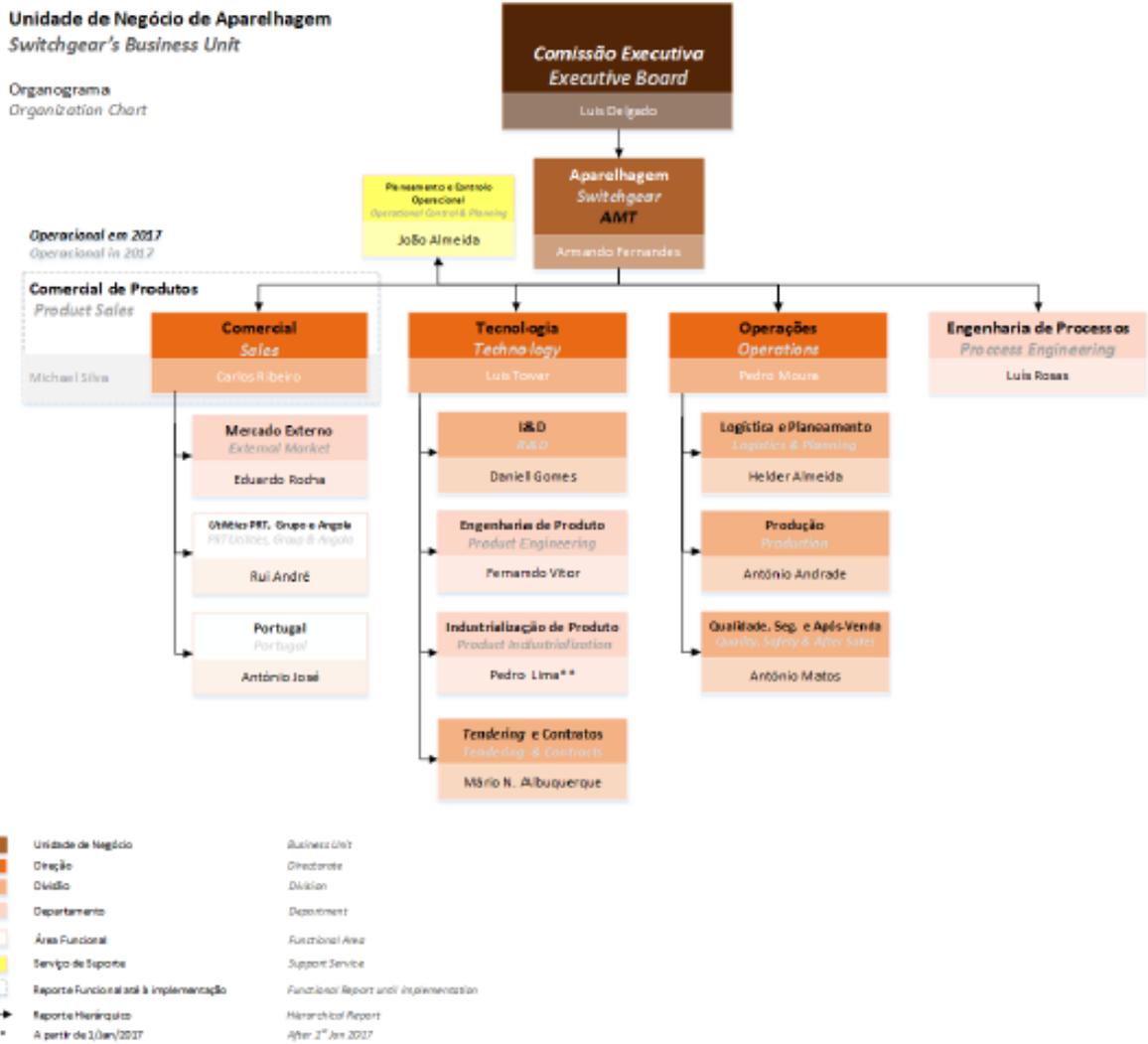
As melhorias dos indicadores, que as ferramentas criadas para a Efacec deviam apresentar, não serão visíveis no curto prazo, também pelo facto de ainda não terem sido implementados. Assim, não era expectável à priori que se pudessem apresentar melhorias concretas na redução do OTD, dos produtos Fluofix, e na redução do stock físico. Sendo assim, pensa-se que a empresa deve investir na adoção das soluções apresentadas para no médio prazo alcançar os ganhos daí provenientes.

Acredita-se que uma monitorização e planeamento exaustivos da cadeia de abastecimento, principalmente dos fornecedores da Índia, permitirá uma melhoria dos tempos de entrega dos componentes e, por conseguinte, uma melhoria no tempo de entrega dos produtos finais.

Referências

- Intranet Efacec. Último acesso 9 de Junho de 2017.
- Almada-Lobo, B. (2016). Operations Management Project Slides.
- Accenture (2010). Presentation at Lund University, Sweden.
- Fisher, M. L. (2003). "What is the right supply chain for your product." *Operations management: critical perspectives on business and management* **4**: 73.
- Holweg, M. and F. K. Pil (2001). "Successful build-to-order strategies start with the customer." *MIT Sloan Management Review* **43**(1): 74.
- Jacobs, F. R., W. Berry, D. C. Whybark and T. Vollmann (2011). *Manufacturing planning and control for supply chain management*, McGraw Hill Professional.
- Jacobs, F. R., R. B. Chase and R. Chase (2010). *Operations and supply chain management*, McGraw-Hill/Irwin.
- Lambert, D. (2008). "An executive summary of supply chain management." *Processes, partnerships, performance*. SCMI, Sarasota.
- Lambert, D. M., M. C. Cooper and J. D. Pagh (1998). "Supply chain management: implementation issues and research opportunities." *The international journal of logistics management* **9**(2): 1-20.
- Lee, H. L. (2002). "Aligning supply chain strategies with product uncertainties." *California management review* **44**(3): 105-119.
- Lee, H. L., V. Padmanabhan and S. Whang (1997). "The bullwhip effect in supply chains." *Sloan management review* **38**(3): 93.
- Mason-Jones, R., B. Naylor and D. R. Towill (2000). "Lean, agile or leagile? Matching your supply chain to the marketplace." **38**(17): 4061.
- Naslund, D. and S. Williamson (2010). "What is Management in Supply Chain Management? - A Critical Review of Definitions, Frameworks and Terminology." **11**(4): 11.
- Olhager, J. (2010). "The role of the customer order decoupling point in production and supply chain management." *Computers in Industry* **61**(9): 863-868.
- Ravinder, H. V. (2013). "Determining The Optimal Values Of Exponential Smoothing Constants-Does Solver Really Work?" *American Journal of Business Education (Online)* **6**(3): 347.
- Rohde, J., H. Meyr and M. Wagner (2000). *Die supply chain planning matrix*, Darmstadt Technical University, Department of Business Administration, Economics and Law, Institute for Business Studies (BWL).
- Stock, J. R. and S. L. Boyer (2009). "Developing a consensus definition of supply chain management: a qualitative study." *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management* **39**(8): 690-711.
- Trigg, D. and A. Leach (1967). "Exponential smoothing with an adaptive response rate." *Journal of the Operational Research Society* **18**(1): 53-59.

ANEXO A: Organograma da Unidade de Negócio



ANEXO B: Faturação por Cliente

Energy Transfo

Projectos	Artigos	Descrição	Quantidade
FX GC 2IS+1CIS COMP (EMB) - ET	33110623-01	FX GC 2IS+1CIS COMP (EMB) - ET	178
FX GC 2IS+2CIS COMP (EMB) - ET	33111385-01	FX GC 2IS+2CIS COMP (EMB) - ET	57
FX GC 3IS COMPACTO (EMB) - ET	33111974-01	FX GC 3IS COMPACTO (EMB) - ET	13
FX GC 4IS+1CIS COMP. (EMB)- ET	33511431-01	FX GC 4IS+1CIS COMP. (EMB)- ET	1
UNIF1	33111898-01	FLUOFIX GC 1IS 2EXT	1
	33107504-01	FFX GC24 DC - 2 EXT.	1
	331130264-01	PARTE COMUM - 1SB 2EXT. SE	1
	33107504-01	FFX GC24 DC - 2 EXT.	1
	33107504-01	FFX GC24 DC - 2 EXT.	1
	33111898-01	FLUOFIX GC 1IS 2EXT	1
	33107504-01	FFX GC24 DC - 2 EXT.	1
UNIF2	331150213-01	FX GC FUNÇÃO M-EC/SB EXT À DIR	1
	33107504-01	FFX GC24 DC - 2 EXT.	1
	331130264-01	PARTE COMUM - 1SB 2EXT. SE	1
	331130141-01	PARTE COMUM 1 CIS 2EXT	1
	331130141-01	PARTE COMUM 1 CIS 2EXT	1
	33111898-01	FLUOFIX GC 1IS 2EXT	1
	33111898-01	FLUOFIX GC 1IS 2EXT	1
UNIF3	331150213-01	FX GC FUNÇÃO M-EC/SB EXT À DIR	1
	33107504-01	FFX GC24 DC - 2 EXT.	1
	33107504-01	FFX GC24 DC - 2 EXT.	1
	33111898-01	FLUOFIX GC 1IS 2EXT	1
2IS+1CIS ext. dupla	331160047-01	P.COMUM-2IS+1CIS (C/ BUSH DE T 2EXT	5
2IS+TT+DB+M+2CIS	331120292-01	FLUOFIX GC TT 2EXT	1
	331120485-01	FFX GC24 DB - 2 EXT.	1
	331120627-01	FLUOFIX GC FUNÇÃO M	1
	331130141-01	PARTE COMUM 1 CIS 2EXT	1
	331130141-01	PARTE COMUM 1 CIS 2EXT	1
3IS ext. à DIREITA	33111851-01	FX GC 2IS EXT. DIR. (EMB) - ET	2
2IS	33111851-01	FX GC 2IS EXT. DIR. (EMB) - ET	1
Tableau Fluofix 2+3	331140007-01	FX GC 2IS+3CIS COMP (EMB) - ET	1

Tyree Industries

Artigos	Descrição	Quantidades
331150443-01	PARTE COMUM - FLUOFIX GC 2IS+1	171
331120188-01	FX GC 3IS+1CIS COMPACTO (AUS)	46
331120221-01	FX GC 1IS+1CIS COMPACTO (AUS)	30
331120188-01	FX GC 3IS+1CIS COMPACTO (AUS)	0

EDP

Projectos	Artigos	Descrição	Quantidade
FX GC24 2IS+1CIS M 15kV (EMB)	331130003- 01	PARTE COMUM - 2IS+1CIS COMP.	91
FX GC24 2IS+1CIS M 10kV (EMB)	331130003- 01	PARTE COMUM - 2IS+1CIS COMP.	56
FX GC24 3IS+1CIS M 15kV (EMB)	331150439- 01	PARTE COMUM - 3IS + 1CIS COMPA	23
FX GC24 2IS+2CIS M 10kV (EMB)	331150318- 01	PARTE COMUM - 2IS+2CIS COMP.	17
FX GC24 3IS+1CIS M 10kV (EMB)	331150439- 01	PARTE COMUM - 3IS + 1CIS COMPA	11
FX GC24 2IS+2CIS M 15kV (EMB)	331150318- 01	PARTE COMUM - 2IS+2CIS COMP.	10
FFIX GC 24 1CD+1 CIS C/ VIGIAS	331160151- 01	FFIX GC 24 1CD+1 CIS C/ VIGIAS	2
Fluofix 24 kV 3 IS Mot.	331161119- 01	PARTE COMUM 3IS COMPACTO	1
Fluofix 24 kV 3 IS Mot.	331161119- 01	PARTE COMUM 3IS COMPACTO	1
FFX 3IS m	331161119- 01	PARTE COMUM 3IS COMPACTO	1
Fluofix GC 24 kV (2IS+CIS)	331130003- 01	PARTE COMUM - 2IS+1CIS COMP.	1
Fluofix 24 kV 3 IS Mot.	331161119- 01	PARTE COMUM 3IS COMPACTO	1
Fluofix 24 kV 3 IS Mot.	331161119- 01	PARTE COMUM 3IS COMPACTO	1
FFX (CIS)	33110318- 01	FFX GC24 1CIS - EXT. À ESQ.	1
Fluofix 24 kV 3 IS Mot.	331161119- 01	PARTE COMUM 3IS COMPACTO	1
Fluofix GC 24 kV (2IS+CIS)	331130003- 01	PARTE COMUM - 2IS+1CIS COMP.	1
Fluofix GC 24 kV (2IS+CIS)	331130003- 01	PARTE COMUM - 2IS+1CIS COMP.	1

Efacec Equipos

Projecto	Artigos	Descrição	Quantidade
PARTE COMUM - 2IS+1CIS COMP.	331130003-01	PARTE COMUM - 2IS+1CIS COMP.	37
FX 24kV 2L+1PF EXT ESQ-16kA-SP	33110440-01	FX 24kV 2L+1PF EXT ESQ-16kA-SP	12
FX 24kV 3L EXT ESQ -16kA -SP	33110397-01	FX 24kV 3L EXT ESQ -16kA -SP	10
PARTE COMUM 3IS COMPACTO	331161119-01	PARTE COMUM 3IS COMPACTO	8
PARTE COMUM 1IS 2EXT	331130126-01	PARTE COMUM 1IS 2EXT	7
PARTE COMUM 1IS 2EXT	331130126-01	PARTE COMUM 1IS 2EXT	7
FX 24kV 1L+1PF COMP -20kA-SP	331120247-01	FX 24kV 1L+1PF COMP -20kA-SP	7
PARTE COMUM 3IS COMPACTO	331161119-01	PARTE COMUM 3IS COMPACTO	5
FLUOFIX GC 2IS 1DC COMPACTO	33109774-01	FLUOFIX GC 2IS 1DC COMPACTO	5
PARTE COMUM - 2IS+2CIS COMP.	331150318-01	PARTE COMUM - 2IS+2CIS COMP.	5
FX 24kV 2L+2PF EXT ESQ-16kA-SP	33110481-01	FX 24kV 2L+2PF EXT ESQ-16kA-SP	4
PARTE COMUM - 2IS+1CIS COMP.	331130003-01	PARTE COMUM - 2IS+1CIS COMP.	4
FX 24kV 1DC 2EXT -16kA-SEG -SP	33511497-01	FX 24kV 1DC 2EXT -16kA-SEG -SP	3
CELA M 750 EC/SC P/FFX24 (ESP)	331140161-01	CELA M 750 EC/SC P/FFX24 (ESP)	3
FLUOFIX GC 2IS 1DC COMPACTO	33109774-01	FLUOFIX GC 2IS 1DC COMPACTO	2
FLUOFIX GC 1CD+1PF 16KA (ESP)	33111835-01	FLUOFIX GC 1CD+1PF 16KA (ESP)	2
FX CD+1PF EXT C/VIGIAS 20kA-SP	331160251-01	FX CD+1PF EXT C/VIGIAS 20kA-SP	2
FX 24kV 1PF EXT ESQ - 20kA -SP	33110337-01	FX 24kV 1PF EXT ESQ - 20kA -SP	2
M+IS+DC+CIS	331150213-01	FX GC FUNÇÃO M-EC/SB EXT À DIR	2
	331130126-01	PARTE COMUM 1IS 2EXT	2
	33107504-01	FFX GC24 DC - 2 EXT.	2
	33110318-01	FFX GC24 1CIS - EXT. À ESQ.	2
FFX 1SBD - Transformação	E18200678331120042-01_1	FluoFix GC (1SBD) (16KA) - Dup	2
FX 24kV 3L+1PF COMP - 16kA -SP	331150439-01	PARTE COMUM - 3IS + 1CIS COMPA	2
FX GC 1CD+1DC 16kA-SEG C/VIGIA	331140381-01	FX GC 1CD+1DC 16kA-SEG C/VIGIA	2
FX 24kV 1PF 2EXT - 20kA - SP	331130141-01	PARTE COMUM 1 CIS 2EXT	2
FX GC 1SBD 2EXT. 16KA-SP	331120042-01	FX GC 1SBD 2EXT. 16KA-SP	2
FFX 24 kV - 3IS	331161119-01	PARTE COMUM 3IS COMPACTO	1
FX 24kV 2L+2PF COMP - 20kA-SP	331150318-01	PARTE COMUM - 2IS+2CIS COMP.	1
IS+DC	331130089-01	FLUOFIX GC 1IS + 1DC COMPACTO	1
FX 24kV 3L EXT ESQ - 20KA - SP	33110405-01	FX 24kV 3L EXT ESQ - 20KA - SP	1
RMU - 1M	331120627-01	FLUOFIX GC FUNÇÃO M	1
M+IS+DC+CIS	331150213-01	FX GC FUNÇÃO M-EC/SB EXT À DIR	1
	331130126-01	PARTE COMUM 1IS 2EXT	1
	33107504-01	FFX GC24 DC - 2 EXT.	1
	33110318-01	FFX GC24 1CIS - EXT. À ESQ.	1
FFX 17.5	331161119-01	PARTE COMUM 3IS COMPACTO	1
RMU (1M+1DC)	331150213-01	FX GC FUNÇÃO M-EC/SB EXT À DIR	1
	331130385-01	PARTE COMUM - 1DC 2EXT.(24/12)	1
RMU (1M+1DC)	331150213-01	FX GC FUNÇÃO M-EC/SB EXT À DIR	1
	331130385-01	PARTE COMUM - 1DC 2EXT.(24/12)	1
AG07-PE Três Marcos PT 2IS+DC	33109774-01	FLUOFIX GC 2IS 1DC COMPACTO	1
AG10-PE Três Marcos PT 1IS+DC	331130089-01	FLUOFIX GC 1IS + 1DC COMPACTO	1
AG14-PE Três Marcos PT 2IS+DC	33109774-01	FLUOFIX GC 2IS 1DC COMPACTO	1
Fluofix GC - 24kV-630A-16kA	331161119-01	PARTE COMUM 3IS COMPACTO	1
Fluofix 17,5kV 630A 16kA	331150439-01	PARTE COMUM - 3IS + 1CIS COMPA	1
Fluofix GC 24kV-630A-16kA	331161119-01	PARTE COMUM 3IS COMPACTO	1
AG09-PE Três Marcos PT 2IS+DC	33109774-01	FLUOFIX GC 2IS 1DC COMPACTO	1
Fluofix17,5kV-630A-16kA	331161119-01	PARTE COMUM 3IS COMPACTO	1
AG18-PE Três Marcos PT 2IS+DC	33109774-01	FLUOFIX GC 2IS 1DC COMPACTO	1
Fluofix 24 kV	331161119-01	PARTE COMUM 3IS COMPACTO	1
AG17-PE Três Marcos PT 1IS+DC	331130089-01	FLUOFIX GC 1IS + 1DC COMPACTO	1
Fluofix GC 24kV-630A-16kA	331161119-01	PARTE COMUM 3IS COMPACTO	1
AG06-PE Três Marcos PT 2IS+DC	33109774-01	FLUOFIX GC 2IS 1DC COMPACTO	1
Fluofix - 17,5kV-630A-16kA	331161119-01	PARTE COMUM 3IS COMPACTO	1
AG08-PE Três Marcos PT 2IS+DC	33109774-01	FLUOFIX GC 2IS 1DC COMPACTO	1
Fluofix GC - 12kV - 3IS	331161119-01	PARTE COMUM 3IS COMPACTO	1
AG13-PE Três Marcos PT 2IS+DC	33109774-01	FLUOFIX GC 2IS 1DC COMPACTO	1
AG11-PE Três Marcos PT 3IS+DC	331130390-01	FLUOFIX GC 3IS + 1DC COMPACTO	1
AG15-PE Três Marcos PT 2IS+DC	33109774-01	FLUOFIX GC 2IS 1DC COMPACTO	1
AG16-PE Três Marcos PT 3IS+DC	331130390-01	FLUOFIX GC 3IS + 1DC COMPACTO	1
AG01-PE Três Marcos PT 1IS+DC	331130089-01	FLUOFIX GC 1IS + 1DC COMPACTO	1
AG02-PE Três Marcos PT 2IS+DC	33109774-01	FLUOFIX GC 2IS 1DC COMPACTO	1
AG12-PE Três Marcos PT 1IS+DC	331130089-01	FLUOFIX GC 1IS + 1DC COMPACTO	1
AG03-PE Três Marcos PT 2IS+DC	33109774-01	FLUOFIX GC 2IS 1DC COMPACTO	1
AG19-PE Três Marcos PT 1IS+DC	331130089-01	FLUOFIX GC 1IS + 1DC COMPACTO	1
AG04-PE Três Marcos PT 2IS+DC	33109774-01	FLUOFIX GC 2IS 1DC COMPACTO	1
AG05-PE Três Marcos PT 2IS+DC	33109774-01	FLUOFIX GC 2IS 1DC COMPACTO	1

Elekom

Projecto	Artigo	Descrição	Quantidade
E18200677CAP1501789A1	331130126-01	PARTE COMUM 1IS 2EXT	7
	33107504-01	FFX GC24 DC - 2 EXT.	7
	331160707-01	FLUOFIX GC 3DC 2 EXT.	7
	331160707-01	FLUOFIX GC 3DC 2 EXT.	7

Instaladores Portugal

Projeto	Artigo	Descrição	Quantidade
PARTE COMUM - 3IS + 1CIS COMPA	331150439-01	PARTE COMUM - 3IS + 1CIS COMPA	5
PARTE COMUM - 3IS + 1CIS COMPA	331150439-01	PARTE COMUM - 3IS + 1CIS COMPA	2
PARTE COMUM 3IS COMPACTO	331161119-01	PARTE COMUM 3IS COMPACTO	1
Substituição QMT NE	331130141-01	PARTE COMUM 1 CIS 2EXT	1
	331130141-01	PARTE COMUM 1 CIS 2EXT	1
	331150354-01	FLUOFIX GC 2 DC 2EXT - NE	1
FFix GC24kV 2ISmot+IS	331161119-01	PARTE COMUM 3IS COMPACTO	1
PS EDP - Fluofix 24 kV	331161119-01	PARTE COMUM 3IS COMPACTO	1
distribuidor	331161119-01	PARTE COMUM 3IS COMPACTO	1
FFX24 3ISm	331161119-01	PARTE COMUM 3IS COMPACTO	1
Ffix 24 kV - 630 A - 16 kA 3IS	331161119-01	PARTE COMUM 3IS COMPACTO	1
Fluofix 24 kV 2IS (M)+CIS	331130003-01	PARTE COMUM - 2IS+1CIS COMP.	1
DISTRIB	331161119-01	PARTE COMUM 3IS COMPACTO	1
2ISm+IS	331161119-01	PARTE COMUM 3IS COMPACTO	1
FFix GC24kV IS+2ISmot	331161119-01	PARTE COMUM 3IS COMPACTO	1
2ISm+IS	331161119-01	PARTE COMUM 3IS COMPACTO	1
2Im+IS	331161119-01	PARTE COMUM 3IS COMPACTO	1
CD+CIS	33111038-01	FFX GC24 1CD+1CIS - COMP.	1
2Im+IS	331161119-01	PARTE COMUM 3IS COMPACTO	1
2ISm+IS	331161119-01	PARTE COMUM 3IS COMPACTO	1
FFix GC24kV IS+2ISmot	331161119-01	PARTE COMUM 3IS COMPACTO	1
FX GC24 2IS+1CIS M 15kV (EMB)	331130003-01	PARTE COMUM - 2IS+1CIS COMP.	1
qmt dist	331161119-01	PARTE COMUM 3IS COMPACTO	1
FFix GC24kV IS+2ISmot	331161119-01	PARTE COMUM 3IS COMPACTO	1
qmt	33111038-01	FFX GC24 1CD+1CIS - COMP.	1
Ffix 24 kV - 630 A - 2IS+CIS	331130003-01	PARTE COMUM - 2IS+1CIS COMP.	1
Ffix 24 kV 3IS (2M)	331161119-01	PARTE COMUM 3IS COMPACTO	1
FFix 24kV	331130126-01	PARTE COMUM 1IS 2EXT	1
	331130126-01	PARTE COMUM 1IS 2EXT	1
	331130258-01	PARTE COMUM - 1SB 2EXT. SD	1
	33110318-01	FFX GC24 1CIS - EXT. À ESQ.	1
FX GC24 3IS+1CIS M 10kV (EMB)	331150439-01	PARTE COMUM - 3IS + 1CIS COMPA	1
Ffix 24 kV - 630 A - 16 kA 2IS	331130003-01	PARTE COMUM - 2IS+1CIS COMP.	1
FFix GC24kV 2ISmot+IS emPUCBET	331161119-01	PARTE COMUM 3IS COMPACTO	1
PUCINOX 4F1000 em zinco	331130003-01	PARTE COMUM - 2IS+1CIS COMP.	1
FFix GC24kV2ISmot+IS - PUCBET	331161119-01	PARTE COMUM 3IS COMPACTO	1
PBT 4500 1T	331150439-01	PARTE COMUM - 3IS + 1CIS COMPA	1
FFix GC24kV 2ISmot+IS emPUCBET	331161119-01	PARTE COMUM 3IS COMPACTO	1
FFix GC24kV 2ISmot+IS emPUCBET	331161119-01	PARTE COMUM 3IS COMPACTO	1
FFix GC24kV 2ISmot+IS - PUCBET	331161119-01	PARTE COMUM 3IS COMPACTO	1
PTD2-3IS+CIS_alvenaria	331150439-01	PARTE COMUM - 3IS + 1CIS COMPA	1
FFix GC24kV IS+2ISmot emPUCBET	331161119-01	PARTE COMUM 3IS COMPACTO	1
FFix GC17,5kV IS+2ISmot emPUCB	331161119-01	PARTE COMUM 3IS COMPACTO	1
FFix GC24kV 2ISmot+IS em PUCBE	331161119-01	PARTE COMUM 3IS COMPACTO	0

ANEXO C: Comparação das Cubas

Cuba IS

Artigos	Descrição	Cuba IIS 2EXT	Cuba 3IS	Cuba 3IS 1EXT
9001026	BOLT CH M6X25-8.8 ZN20 ISO4762	18	54	54
9001031	BOLT CH M6X12-8.8 ZN20 ISO4762	8	24	24
9001034	BOLT CH M6X20-8.8 ZN20 ISO4762	2	6	6
9001524	BOLT H M8X16-8.8 ZN20 ISO4017	3	9	9
9010019	NUT H M6-8 ZN25EC ISO4032	8	24	24
9010024	NUT H M8-8 ZN25EC ISO4032	17	39	39
9010405	NUT AUTOBL H M6-8 DIN985	4	12	12
9031123	SPLIT PIN 2X18 ISO1234	1	3	3
9032610	RIVET MONOBOLT 5X12	20	13	13
9040013	WASHER 6-140HV ZN25EC ISO7089	20	60	60
9040017	WASHER 8-140HV ZN25EC ISO7089	12	24	24
9040019	WASHER 10-140HV ZN25EC ISO7089	15	36	39
9041309	WASHER CFA 6 ZN25EC DIN128A	20	60	60
9041311	WASHER CFA 8 ZN25EC DIN128A	22	54	54
9041313	WASHER CFA 10 ZN40H DIN128A	21	45	48
9041390	WASHER CFA 6 ZN25 DIN7980	8	24	24
9041608	WASHER DEA 5 ZN20E DIN6798/V	4	12	12
9041908	GRIP WASHER FORSYNOPTIC LNK D6	2	6	6
9051024	ELASTIC PIN 3X30 ISO8752	1	3	3
9051046	ELASTIC PIN 5X30 ISO8752	1	3	3
9053008	CIRCLIP 10E/ACO OXID NA-104	1	3	3
9053018	CIRCLIP 20E/ACO OXID DIN471	4	12	12
9053314	BRAKE A 12 DIN6799	2	6	6
9060605	LOCKING COLLARS 2.5X100	1	3	3
9060624	PLAST GLAND SERR 4,6X200 BLACK	1	1	1
9060910	STICKER FOR CABLE TIE 20X20X5	1	3	3
9123904	O RING150X5 EPDM-OVERPROT-FLFX	1	1	1
9123906	O RING 58X5 EPDM- BEARING-FLFX	1	3	3
9192141	SLEEVE PAP 2020-CON.ROD CI	2	6	6
1211100084	BOLT CH M4X20-8.8 ZN20 ISO4762	3	9	9
33102007-02	SPECIAL WASHER Br DIN17670 CI	4	12	12
33102066-01	DEFLECTOR	6	9	9
33104351-01	BEARING FFX	1	3	3
33107223-01	IIS EXT - WELDED TANK	1	0	0
33107553-01	BUSBAR	1	3	3
33107554-01	BUSBAR	1	3	3
33107555-01	BUSBAR	1	3	3
33108499-01	ASSEMBLED EXTENSIBILITY BUSHIN	6	0	3
33110247-01	GENERAL BUSBAR	0	3	0
33110276-01	3IS COMP WELDED TANK	0	1	0
33110381-01	3IS EXT WELDED TANK	0	0	1
33110387-01	MAIN BUSBAR 400A	0	0	3
33110758-01	BUSHINGS WIRING	1	3	3
33110859-01	SHUNT	3	9	9
33110860-01	BUSBAR	1	3	3
33111037-01	CABLE BUSHING 24_36KV/630A	3	9	9
33112006-01	ASSEMBLED ADAPTER	1	1	1
331130128-01	BUSBAR	3	0	0
33116031-01	ALUMINIUM RING	1	1	1
33116032-01	OVERPRESSURE PROTECTION MEMBRA	1	1	1
33116033-01	FILTER	1	1	1
33116035-01	PRESSURE MANOMETER+WASHER	1	1	1
37308002-02	COMPLETE CII MECHAN (FFX) (3G)	1	3	3
37316500-01	ISFG 24KV-630A	1	3	3
39708135-01	PIN	0	0	0
39911129-01	ASSEMBLED VALVE	1	1	1
9040909-01	SPECIAL WASHER D 22X10.2X1mm	3	9	9
9040909-05	SPECIAL WASHER D 16.5X26.5X1mm	4	12	12
9040909-07	SPECIAL WASHER D 20.25X30.5X1	4	12	12
9040909-11	SPECIAL WASHER D 16.5X8.20X1mm	1	3	3
9040909-33	SPECIAL WASHER OD=35 CII	4	12	12
9053502-01	SQUARE LOCK SPRINGZINC PLAT CI	2	6	6
9123903-17	O-RING 90X5 EPDM	3	9	9
9192143-01	SLEEVE PAPI825P11CI SPRG GUIDE	2	6	6
DI1501360-01	METAL FLANGEFOR FUSEBUSH FLFX	3	9	9
DI1601223-01	SUPPORT	2	6	6
DI1601225-01	AXLE FOR SPRING HOLDING CI	4	12	12
DI1901009-01	SPECIAL WASHER ID=10.2 CI1	1	3	3
EMT599184-01	INSULATING WASHERFOR CABLE BUS	3	9	9
EMT695234-02	SHAFT	2	6	6
EMT695486-02	SHAFT	1	3	3
G0041CA022	BOLT FH MSX12-8.8 ZN20 DIN7991	4	12	12
G0041XF016	BOLT BH M8X16-10.9 ZN ISO7380	1	3	3
G0041XF020	BOLT BH M8X25-10.9 ZN ISO7380	1	3	3
G0041XF050	BOLT BH M10X25-10.9 OX ISO7380	18	36	39
G0041XF080	BOLT BH M10X30-10.9 OX ISO7380	3	9	9
G2032AA311-02	WHEEL POLYAMIDE CII	2	6	6
MT0600103-01	JOINT AXLE FOR CAM CII-2G	2	6	6

Cuba CIS

Artigos	Descrição	Cuba 3IS	Cuba 3IS+1CIS
1909021	SILICONE TUBE 40g - FLUOFIXGC	0	0,33
9000363	BOLT H M6X16-8.8 ZN25 ISO4017	0	2
9001026	BOLT CH M6X25-8.8 ZN20 ISO4762	54	90
9001031	BOLT CH M6X12-8.8 ZN20 ISO4762	24	36
9001034	BOLT CH M6X20-8.8 ZN20 ISO4762	6	8
9001073	BOLT CH M10X 30-8.8 ZN DIN912	0	6
9001504	BOLT H M6X12-8.8 ZN20 ISO4017	0	3
9001524	BOLT H M8X16-8.8 ZN20 ISO4017	9	12
9010019	NUT H M6-8 ZN25EC ISO4032	24	33
9010024	NUT H M8-8 ZN25EC ISO4032	39	50
9010403	NUT AUTOBL H M5-5 DIN985	0	1
9010405	NUT AUTOBL H M6-8 DIN985	12	17
9031123	SPLIT PIN 2X18 ISO1234	3	5
9032235	RIVET 3 X 6 NA-1038	0	6
9032610	RIVET MONOBOLT 5X12	13	14
9040013	WASHER 6-140HV ZN25EC ISO7089	60	105
9040017	WASHER 8-140HV ZN25EC ISO7089	24	30
9040019	WASHER 10-140HV ZN25EC ISO7089	36	48
9041309	WASHER CFA 6 ZN25EC DIN128A	60	104
9041311	WASHER CFA 8 ZN25EC DIN128A	54	70
9041313	WASHER CFA 10 ZN40H DIN128A	45	63
9041390	WASHER CFA 6 ZN25 DIN7980	24	32
9041392	WASHER CFA 10 ZN25 DIN7980	0	6
9041608	WASHER DEA 5 ZN20E DIN6798/V	12	16
9041908	GRIP WASHER FORSYNOPTIC LNK D6	6	8
9051010	SPLIT PIN 2X 16	0	2
9051024	ELASTIC PIN 3X30 ISO8752	3	4
9051046	ELASTIC PIN 5X30 ISO8752	3	5
9053008	CIRCLIP 10E/ACO OXID NA-104	3	4
9053018	CIRCLIP 20E/ACO OXID DIN471	12	16
9053306	BRAKE A 3.2 DIN6799	0	1
9053308	BRAKE A 5 DIN6799	0	1
9053310	BRAKE A 7 DIN6799	0	1
9053314	BRAKE A 12 DIN6799	6	8
9060605	LOCKING COLLARS 2,5X100	3	4
9060624	PLAST GLAND SERR 4,6X200 BLACK	1	1
9060910	STICKER FOR CABLE TIE 20X20X5	3	4
9123904	O RING150X5 EPDM-OVERPROT-FLFX	1	1
9123906	O RING 58X5 EPDM- BEARING-FLFX	3	4
9192141	SLEEVE PAP 2020-CON.ROD CI	6	8
121110049	BOLT QXC SHEET 3,9x16 DIN7504N	0	12
1211100081	BOLT H M5x25-8.8 ZN25EC ISO401	0	1
1211100084	BOLT CH M4X20-8.8 ZN20 ISO4762	9	15
32207239-01	SPL BOW WASHER ID6,1X14XTH2,1	0	33
33102007-02	SPECIAL WASHER Br DIN1670 CI	12	16
33102023-01	FUSE HOLDER 24kV 200A Flfx	0	3
33102024-01	SILICON ADAPTER-FLFX FUSEHOLDR	0	6
33102061-01	EARTH SWITCH	0	1
33102066-01	DEFLECTOR	9	15
33103243-01	FUSE LABEL	0	1
33104351-01	BEARING FFX	3	4
33105175-01	KICK STAND SUPPORT	0	6
33106138-01	Connection CABLE-FH Cover-Flfx	0	3
33106142-01	CONTACT TULIP DIN	0	3
33106156-01	PRESSURE COVER-FH Cover-Flfx	0	3
33107006-01	COVER INSULATOR-FH Cover-Flfx	0	3
33107072-01	Teflon AXE FH Cover-Flfx	0	3
33107128-01	INTRODUCTION Systm-FHcover-Flfx	0	3
33107469-01	BUSBAR	0	1
33107470-01	BUSBAR	0	1
33107471-01	BUSBAR	0	1
33107553-01	BUSBAR	3	3
33107554-01	BUSBAR	3	3
33107555-01	BUSBAR	3	3
33108007-01	STRIKE SYSTEM	0	3
33108072-01	SPECIAL NUT M20-FH Cover-Flfx	0	3
33108073-02	FUSE SUPPORT-AL-FH Cover-Flfx	0	3
33108220-01	Diaphragm Insulant FHCove-Flfx	0	3
33108221-01	HORIZONTAL PERCUTOR	0	3
33109627-01	GENERAL BUSBAR	0	3
33109632-01	3IS+1CIS WELDED TANK COMPACT	0	1
33110247-01	GENERAL BUSBAR	3	0
33110276-01	3IS COMP WELDED TANK	1	0
33110758-01	BUSHINGS WIRING	3	4
33110859-01	SHUNT	9	12
33110860-01	BUSBAR	3	4
33111037-01	CABLE BUSHING 24_36KV/630A	9	9
33112006-01	ASSEMBLED ADAPTER	1	1
33116031-01	ALUMINIUM RING	1	1
33116032-01	OVERPRESSURE PROTECTION MEMBRA	1	1
33116033-01	FILTER	1	1
33116035-01	PRESSURE MANOMETER+WASHER	1	1
33116067-01	CLAMP	0	3
37308004-02	COMPLETE C12 MECHAN (FFX) (3G)	0	1
37308002-02	COMPLETE C11 MECHAN (FFX) (3G)	3	3
37316500-01	ISFG 24KV-630A	3	4
39708135-01	PIN	0	0
39911129-01	ASSEMBLED VALVE	1	1
900A0015	BOLT BH M4X8-8.8 ZN25 ISO7380	0	1
9032460-01	RIVET BLIND AR 6,4X 14,1 CF	0	3
9040909-01	SPECIAL WASHER D 22X10,2X1mm	9	12
9040909-05	SPECIAL WASHER D 16,5X26,5X1mm	12	16
9040909-07	SPECIAL WASHER D 20,25X30,5X1	12	16
9040909-11	SPECIAL WASHER D 16,5X8,20X1mm	3	4
9040909-33	SPECIAL WASHER OD=35 C11	12	16

“Supply Chain Celas de Média Tensão”

904A0036	WASHER 5 ZN25 ISO7092	0	1
9053502-01	SQUARE LOCK SPRINGZINC PLAT CI	6	8
9123903-17	O-RING 90X5 EPDM	9	15
9192143-01	SLEEVE PAP1825P11CI SPRG GUIDE	6	8
DI1501245-01	FUSE HOLDER BUSHING 24KV/200A	0	6
DI1501360-01	METAL FLANGEFOR FUSEBUSH FLFX	9	15
DI1601223-01	SUPPORT	6	8
DI1601225-01	AXLE FOR SPRING HOLDING CI	12	17
DI1901009-01	SPECIAL WASHER ID=10.2 CI1	3	4
EMT599184-01	INSULATING WASHERFOR CABLE BUS	9	15
EMT695234-02	SHAFT	6	8
EMT695486-02	SHAFT	3	4
G0041AA900	BOLT BH M6X16-8.8 OXID ISO7380	0	30
G0041CA022	BOLT FH M5X12-8.8 ZN20 DIN7991	12	16
G0041XF016	BOLT BH M8X16-10.9 ZN ISO7380	3	4
G0041XF020	BOLT BH M8X25-10.9 ZN ISO7380	3	4
G0041XF050	BOLT BH M10X25-10.9 OX ISO7380	36	51
G0041XF080	BOLT BH M10X30-10.9 OX ISO7380	9	12
G2032AA311-02	WHEEL POLYAMIDE CI1	6	8
MT0600103-01	JOINT AXLE FOR CAM CI1-2G	6	8

ANEXO D: Comparação das Estruturas

		33107218-01	33107505-01	33108057-01	3109640-01	33109676-01	33110252-01	331120199-01
Artigos	Descrição	Estrutura 1IS	Estrutura 1CIS	Estrutura 2IS+1CIS	Estrutura 3IS+1CIS	Estrutura 2IS+2CIS	Estrutura 3IS	Estrutura 2IS+1CIS Aust
9053306	BRAKE A 3.2 DIN6799		1	1	1	2		
32216069-02	SIGHT						1	
33103067-01	ASSEMBLED PCI - FFX24	1	1	3	4	4	3	3
33107751-01	EARTH BUSBAR	1		1	2	1	2	1
33107752-01	EARTH BUSBAR	1					1	
33107753-01	BUSBAR	1	1	2	3	3	2	4
33108004-01	EARTH BAR		1					
33108005-01	EARTH BAR		1					
33108006-01	BUSBAR		1	1	1	2		1
33108058-01	EARTH BAR		1					
33108201-01	VOLTAGE INDICATOR	1	1	3	4	4	3	3
33108577-01	1IS ASSEMBLED STRUCTURE	1						
33108584-01	1CIS ASSEMBLED STRUCTURE		1					
33108595-01	2IS+1CIS ASSEMBLED STRUCTURE			1				
33109505-01	BUSBAR			1	1	2		1
33109645-01	3IS+1CIS ASSEMBLED STRUCTURE				1			
33109681-01	2IS+2CIS ASSEMBLED STRUCTURE					1		
33110254-01	3IS MIMIC						1	
33110257-01	3 IS ASSEMBLED STRUCTURE						1	
331120200-01	MOUNTED COVER							1
331120203-01	2IS+1CIS COMPLETE STRUCTURE -							1
331150480-01	ASSEMBLED EARTH CIRCUIT			1	1	1	1	1

ANEXO E: Comparação Austrália

Artigos	Descrição	Cuba Aust 2IS+1CIS	Cuba 2IS+1CIS
1909021	SILICONE TUBE 40g - FLUOFIXGC	0,33	0,33
9000363	BOLT H M6X16-8.8 ZN25 ISO4017	2	2
9001026	BOLT CH M6X25-8.8 ZN20 ISO4762	72	72
9001031	BOLT CH M6X12-8.8 ZN20 ISO4762	20	28
9001034	BOLT CH M6X20-8.8 ZN20 ISO4762	6	6
9001073	BOLT CH M10X 30-8.8 ZN DIN912	6	6
9001504	BOLT H M6X12-8.8 ZN20 ISO4017	3	3
9001524	BOLT H M8X16-8.8 ZN20 ISO4017	9	9
9010019	NUT H M6-8 ZN25EC ISO4032	17	25
9010024	NUT H M8-8 ZN25EC ISO4032	39	39
9010027	NUT H M10-8 ZN25EC ISO4032	2	0
9010403	NUT AUTOBL H M5-5 DIN985	1	1
9010405	NUT AUTOBL H M6-8 DIN985	13	13
9031123	SPLIT PIN 2X18 ISO1234	4	4
9032235	RIVET 3 X 6 NA-1038	6	6
9032610	RIVET MONOBOLT 5X12	14	14
9040013	WASHER 6-140HV ZN25EC ISO7089	85	85
9040017	WASHER 8-140HV ZN25EC ISO7089	21	24
9040019	WASHER 10-140HV ZN25EC ISO7089	16	36
9040021	WASHER 12-140HV ZN25ECISO-7089	8	0
9041309	WASHER CFA 6 ZN25EC DIN128A	84	84
9041311	WASHER CFA 8 ZN25EC DIN128A	51	54
9041313	WASHER CFA 10 ZN40H DIN128A	35	48
9041315	WASHER CFA 12 ZN25EC DIN128A	8	0
9041390	WASHER CFA 6 ZN25 DIN7980	16	24
9041392	WASHER CFA 10 ZN25 DIN7980	6	6
9041608	WASHER DEA 5 ZN20E DIN6798/V	12	12
9041908	GRIP WASHER FORSYNOPTIC LNK D6	6	6
9051010	SPLIT PIN 2X 16	2	2
9051024	ELASTIC PIN 3X30 ISO8752	3	3
9051046	ELASTIC PIN 5X30 ISO8752	4	4
9053008	CIRCLIP 10E/ACO OXID NA-104	3	3
9053018	CIRCLIP 20E/ACO OXID DIN471	12	12
9053306	BRAKE A 3.2 DIN6799	1	1
9053308	BRAKE A 5 DIN6799	1	1
9053310	BRAKE A 7 DIN6799	1	1
9053314	BRAKE A 12 DIN6799	6	6
9060605	LOCKING COLLARS 2,5X100	3	20
9060624	PLAST GLAND SERR 4,6X200 BLACK	1	1
9060910	STICKER FOR CABLE TIE 20X20X5	3	20
9123904	O RING150X5 EPDM-OVERPROT-FLFX	1	1
9123906	O RING 58X5 EPDM- BEARING-FLFX	3	3
9192141	SLEEVE PAP 2020-CON.ROD CI	6	6
121110049	BOLT QXC SHEET 3,9x16 DIN7504N	12	12
1211100081	BOLT H M5x25-8.8 ZN25EC ISO401	1	1
1211100084	BOLT CH M4X20-8.8 ZN20 ISO4762	12	12
32207239-01	SPL BOW WASHER ID6.1X14XTH2.1	33	33
33102007-02	SPECIAL WASHER Br DIN17670 CI	12	12
33102023-01	FUSE HOLDER 24kV 200A Flfx	3	3
33102024-01	SILICON ADAPTER-FLFX FUSEHOLDR	6	6
33102061-01	EARTH SWITCH	1	1
33102066-01	DEFLECTOR	15	12
33103106-01	CABLE TEST BUSHING 24 KV 630	6	0
33103243-01	FUSE LABEL	1	1
33104351-01	BEARING FFX	3	3
33105175-01	KICK STAND SUPPORT	6	6
33106138-01	Connection CABLE-FH Cover-Flfx	3	3
33106142-01	CONTACT TULIP DIN	3	3
33106156-01	PRESSURE COVER-FH Cover-Flfx	3	3
33107006-01	COVER INSULATOR-FH Cover-Flfx	3	3
33107072-01	Teflon AXE FH Cover-Flfx	3	3
33107128-01	INTRODUCTION System-FH Cover-Flfx	3	3
33107469-01	BUSBAR	0	1
33107470-01	BUSBAR	0	1
33107471-01	BUSBAR	0	1
33107553-01	BUSBAR	2	2
33107554-01	BUSBAR	2	2
33107555-01	BUSBAR	2	2
33107682-01	2IS+1CIS WELDED TANK COMPACT	0	1
33108007-01	STRIKE SYSTEM	3	3
33108072-01	SPECIAL NUT M20-FH Cover-Flfx	3	3
33108073-02	FUSE SUPPORT-AL-FH Cover-Flfx	3	3
33108220-01	Diaphragm Insulant FHCove-Flfx	3	3
33108221-01	HORIZONTAL PERCUTOR	3	3
33110630-01	BUSBAR	2	0
33110634-01	BUSBAR	2	0
33110638-01	BUSBAR	1	0
33110644-01	BUSBAR	1	0
33110758-01	BUSHINGS WIRING	3	3
33110859-01	SHUNT	6	9
33110860-01	BUSBAR	0	3
33111037-01	CABLE BUSHING 24_36KV/630A	6	6
33111137-01	TEST BUSBAR	2	0
33111285-01	COPPER BRAID	2	0
33112006-01	ASSEMBLED ADAPTER	1	1
331120194-01	GENERAL BUSBAR	3	0
331120195-01	2IS+1CIS COMPLETE WELDED TANK	1	0
331130373-01	BUSBAR	0	3
33116031-01	ALUMINIUM RING	1	1
33116032-01	OVERPRESSURE PROTECTION MEMBRA	1	1

33116033-01	FILTER	1	1
33116035-01	PRESSURE MANOMETER+WASHER	1	1
33116067-01	CLAMP	3	3
33511479-01	MOUNTED ISF G	1	0
37308004-02	COMPLETE C12 MECHAN (FFX) (3G)	1	1
37308002-02	COMPLETE C11 MECHAN (FFX) (3G)	2	2
37316500-01	ISFG 24KV-630A	3	3
39708135-01	PIN	0	0
39911129-01	ASSEMBLED VALVE	1	1
900A0015	BOLT BH M4X8-8.8 ZN25 ISO7380	1	1
9032460-01	RIVET BLIND AR 6,4X 14,1 CF	3	3
9040909-01	SPECIAL WASHER D 22X10,2X1mm	9	9
9040909-05	SPECIAL WASHER D 16.5X26.5X1mm	12	12
9040909-07	SPECIAL WASHER D 20.25X30.5X1	12	12
9040909-11	SPECIAL WASHER D 16.5X8,20X1mm	3	3
9040909-33	SPECIAL WASHER OD=35 CII	12	12
904A0036	WASHER 5 ZN25 ISO7092	1	1
9053502-01	SQUARE LOCK SPRINGZINC PLAT CI	6	6
9123903-17	O-RING 90X5 EPDM	12	12
9192143-01	SLEEVE PAPI825P1CI SPRG GUIDE	6	6
DI1501245-01	FUSE HOLDER BUSHING 24KV/200A	6	6
DI1501360-01	METAL FLANGEFOR FUSEBUSH FLFX	12	12
DI1601223-01	SUPPORT	6	6
DI1601225-01	AXLE FOR SPRING HOLDING CI	13	13
DI1901009-01	SPECIAL WASHER ID=10.2 CII	3	3
EMT599184-01	INSULATING WASHERFOR CABLE BUS	12	12
EMT695234-02	SHAFT	6	6
EMT695486-02	SHAFT	3	3
G0001BD249	BOLT H M12X30-8.8 ZN20 DIN933	8	0
G0001BD549	BOLT H M10x30-8.8 ZN20 ISO4017	2	0
G0041A900	BOLT BH M6X16-8.8 OXID ISO7380	30	30
G0041CA022	BOLT FH M5X12-8.8 ZN20 DIN7991	12	12
G0041XF016	BOLT BH M8X16-10.9 ZN ISO7380	3	3
G0041XF020	BOLT BH M8X25-10.9 ZN ISO7380	0	3
G0041XF050	BOLT BH M10X25-10.9 OX ISO7380	27	39
G0041XF080	BOLT BH M10X30-10.9 OX ISO7380	6	9
G2032AA311-02	WHEEL POLYAMIDE CII	6	6
MT0600103-01	JOINT AXLE FOR CAM CII-2G	6	6

ANEXO F: Componentes obtidos no Planeamento das Necessidades Brutas - Efacec

	Descrição	Pico CIS	Pico IS	Pico EXT	Máx	Previsão EI	Stock Índia	Custo Máx
37316500-01	ISFG 24KV-630A	120	118	120	121	121	30 902,43 €	14 208,01 €
33102023-01	FUSE HOLDER 24kV 200A Flfx	132	78	114	132	102	23 325,64 €	11 237,17 €
331120203-01	2IS+1CIS COMPLETE STRUCTURE -	20	20	20	20	15	5 677,00 €	8 110,00 €
37308002-02	COMPLETE C11 MECHAN (FFX) (3G)	76	92	82	92	87	0,00 €	5 206,91 €
33111037-01	CABLE BUSHING 24_36KV/630A	228	276	246	276	261	3 282,56 €	4 819,08 €
331120195-01	2IS+1CIS COMPLETE WELDED TANK	20	20	20	20	15	4 046,45 €	5 780,65 €
DI1501245-01	FUSE HOLDER BUSHING 24KV/200A	264	156	228	264	204	16 896,15 €	3 412,84 €
33104351-01	BEARING FFX	120	118	120	120	121	14 246,67 €	2 223,15 €
33107682-01	2IS+1CIS WELDED TANK COMPACT	10	0	10	10	8	1 680,87 €	2 801,46 €
37308004-02	COMPLETE C12 MECHAN (FFX) (3G)	44	26	38	44	34	0,00 €	2 734,96 €
33108595-01	2IS+1CIS ASSEMBLED STRUCTURE	10	0	10	10	8	0,00 €	2 102,35 €
33107006-01	COVER INSULATOR-FH Cover-Flfx	132	78	114	132	102	7 338,77 €	2 157,50 €
33110257-01	3 IS ASSEMBLED STRUCTURE	0	10	0	10	7	437,69 €	2 188,43 €
33109632-01	3IS+1CIS WELDED TANK COMPACT	2	6	6	6	4	704,36 €	2 113,07 €
33109666-01	2IS+2CIS WELDED COMPLETE TANK	5	0	0	5	3	0,00 €	2 265,79 €
33110859-01	SHUNT	360	354	360	360	363	1 079,12 €	1 316,89 €
33109645-01	3IS+1CIS ASSEMBLED STRUCTURE	2	6	6	6	4	918,80 €	1 837,61 €
33116145-01	BUSHING TESTE IPC 24KV/500A	120	120	120	120	90	996,50 €	1 573,42 €
33107128-01	INTRODUCTION System-FH Cover-Flfx	132	78	114	132	102	1 463,65 €	1 271,06 €
33109681-01	2IS+2CIS ASSEMBLED STRUCTURE	5	0	0	5	3	0,00 €	1 583,50 €
33107072-01	Teflon AXE FH Cover-Flfx	132	78	114	132	102	6 337,64 €	1 007,91 €
DI1501360-01	METAL FLANGEFOR FUSEBUSH FLFX	492	432	474	492	465	431,19 €	739,18 €
331120194-01	GENERAL BUSBAR	60	60	60	60	45	993,20 €	827,66 €
33108007-01	STRIKE SYSTEM	132	78	114	132	102	604,62 €	752,93 €
33107553-01	BUSBAR	76	92	82	92	87	1 067,59 €	542,64 €
33116035-01	PRESSURE MANOMETER+WASHER	39	40	42	42	40	1 390,72 €	474,88 €
33108201-01	VOLTAGE INDICATOR	120	118	120	120	121	3 081,93 €	431,04 €
33107555-01	BUSBAR	76	92	82	92	87	307,60 €	393,05 €
33105236-01	TULIP ASSEMBLY -DIN	132	78	114	132	102	636,35 €	477,26 €
33107554-01	BUSBAR	76	92	82	92	87	475,21 €	358,35 €
331130373-01	BUSBAR	30	0	30	30	24	126,02 €	420,06 €
33110634-01	BUSBAR	40	40	40	40	30	1 076,67 €	443,99 €
33102061-01	EARTH SWITCH	44	26	38	44	34	339,31 €	403,50 €
33108073-02	FUSE SUPPORT-AI-FH Cover-Flfx	132	78	114	132	102	48,75 €	402,19 €
33106142-01	CONTACT TULIP DIN	132	78	114	132	102	1 237,83 €	363,10 €
33103067-01	ASSEMBLED PCI - FFX24	120	118	120	120	121	2 675,72 €	275,85 €
33106156-01	PRESSURE COVER-FH Cover-Flfx	132	78	114	132	102	3 336,35 €	310,80 €
33107223-01	IIS EXT - WELDED TANK	0	4	4	4	2	1 319,53 €	479,83 €
33107751-01	EARTH BUSBAR	76	92	82	92	87	442,41 €	242,27 €
33102024-01	SILICON ADAPTER-FLEX FUSEHOLDER	264	156	228	264	204	236,88 €	294,99 €
33109627-01	GENERAL BUSBAR	6	18	18	18	12	1 643,55 €	340,04 €
33110638-01	BUSBAR	20	20	20	20	15	1 528,62 €	275,43 €
33110630-01	BUSBAR	40	40	40	40	30	638,81 €	250,51 €
33112006-01	ASSEMBLED ADAPTER	39	40	42	42	40	450,75 €	197,20 €
33109661-01	MAIN BUSBAR	15	0	0	15	9	899,36 €	299,79 €
33108577-01	IIS ASSEMBLED STRUCTURE	0	4	4	4	2	1 158,30 €	356,40 €
39911129-01	ASSEMBLED VALVE	39	40	42	42	40	218,83 €	173,41 €
33111137-01	TEST BUSBAR	40	40	40	40	30	477,11 €	216,87 €
33108499-01	ASSEMBLED EXTENSIBILITY BUSHIN	12	24	36	36	18	2 059,58 €	319,59 €
33110758-01	BUSHINGS WIRING	120	118	120	120	121	170,28 €	151,36 €
331120201-01	CAPOT SCREEN PRINTED 2IS+1CIS	20	20	20	20	15	18,37 €	183,71 €
33107469-01	BUSBAR	44	26	38	44	34	525,88 €	161,81 €
33107459-01	1CIS EXT - WELDED TANK	2	0	2	2	1	0,00 €	241,20 €
33116033-01	FILTER	39	40	42	42	40	388,54 €	119,12 €
33111285-01	COPPER BRAID	40	40	40	40	30	132,14 €	142,86 €
33108006-01	BUSBAR	44	26	38	44	34	280,36 €	137,07 €
33108584-01	1CIS ASSEMBLED STRUCTURE	2	0	2	2	1	0,00 €	198,43 €
33110644-01	BUSBAR	20	20	20	20	15	748,26 €	130,13 €
33107752-01	EARTH BUSBAR	37	50	40	50	46	431,93 €	95,98 €
33107470-01	BUSBAR	44	26	38	44	34	351,65 €	112,12 €
33109433-01	ASSEMBLED LV BOX	19	20	22	22	25	168,00 €	75,43 €
EMT59184-01	INSULATING WASHERFOR CABLE BUS	492	432	474	492	465	545,83 €	84,34 €
33116067-01	CLAMP	132	78	114	132	102	525,19 €	102,55 €
35316221-07	COIL AMT 220V AC	24	6	18	24	19	49,68 €	99,36 €
33107471-01	BUSBAR	44	26	38	44	34	337,93 €	98,47 €
33109505-01	BUSBAR	42	26	36	42	33	398,35 €	94,52 €
1909021	SILICONE TUBE 40g - FLUOFIXGC	14,52	8,58	12,54	14,52	11,22	231,03 €	94,44 €
33102066-01	DEFLECTOR	618	564	612	618	564	211,02 €	68,78 €
331130128-01	BUSBAR	0	24	24	24	12	255,83 €	113,70 €
33108220-01	Diaphragm Insulant FHCove-Flfx	132	78	114	132	102	216,28 €	71,19 €
33105175-01	KICK STAND SUPPORT	264	156	228	264	204	74,17 €	68,46 €
33116031-01	ALUMINIUM RING	39	40	42	42	40	237,32 €	54,47 €
MT0500136-01	GRIP FLANGE- TEST BUSHING FLFX	120	120	120	120	90	678,43 €	59,99 €
33116032-01	OVERPRESSURE PROTECTION MEMBRA	39	40	42	42	40	92,82 €	42,37 €
33110199-01	WIRING TRIP COIL	24	6	18	24	19	26,86 €	49,59 €
33108072-01	SPECIAL NUT M20-FH Cover-Flfx	132	78	114	132	102	85,60 €	37,79 €
33106138-01	Connection CABLE-FH Cover-Flfx	132	78	114	132	102	45,14 €	37,71 €
331130143-01	BUSBAR	6	0	6	6	3	174,90 €	38,87 €
37320629-02	MICRO-INTERRUP. FKM/SR	24	6	18	24	19	262,11 €	10,38 €
32216069-02	SIGHT	20	20	20	20	15	18,65 €	9,82 €
331161020-01	GASKET	19	20	22	22	25	0,00 €	6,29 €
33110200-01	PVC SUPPORT	19	20	22	22	25	21,17 €	5,97 €
33108221-01	HORIZONTAL PERCUTOR	132	78	114	132	102	39,96 €	8,55 €
353160067-01	MICRO SWITCH SUPPORT	24	6	18	24	19	105,47 €	7,84 €
353160068-01	MICRO SWITCH SUPPORT	24	6	18	24	19	87,30 €	7,15 €
353160026-01	COIL SUPPORT	24	6	18	24	19	0,00 €	6,17 €
33108058-01	EARTH BAR	2	0	2	2	1	268,72 €	9,60 €
H4700AC002	BORNE 2,5MM2 P5	48	12	36	48	38	72,86 €	5,62 €
35310002-01	INSULATOR	24	6	18	24	19	9,21 €	5,14 €
33108004-01	EARTH BAR	2	0	2	2	1	198,93 €	7,10 €

“Supply Chain Celas de Média Tensão”

H4700AC050	CA103 END CLAMP (GREY)	48	12	36	48	38	51,04 €	4,28 €
9442850	TERMINAL RF-BF4	96	24	72	96	76	151,97 €	3,74 €
H4700AC069	MARCA-BATENTE 51796	24	6	18	24	19	90,77 €	3,48 €
9442851	TERMINAL RF-BM4	96	24	72	96	76	51,27 €	2,91 €
H4700AC041	TAMPA BORNE 2,5MM2 P5	24	6	18	24	19	32,13 €	1,58 €
353160084-01	INTERCALATE	24	6	18	24	19	5,09 €	0,89 €
33108005-01	EARTH BAR	2	0	2	2	1	32,08 €	1,15 €
9053306	BRAKE A 3.2 DIN6799	44	26	38	44	34	7,69 €	0,34 €
33110247-01	GENERAL BUSBAR	0	30	0	30	21	0,00 €	0,00 €
33110276-01	3IS COMP WELDED TANK	0	10	0	10	7	0,00 €	0,00 €

ANEXO G: Métodos de previsão

Parte Comum 2IS + 1CIS

T&L

EQM	124,75	U	1,001	StDev	10,000	Média	-2,681	ET	-1,039323211	r1	0,304168336	LS	0,5061
EAM	9,75	Alfa	1,0000	Fator	1,64	StDev	2,582	VP	-2,20098516	StDev	0,25819889	LI	-0,5061
EPM	0,62	Alfa1	0,8000	Nível 5σ	95%				15,82%				

t	Zt	nt	Tal(Stand)	ct	EAt	EAt t	TSt	shat	E	Abs IEI	Abs IEI t	E-2	LI	UL	EPA	VRR	VRR-2	VRP	(VRP-VRR)²	
1	5	5,00																		
2	26	26,00																		
3	15	17,20	5,00	10,00	10,00	10,00	1,00	0,80	10,00	0,73	100,00									
4	27	27,00	26,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,07	1,00									
5	11	11,00	17,20	-6,20	-6,20	6,20	-1,00	1,00	-6,20	0,45	38,44									
6	20	20,00	27,00	-7,00	-7,00	7,00	-1,00	1,00	-7,00	0,51	49,00									
7	4	4,00	20,00	-16,00	-16,00	16,00	-1,00	1,00	-16,00	0,31	49,00									
8	17	17,00	4,00	13,00	-3,00	-3,00	-1,00	1,00	-3,00	0,22	9,00									
9	25	25,00	17,00	8,00	8,00	8,00	1,00	1,00	8,00	0,22	9,00									
10	20	20,00	25,00	-5,00	-5,00	5,00	-1,00	1,00	-5,00	0,15	2,25									
11	12	12,00	20,00	-8,00	-8,00	8,00	-1,00	1,00	-8,00	0,22	9,00									
12	10	10,00	12,00	-2,00	-2,00	2,00	-1,00	1,00	-2,00	0,15	2,25									
13	1	1,00	10,00	-9,00	-9,00	9,00	-1,00	1,00	-9,00	0,15	2,25									
14	0	0,00	1,00	-1,00	-1,00	1,00	-1,00	1,00	-1,00	0,15	2,25									
			0,00																	

SES

EQM	93,7	U	2,311	StDev	9,651	Média erro	-2,891	ET	-1,02668483	r1	0,874134673	LS	0,5558
EAM	9,98	Alfa	0,763	Fator	1,64	StDev	2,78619109	VP	-2,20098516	StDev	0,258675135	LI	-0,5558
RMSE	3,68165	Nível serv.	95%						15,87%				

t	Zt	nt	Z-t	E	Abs IEI	E-2	EPA	VRR	VRR-2	VRP	(VRP-VRR)²	LI	UL
1	5	5,00											
2	26	26,00											
3	15	17,60	5,00	10,00	10,00	100,00	66,67%	2,00	4,0E+00	0,00	4,0E+00		
4	27	24,78	26,00	1,00	1,00	1,00	3,70%	0,04	1,5E-03	0,00	1,48E-03		
5	11	14,26	17,60	-6,60	-6,60	6,60	60,02%	-0,27	7,7E-02	0,17	1,94E-01		
6	20	18,64	24,78	-4,78	-4,78	4,78	23,89%	-0,26	6,7E-02	-0,08	3,13E-02		
7	4	7,46	14,26	-6,80	-6,80	6,80	93,62%	-0,64	4,0E-01	0,30	8,70E-01		
8	17	14,74	18,64	-3,90	-3,90	3,90	33,33%	-0,15	2,3E-02	-0,07	6,74E-03		
9	25	22,57	7,46	15,11	15,11	15,11	70,15%	5,25	2,8E+01	0,87	1,32E+01		
10	20	20,61	22,57	-1,96	-1,96	1,96	8,82%	0,18	3,1E-02	-0,13	9,65E-02		
11	12	14,04	20,61	-6,57	-6,57	6,57	46,12%	-0,52	2,7E-01	-0,10	1,79E-01		
12	10	10,35	14,04	-3,69	-3,69	3,69	36,09%	-0,50	2,6E-01	0,03	2,81E-01		
13	1	1,04	10,35	-9,31	-9,31	9,31	90,18%	-0,92	8,4E-01	0,17	1,88E-01		
14	0	0,79	1,04	-0,25	-0,25	0,25	25,00%	-1,00	1,0E+00	0,10	1,20E+00		
			0,79										

M/M

EQM	123,7	U	0,53044886	StDev	10,10	Média	-5,86	ET	-1,64096434	r1	0,131497245	LS	0,693
EAM	3,33	Fator	1,64	StDev	3,5717	VP	-2,384624292	StDev	6,16%				
		Nível 5σ	95%										

t	Zt	nt	Z-t	E	Abs IEI	E-2	VRR	VRR-2	VRP	(VRP-VRR)²	LI	UL	
1	5	5,00											
2	26	26,00											
3	15	16,3	5,00	14,56	14,56	211,9	-0,64	4,0E+01	0,69	1,75E+00			
4	27	11,7	17,7	-2,89	-2,89	8,3	2,3E-02	-0,01	2,09E-02	-0,01	4,82E-00		
5	11	11,7	18,3	-6,60	-6,60	43,2	1,3E-01	-0,12	9,04E-02	-0,12	3,37E-03		
6	20	20,00	17,7	2,30	2,30	5,3	3,1E-02	0,18	3,1E-02	0,18	3,37E-03		
7	4	4,00	11,7	-7,70	-7,70	59,5	2,7E-01	-0,17	1,07E-01	-0,17	2,08E-00		
8	17	13,7	18,3	-4,60	-4,60	16,8	8,4E-01	-0,53	2,08E-00	-0,53	3,20E+00		
9	25	25,00	11,7	13,30	13,30	176,9	1,3E-01	0,87	1,32E+01	0,87	1,32E+01		
10	20	20,00	20,7	-0,70	-0,70	0,5	3,1E-02	0,18	3,1E-02	0,18	3,37E-03		
11	12	12,00	18,3	-6,30	-6,30	39,7	1,2E-01	-0,10	1,79E-01	-0,10	1,79E-01		
12	10	10,00	18,3	-8,30	-8,30	69,1	1,3E-01	-0,10	1,79E-01	-0,10	1,79E-01		
13	1	1,00	17,9	-16,90	-16,90	285,6	1,3E-01	-0,10	1,79E-01	-0,10	1,79E-01		
14	0	0,00	3,7	-3,70	-3,70	13,7	1,3E-01	-0,10	1,79E-01	-0,10	1,79E-01		
			8,4										

T&L

EQM	10,57	U	110	StDev	3,39	Média	-0,17	ET	-0,19394417	r1	0,173783445	LS	0,5061
EAM	2,20	Alfa	0,2834	Fator	1,64	StDev	0,8795	VP	-2,20098516	StDev	0,25819889	LI	-0,5061
EPM	1,27	Alfa 1	0,8000	Nível serv.	95%				42,45%				

t	Zt	at	Tal(Stead)	et	EAt	EAt t	TSt	alfa t	E	Abs IEI	Abs IEI / Média	E-2	LI	UI	EPA	VRP	VRP-2	VRP	VRP-VRP-2	
1	1	1,00																		
2	2	2,00	1,00	5,00	1,42	1,47	1,00	0,80	5,00	5,00	2,19	25,00			5	25	0	25	3,17	
3	3	3,00	2,00	3,00	1,87	1,88	1,00	1,00	3,00	3,00	1,31	9,00			15	2,25	0	2,25	2,25	
4	4	4,00	3,00	2,00	-0,14	2,80	-0,05	0,05	-5,20	5,20	2,74	27,04			-1	-1	-0,1333	0,75111111	-5,03	
5	5	5,00	4,00	1,00	-1,28	3,16	-0,39	0,39	-4,00	4,00	1,75	16,00			-0,8	0,64	0	0,64	-3,83	
6	6	6,00	5,00	1,00	-1,76	2,78	-0,50	0,50	-1,76	1,76	0,77	3,09			0	0	0	0	-1,59	
7	7	7,00	6,00	1,00	-2,29	2,90	-0,66	0,66	-3,29	3,29	1,44	10,80			0	0	2,2869	10,80380161	-3,12	
8	8	8,00	1,06	4,96	0,00	3,45	0,00	0,00	4,96	4,96	2,12	23,59			-1	-1	16667	2,7778	5,03	
9	9	9,00	1,42	3,02	0,55	3,02	0,18	0,18	1,94	1,94	0,85	3,75			0	0	0	0	2,11	
10	10	10,00	1,36	2,47	0,09	2,47	0,04	0,04	-1,06	1,06	0,47	1,13			-1	-1	-0,8869	0,01774169	-0,89	
11	11	11,00	1,74	1,42	0,51	2,29	0,23	0,23	1,58	1,58	0,69	2,51			0	0	-0,5282	0,278978814	1,75	
12	12	12,00	1,73	1,36	-0,02	1,97	-0,01	0,01	-1,36	1,36	0,60	3,04			0	0	0	0	-1,19	
13	13	13,00	1,74	-1,74	-0,51	1,90	-0,27	0,27	-1,74	1,74	0,76	3,04			-1	-1	-0,4191	0,337388731	-1,57	
14	14	14,00	1,27												-4	-4			-7,218	

SES

EQM	8,4	U	3,315	StDev	3,02	Média	0,13	ET	0,144726318	r1	0,323913881	LS	0,5658
EAM	2,17	Alfa	0,100	Fator	1,64	StDev	0,8716	VP	-2,20098516	StDev	0,288675135	LI	-0,5658
FMSSE	2,89367			Nível serv.	95%				55,65%				

t	Zt	at	Z-1	E	Abs IEI	E-2	EPA	VRP	VRP-2	VRP	VRP-VRP-2	LI	UI
1	1	1,00											
2	2	2,00	1,00	5,00	5,00	25,00	83,33%	5,00	2,5E+01	0,00	2,50E+01		
3	3	3,00	2,40	3,00	3,00	60,00%	1,50	1,50	2,3E+00	0,00	2,25E+00		
4	4	4,00	2,86	2,00	3,00	5,76	0,00%	-1,00	1,0E+00	-0,50	1,60E+01		
5	5	5,00	2,39	2,40	-2,40	2,76	168,00%	-0,90	6,4E+01	-0,47	1,10E+01		
6	6	6,00	2,25	2,66	1,66	2,76	168,00%	-0,90	0,00E+00	0,00	0,00E+00		
7	7	7,00	2,33	2,39	0,61	0,37	20,20%	0,00	0,00E+00	0,00	0,00E+00		
8	8	8,00	2,10	2,25	0,25	5,08	0,00%	-1,00	1,0E+00	-1,25	5,08E+00		
9	9	9,00	2,33	2,69	5,67	32,16	70,89%	1,67	2,8E+00	-0,22	3,57E+00		
10	10	10,00	2,72	2,10	0,90	0,82	30,13%	0,00	0,00E+00	0,00	0,00E+00		
11	11	11,00	2,45	2,69	-2,69	1,22	0,00%	-1,00	1,0E+00	-0,66	1,13E+01		
12	12	12,00	2,72	2,50	0,28	0,08	9,40%	0,00	0,00E+00	0,00	8,84E+03		
13	13	13,00	2,25	2,45	2,45	5,36	0,00%	0,00	0,00E+00	0,00	0,00E+00		
14	14	14,00	2,03	2,25	-2,50	2,50	0,00%	-1,00	1,0E+00	-0,17	6,99E+01		

-2,76207428 3
-2,940345477 6,99281

MM

EQM	3,2	U	1,65499449	StDev	3,15	Média	-0,71	ET	-0,636588317	r1	0,228441426	LS	0,693
EAM	2,51			Fator	1,64	StDev	1,1127	VP	-2,354624252	StDev	0,353553391	LI	-0,693
				Nível serv.	95%				28,73%				

t	Zt	at	Z-1	E	Abs E	E-2	VRP	VRP-2	VRP	VRP-VRP-2	LI	UI	
1	1	1											
2	2	2	1	3,7	3,7	14,1	100E+00	0,00	0,00E+00	0,00	1,11E+01		
3	3	3	2	3,33	3,33	11,1	-1,00	1,00E+00	2,33	3,33E+00			
4	4	4	3	2,3	5,67	16,7	2,8E+00	-0,22	3,57E+00	0,00E+00			
5	5	5	4	3,7	1,44	2,1	0,00	0,00E+00	0,00	0,00E+00			
6	6	6	5	3,7	1,44	2,1	-1,00	1,00E+00	0,00	6,98E+02			
7	7	7	6	3,7	2,1	0,0	0,00	0,00E+00	-0,74	1,37E+03			
8	8	8	7	2,0	3,7	2,9	0,00	0,00E+00	0,00	0,00E+00			
9	9	9	8	2,0	3,7	2,9	-0,87	0,00E+00	0,00	0,00E+00			
10	10	10	9	3,1	3,1	9,7	-1,00	1,00E+00	0,04	1,08E+00			
11	11	11	10	2,2	2,2	4,8							
12	12	12	11	1,3	1,3	1,7							
13	13	13	12	1,3	1,3	1,7							
14	14	14	13	1,3	1,3	1,7							

Parte Comum 2IS+2CIS

T&L

EQM	14,38	U	1034	StDev	3,78	Média	-112	ET	-1182066781	n1	0,314476891	LS	0,95081
EAM	2,99	Alfa	0,0475	Fator	164	StDev	0,9789	VP	-2,20098516	StDev	0,25819889	LI	-0,5061
EPM	0,97	Alfa i	0,5000	Mivel serv.	95%				13,43%				

t	Zi	at	Tal(Stand)	at	EAt	EAt t	TS t	sif t	E	Abs IEI	Abs IEI Média	E-2	LL	UL	EPA	VRP	VRP-2	VRP	(VRP-VRP)2
1	1	100	100	200	010	0095	100	050	200	200	0,60	400			2	4	0	4	-0,88
2	11	1100	1100	-200	-200	0186	-002	002	-200	200	0,80	400			-1	1	0	0,033057851	-5,88
3	3	705	1100	-700	-034	0509	-066	066	-700	700	2,09	4900			1	13333	5444444444	-2,92	
4	9	239	705	-405	-051	0678	-076	076	-405	405	1,21	1639			0	0	0	-0,8867	0,4444
5	0	295	705	-405	-051	0678	-076	076	-405	405	1,21	1639			0	0	0	-0,8867	0,4444
6	3	295	705	-405	-051	0678	-076	076	-405	405	1,21	1639			0	0	0	-0,8867	0,4444
7	1	141	239	-139	-035	0771	-078	078	-139	139	0,41	192			1	1	0	0,0496	4,27
8	6	351	285	-315	-038	0827	-046	046	-315	315	0,94	5765			1	64	0,4072	8,72	
9	9	351	285	-315	-038	0827	-046	046	-315	315	0,94	5765			1	64	0,4072	8,72	
10	1	326	141	-185	-012	1149	000	000	-185	185	2,26	6300			1	0,0496	0,17500254	-1,39	
11	1	285	351	-66	-023	1275	-010	010	-66	66	0,75	6300			1	0,0496	0,077824659	-1,39	
12	2	266	326	-66	-028	1274	-022	022	-66	66	0,75	6300			1	0,0496	0,077824659	-1,39	
13	0	187	285	-97	-040	1349	-030	030	-97	97	0,85	160			1	2,2638	1,597306109	-0,14	
14	0	119	266	-147	-051	1412	-036	036	-147	147	0,79	709			1	0,3311	1,771734204	-1,54	
													-5	266	-1	1	0,3311	1,771734204	-1,54
													-4	266	-1	1	0,3311	1,771734204	-1,54
													-5	266	-1	1	0,3311	1,771734204	-1,54

SES

EQM	16,1	U	3,281	StDev	3,91	Média erro	-144	ET	-12785358	n1	0,7286296826	LS	0,6568
EAM	3,39	Alfa	0,631	Fator	164	StDev	1,301	VP	-2,20098516	StDev	0,25819889	LI	-0,5061
HPMSE	4,0579								11,14%				

t	Zi	at	Z-t	E	Abs IEI	E-2	EPA	VRP	VRP-2	VRP	(VRP-VRP)2	LL	UL
1	1	100	100	200	200	400	66,67%	200	40E+00	0,00	400E+00		
2	11	1100	1100	-200	-200	400	22,22%	-018	33E-02	0,00	33E-02		
3	3	788	1100	-312	-312	624	0,00%	-100	10E-01	0,38	3,94E-01		
4	9	231	788	-557	-557	1114	0,00%	-67	44E-01	0,12	2,39E-01		
5	0	291	788	-497	-497	994	0,00%	-67	44E-01	0,12	2,39E-01		
6	3	291	788	-497	-497	994	0,00%	-67	44E-01	0,12	2,39E-01		
7	1	173	291	-118	-118	232	50,57%	100	10E+00	0,00	0,00E+00		
8	6	442	291	-149	-149	222	80,82%	800	64E+01	0,73	5,29E+01		
9	9	442	291	-149	-149	222	80,82%	800	64E+01	0,73	5,29E+01		
10	1	731	442	-289	-289	836	34,21%	-889	79E+01	-0,19	4,32E-01		
11	1	186	731	-545	-545	299	66,48%	100	10E+00	2,33	1,77E+00		
12	2	195	333	-138	-138	193	0,00%	-100	10E+00	0,88	3,48E+00		
13	0	072	195	-123	-123	156	0,00%	-100	10E+00	0,03	4,49E-01		
14	0	027	072	-75	-75	56	0,00%	-100	10E+00	-0,03	4,49E-01		
												-5,709867861	7,1867
												-6,173724936	6,7049

KM

EQM	13,4	U	0,980839602	StDev	3,50	Média erro	-163	ET	-1313376592	n1	0,209707867	LS	0,693
EAM	3,29			Fator	164	StDev	1,2373	VP	-2,264624262	StDev	0,259553391	LI	-0,693
				Mivel serv.	95%				10,51%				

t	Zi	at	Z-t	E	Abs E	E-2	VRP	VRP-2	VRP	(VRP-VRP)2	LL	UL	
1	1	100	100	200	200	400	100	100E+00	100	0,00E+00			
2	11	1100	1100	-200	-200	400	100	100E+00	0,74	6,72E-02			
3	3	50	1100	-1050	-1050	1102	800	64E+01	2,11	3,47E-01			
4	9	77	50	-273	-273	749	800	64E+01	2,11	3,47E-01			
5	0	40	77	-37	-37	136	29	89E-01	-0,52	9,91E-02			
6	3	40	77	-37	-37	136	29	89E-01	-0,52	9,91E-02			
7	1	40	40	0	0	0	0	0E+00	0,74	6,72E-02			
8	6	13	40	-27	-27	72	800	64E+01	2,11	3,47E-01			
9	9	13	40	-27	-27	72	800	64E+01	2,11	3,47E-01			
10	1	53	33	-20	-20	40	800	64E+01	2,11	3,47E-01			
11	1	53	33	-20	-20	40	800	64E+01	2,11	3,47E-01			
12	2	37	33	-4	-4	16	100	10E+00	3,67	7,1E+00			
13	0	13	37	-24	-24	56	100	10E+00	3,67	7,1E+00			
14	0	10	34	-24	-24	56	100	10E+00	3,67	7,1E+00			
												-5	3
												-4	8
												-5	7

Parte Comum 3IS+1CIS

T&L

EQM	22,60	U	0,918	SDDev	4,95	Média	-0,30	ET	-0,236362821	r1	0,224165068	LS	0,5061
EAM	3,96	Alfa	0,7745	Fator	1,64	SDDev/n	1,2793	VP	-2,20098516	Stdev	0,258198899	LI	-0,5061
EPM	102	Alfa1	0,8000	Nivel sd	95%				40,83%				

t	Zt	at	Tal(Stand)	et	EAt	EAt	TSt	stAt	E	Abs IEI	Abs IEI / Média E-2	LL	UL	EPa	VRR	VRR-2	VRRP	(VRRP-VRR)2	
1	0	8,00																	
2	0	0,00	8,00	-7,00	-5,42	5,421	-1,00	0,80	-7,00	7,00	1,92	49,00		-0,875	0,7656	0	0,765625	4,30	
3	1	0,80	0,00	4,00	1,88	4,321	0,43	0,43	4,00	4,00	1,10	16,00		0	0	0	0	150	
4	4	2,19	0,00	0,80	1,20	1,904	0,71	0,71	1,20	1,20	0,33	144		1	1	-0,2	144	111	
5	2	2,05	0,80	1,35	0,81	1,058	0,88	0,88	0,81	0,81	0,22	0,66		-0,25	0,0625	0,04123686	-1,175		
6	3	2,89	2,19	0,81	0,93	1,058	0,88	0,88	0,81	0,81	0,22	0,66		-1	1	0,0274	1,05464407	0,59	
7	0	0,71	2,05	-2,05	-1,38	1,630	-0,75	0,75	-2,05	2,05	0,96	4,22		-0,3333	0,1111	-0,0371	0,087777897	-0,59	
8	2	1,88	2,89	-0,89	-1,00	1,101	-0,91	0,91	-0,89	0,89	0,29	0,08		0	0	0	0	8,42	
9	1	1,88	0,71	0,29	0,00	0,474	0,00	0,00	0,29	0,29	2,23	65,91		4	16	-0,0694	16,47617935	6,42	
10	10	9,86	1,88	8,12	6,39	6,395	0,98	0,98	8,12	8,12	1,68	37,44		7	49	0,8813	37,43908409	6,42	
11	8	8,01	1,88	6,12	6,16	6,181	1,00	1,00	6,12	6,12	1,58	37,44		0,1	0,01	-0,0136	0,007470562	-0,56	
12	9	8,35	9,86	-0,86	0,72	2,083	0,35	0,35	-0,86	0,86	0,24	0,75		-0,825	0,3906	0,007470562	-4,70		
13	3	3,77	8,01	-5,01	-3,12	4,343	-0,86	0,86	-5,01	5,01	1,37	28,07		1	1	-0,0719	0,851449062	-8,05	
14	0	0,07	3,77	-3,78	-1,31	7,449	-0,98	0,98	-3,75	3,75	2,29	69,78		-4	16				
														-8	64				

EQM	21,9	U	3,060	SDDev	4,56	Média erro	1,68	ET	1,275501927	r1	-0,01184911	LS	0,5658
EAM	3,51	Alfa	0,131	Fator	1,64	SDDev/n	1,3166	VP	-2,20098516	Stdev	0,258675195	LI	-0,5658
RMSE	4,678959591			Nivel set	95%				88,88%				

t	Zt	at	Z-t	E	Abs IEI	E-2	EPa	VRR	VRR-2	VRRP	(VRRP-VRR)2	LL	UL	
1	0	8,00												
2	0	0,00	8,00	-7,00	7,00	43,00	###	-0,88	7,7E-01	0,00	7,66E-01			
3	1	0,13	0,00	4,00	4,00	16,00	100,00%	0,00	0,0E+00	0,00	0,00E+00			
4	4	0,64	0,00	0,00	1,87	3,49	93,46%	1,00	1,0E+00	-0,87	3,49E+00			
5	2	0,82	0,13	2,36	2,36	5,58	78,77%	-0,25	6,3E-02	-0,84	0,84E-01			
6	3	1,10	0,64	2,36	2,36	5,58	78,77%	-0,25	6,3E-02	-0,84	0,84E-01			
7	0	0,36	0,82	-0,82	0,82	0,66	0,00%	-1,00	1,0E+00	-0,93	1,68E-01			
8	2	1,09	1,00	0,90	0,81	44,95%	-0,33	1,1E-01	8,98E-02	-0,63	0,00E+00			
9	1	1,08	0,96	0,04	0,04	4,31%	0,00	0,0E+00	0,00E+00	0,00	0,00E+00			
10	10	2,25	1,09	8,91	8,91	79,33	89,07%	4,00	1,98E-01	-0,45	1,98E-01			
11	8	3,00	1,08	6,92	4,787	47,87	86,49%	7,00	4,9E+01	0,08	4,79E+01			
12	9	3,78	2,25	6,75	6,75	45,59	75,03%	-0,10	1,0E-02	-0,78	4,56E-01			
13	3	3,68	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00%	-0,63	3,9E-01	-0,62	5,28E-13			
14	0	3,20	3,78	-3,78	3,78	14,32	0,00%	-1,00	1,0E+00	-0,86	1,77E-01			
												-3,820020231	4	
												-4,301610324	10,703	4

EQM	25,1	U	0,94973034	SDDev	5,20	Média erro	1,21	ET	0,657607187	r1	0,441633333	LS	0,693
EAM	4,07	Alfa		Fator	1,64	SDDev/n	1,8375	VP	-2,384624292	Stdev	0,353953391	LI	-0,693
				Nivel set	95%				73,93%				

t	Zt	at	Z-t	E	Abs E	E-2	VRR	VRR-2	VRRP	(VRRP-VRR)2	LL	UL	
1	0	8											
2	0	0	8	-8	8	64	-1,00	1,0E+00	0,17	1,38E+00			
3	1	1	0	-1	1	1	-0,33	1,1E-01	-0,22	1,23E-02			
4	4	16	0	0	16	256	0,00	0,0E+00	0,00	0,00E+00			
5	2	4	2	2	4	16	0,00	0,0E+00	0,06	1,59E-01			
6	3	9	3	3	9	81	0,00	0,0E+00	0,44	4,30E-01			
7	0	3,0	3,0	-3,0	3,0	9	-1,00	1,0E+00	-0,27	5,31E-01			
8	2	4	2	2	4	16	0,00	0,0E+00	0,17	1,38E+00			
9	1	1	0	-1	1	1	-0,33	1,1E-01	-0,22	1,23E-02			
10	10	10	0	0	10	100	0,00	0,0E+00	0,06	1,59E-01			
11	8	6,4	1,6	4,8	4,8	23,04	0,00	0,0E+00	0,44	4,30E-01			
12	9	8,1	0,9	7,2	7,2	51,84	-0,10	1,0E-02	-0,77	4,44E-01			
13	3	9	6	3	9	81	-0,63	3,9E-01	-0,51	1,23E-02			
14	0	6,7	6,7	-6,7	6,7	44,89	-1,00	1,0E+00	-0,27	5,31E-01			
												-7	7
												-1	1
												-2	15

TdL

EQM	7,10	U	0,975	StDev	2,75	Média	-0,40	ET	-0,5650794	n	0,218591226	LS	0,5061
EPM	1,31	Alfa 1	0,8000	Fator	1,64	StDevn	0,707	VP	-2,20098516	StDev	0,258198889	LI	-0,5051
				Nivel serv.	95%				2917%				

t	Zt	at	TdL(StDev)	at	EAt	EAt t	TS t	alfa t	E	Abs IEI	Abs IEI / Média	E-2	LL	UL	EPA	VRR	VRR-2	VRR	(VRR-VRR)-2	
1	2	2,00																		
2	1	1,00	2,00	-2,00	-0,20	0,200	-1,00	0,80	-2,00	2,00	108	4,00	-1	1	1	0	1	0	1	
3	0	0,20	1,00	5,00	0,32	0,680	0,47	0,47	5,00	5,00	2,69	25,00	5	25	0	25	0	25	5,40	
4	6	2,93	1,00	2,80	0,57	0,892	0,64	0,64	2,80	2,80	1,51	7,84	0	0	0	0	0	3,20		
5	3	2,97	0,20	1,83	0,32	0,396	0,32	0,32	1,83	1,83	1,04	3,72	-0,8333	0,694444	-0,511765	0,03406	-2,58	-1,53		
6	1	2,34	2,93	-2,97	-0,01	1,694	-0,04	0,04	-2,97	2,97	1,50	8,85	1	1	1	0	0	0,06		
7	0	2,32	2,31	1,68	0,13	1,166	0,11	0,11	1,68	1,68	0,90	0,82	-1	1	1	0	0	2,08		
8	2	2,31	2,32	1,38	0,38	1,318	0,29	0,29	2,69	2,69	1,45	7,24	15	2,25	0,154438	1,810536	3,09	3,09		
9	4	2,49	2,31	2,49	0,10	1,436	0,07	0,07	-2,49	2,49	1,34	6,22	-1	1	-0,376345	0,388946	-2,10	-2,10		
10	5	3,23	3,01	2,98	-0,24	1,415	-0,03	0,03	-2,49	1,23	0,66	1,50	-0,6	0,36	-0,354574	0,060038	-0,63	-0,63		
11	0	2,35	2,98	3,01	-0,53	1,574	-0,21	0,21	-3,01	3,01	1,62	9,05	0	0	0	0	0	-2,51		
12	2	2,35	2,98	3,01	-0,50	1,715	-0,35	0,35	-2,98	2,98	1,61	8,90	-3	-3	0	0	0	-2,58		
13	0	1,53											-2	7	0	0	0	0	8,35	
14	0												6	6	1	1	0	0	8,35	

SES

EQM	5,5	U	2,453	StDev	2,41	Média erro	0,37	ET	0,537236777	n	0,822503976	LS	0,5658
EAM	1,70	Alfa	0,100	Fator	1,64	StDevn	0,68651	VP	-2,20098516	StDev	0,288675195	LI	-0,5658
				Nivel serv.	95%				70,02%				

t	Zt	at	Zt t	E	Abs IEI	E-2	EPA	VRR	VRR-2	VRR	(VRR-VRR)-2	LL	UL
1	2	2,00											
2	1	0,90	2,00	-2,00	2,00	4,00	0,00%	-1,00	10E+00	0,00	100E+00	-1	1
3	0	1,41	1,00	5,00	5,00	25,00	83,33%	5,00	2,50E+01	0,00	2,50E+01	5	25
4	6	1,57	0,90	2,10	2,10	4,41	70,00%	1,00	10E+00	1,00	0,00E+00	0	0
5	3	1,51	1,41	1,57	1,57	2,46	0,00%	-1,00	10E+00	-0,48	2,74E-01	-1	1
6	1	1,36	1,57	-1,57	1,57	2,46	0,00%	-1,00	10E+00	-0,48	2,74E-01	-1	1
7	0	1,42	1,51	0,49	0,49	0,24	24,40%	1,00	10E+00	0,51	2,38E-01	1	1
8	2	1,68	1,36	2,64	2,64	6,96	66,98%	1,00	10E+00	1,00	0,00E+00	0	0
9	4	2,01	1,42	3,68	3,68	12,78	71,50%	1,50	2,3E+00	-0,29	3,20E+00	-1	1
10	5	1,81	1,81	1,88	1,88	2,63	0,00%	-1,00	10E+00	-0,58	1,77E-01	-1	1
11	2	1,83	2,01	-0,01	0,01	0,00	0,70%	-0,60	3,6E-01	-0,60	7,94E-06	-1	1
12	0	1,85	1,81	1,81	1,81	3,29	0,00%	1,00	10E+00	1,00	0,00E+00	0	0
13	0	1,48											
14	0												

-2,318700287 5,6102
-2,478627341 5,4454

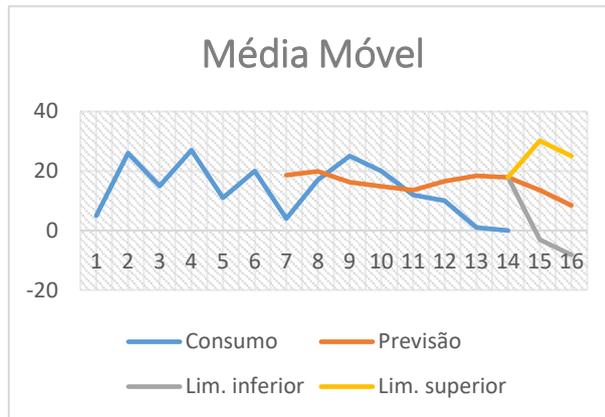
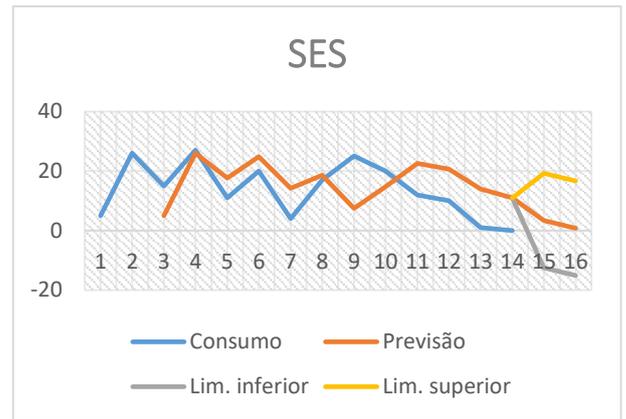
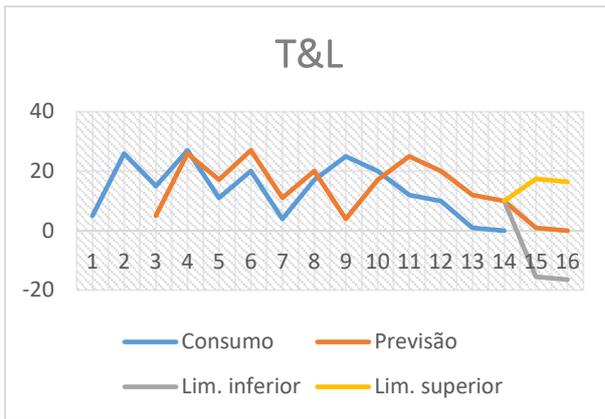
MM

EQM	4,6	U	0,840845489	StDev	2,14	Média erro	-0,75	ET	-0,99225245	n	0,203988656	LS	0,593
EAM	1,89	Fator		Fator	1,64	StDevn	0,7559	VP	-2,36454262	StDev	0,353533391	LI	-0,593
				Nivel serv.	95%				16,90%				

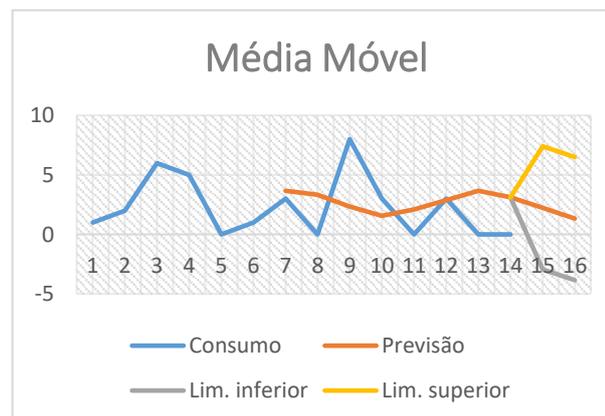
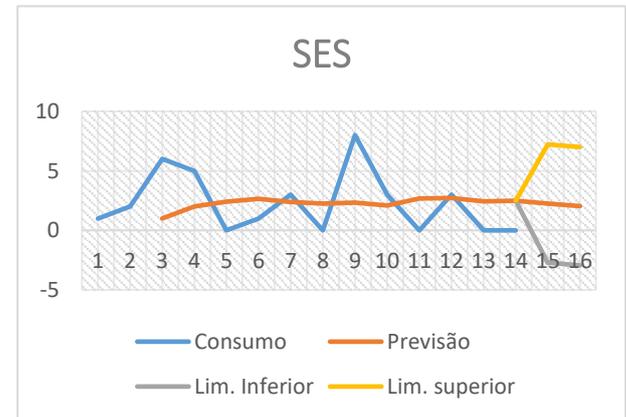
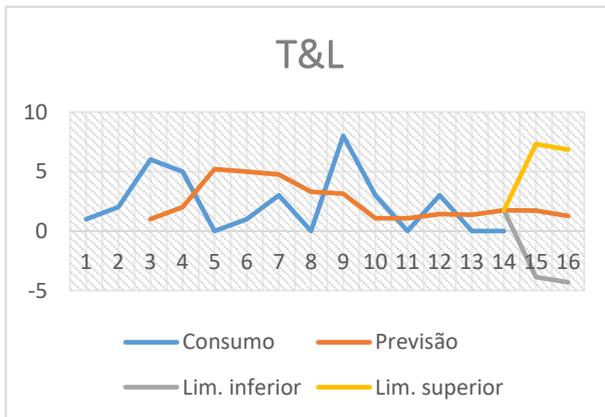
t	Zt	at	Zt t	E	Abs E	E-2	VRR	VRR-2	VRR	(VRR-VRR)-2	LL	UL	
1	2												
2	1	1,0	2,1	-2,1	2,1	4,5	100%	-1,00	10E+00	-0,30	4,95E-01	-1	1
3	0	1,6	1,0	0,89	0,89	0,8	100%	1,00	10E+00	1,89	7,90E-01	1	1
4	6	2,3	1,0	1,44	1,44	2,1	100%	1,00	0,00E+00	1,00	0,00E+00	0	0
5	3	2,3	2,0	3,1	3,1	9,7	150%	2,3E+00	2,42E+00	-0,06	2,42E+00	-1	1
6	1	3,0	3,7	-1,44	1,44	2,1	100%	-1,00	10E+00	-0,64	1,30E-01	-1	1
7	0	3,3	3,0	0,22	0,22	0,0	0,60%	-0,60	3,8E-01	-0,56	1,98E-03	-1	1
8	2	2,1	2,3	-2,88	2,88	8,3	100%	1,00	0,00E+00	1,00	0,00E+00	0	0
9	4	2,9	2,3	3,00	3,00	9,0	100%	-1,00	10E+00	0,50	2,25E+00	-1	1
10	5	2,6											
11	0	3,7											
12	2	3,0											
13	0	2,3											
14	0	0,7											

Parte Comum IIS

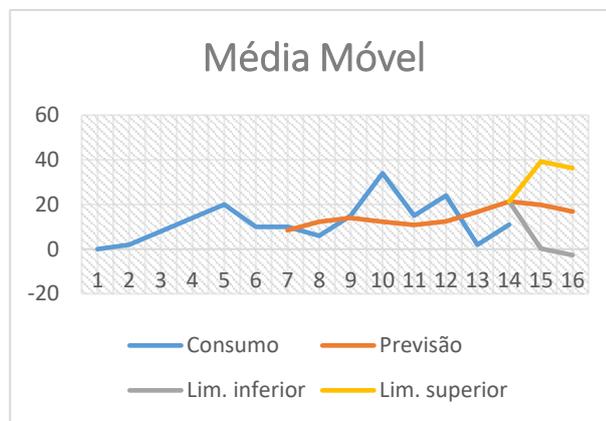
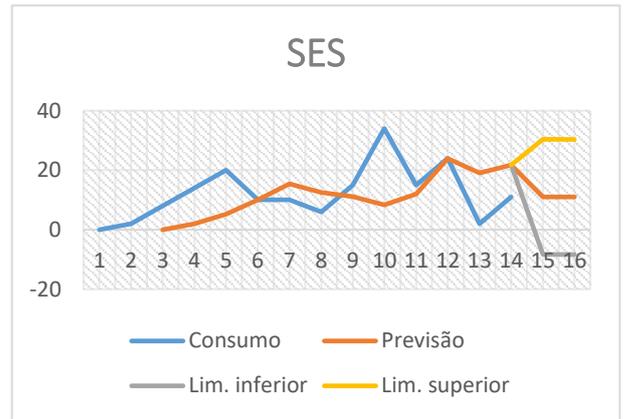
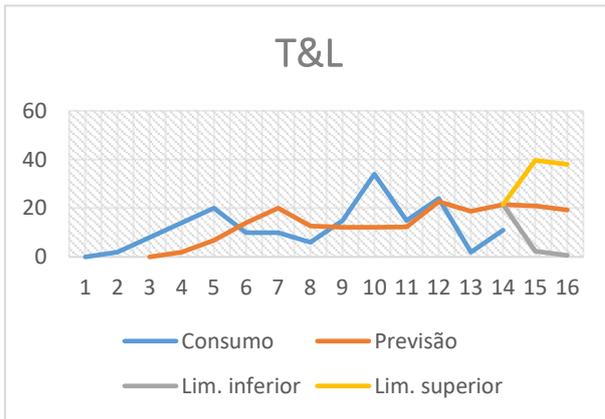
Parte Comum 2IS+1CIS



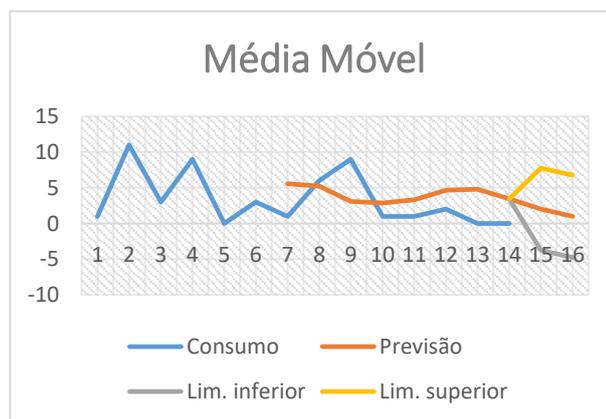
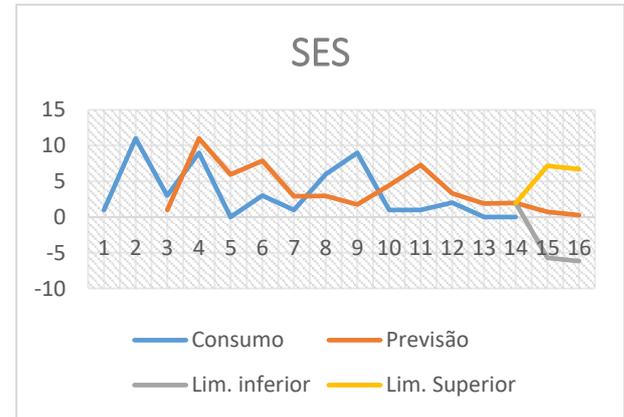
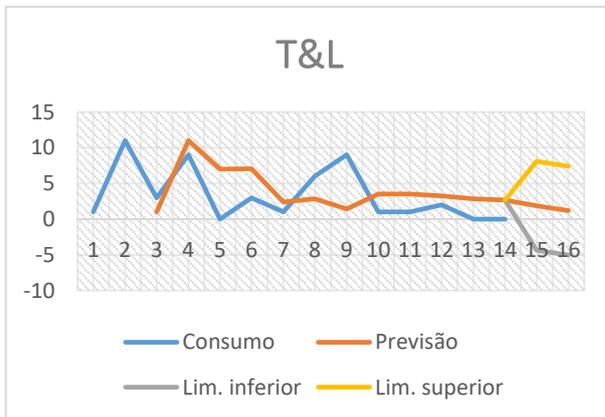
Parte Comum 2IS+2CIS



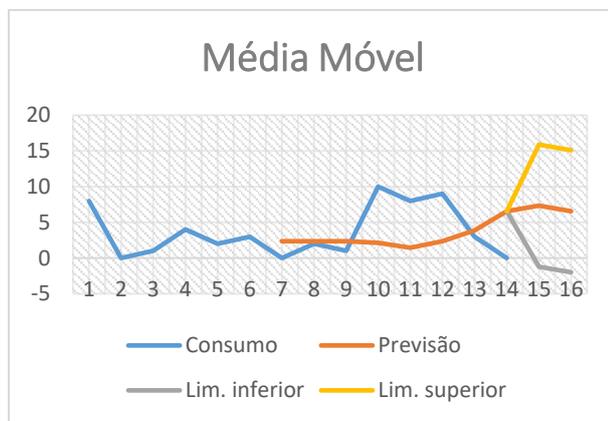
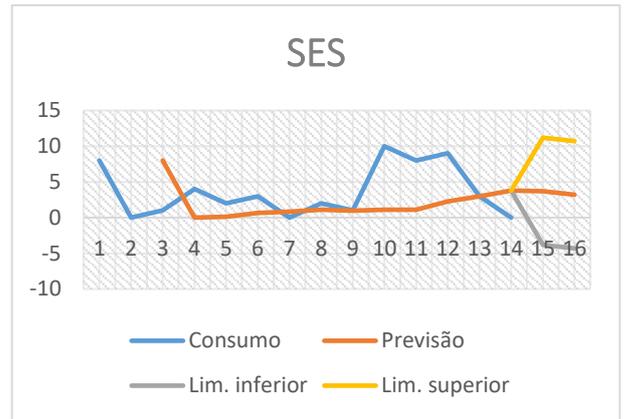
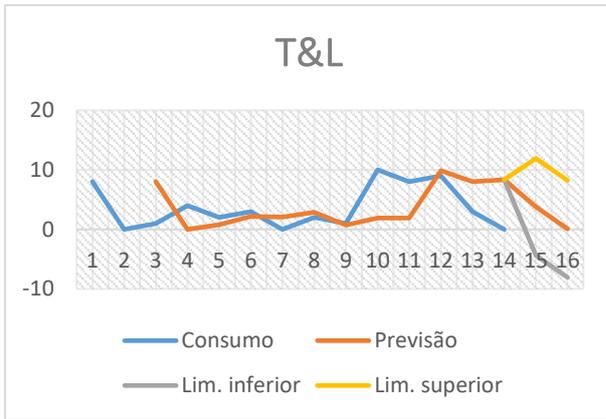
Parte Comum GC 2IS+1CIS



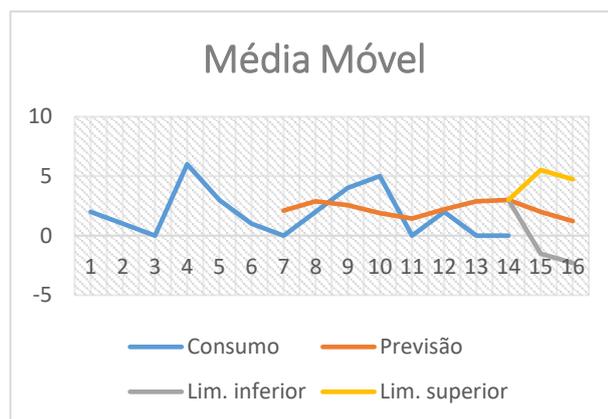
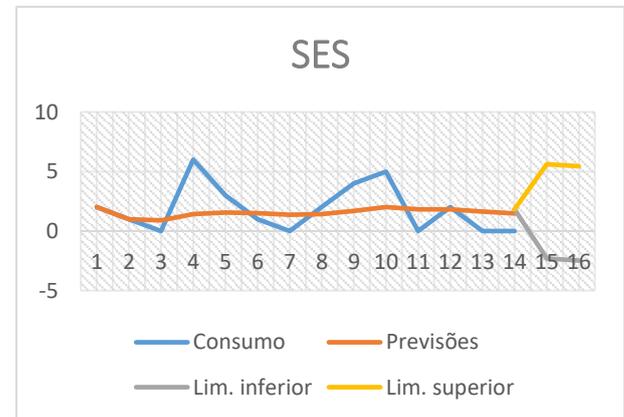
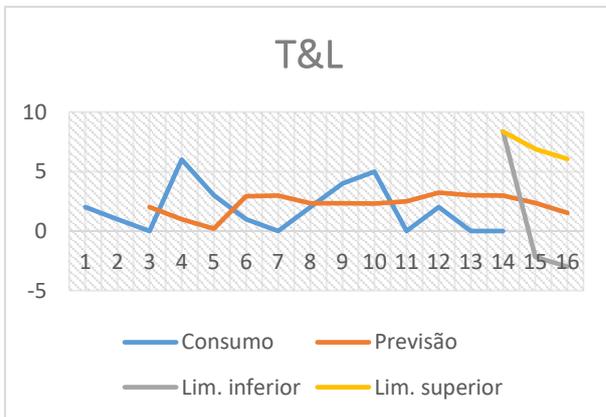
Parte Comum 3IS+1CIS



Parte Comum 3IS



Parte Comum 1IS



ANEXO H: Tempos de entrega dos fornecedores da Índia

Artigos	Descrição	Média do LT	Desvio padrão do LT	LT Máximo	LT Mínimo	Ordens de Compra
37316527-01	EARTH CONTACT ISFG24/36	46,95	24,13	98,00	0,00	56
37316522-01	LINE CONTACT ISFG24/36	48,87	18,66	90,00	0,00	54
37316013-01	CONTACT FIXATOR RIGHT	22,94	14,36	73,00	1,00	52
37316012-01	CONTACT FIXATOR LEFT	23,35	14,20	73,00	1,00	51
33108201-01	VOLTAGE INDICATOR	74,74	71,92	351,00	3,00	46
37304133-02	TELERIUM ASSLY FOR ISF24	43,09	17,42	83,00	13,00	44
37316010-01	TREE ISF24	28,72	19,26	76,00	0,00	43
DI1501245-01	FUSE HOLDER BUSHING 24KV/200A	48,98	34,72	125,00	0,00	41
33102023-01	FUSE HOLDER 24kv 200A Flfx	83,45	66,73	279,00	0,00	38
33111037-01	CABLE BUSHING 24_36KV/630A	52,52	40,49	185,00	0,00	33
33110859-01	SHUNT	23,53	15,98	74,00	0,00	32
37316528-01	AXE (BRASS PIN L=26)	24,81	10,30	55,00	4,00	31
37316018-01	BEARING HOLDER RING ISF24	27,03	21,13	82,00	0,00	31
37316526-01	CONTACT STOPPER (STRIP) ISFG	15,55	9,76	42,00	2,00	29
37316521-01	ISFG 24 COVER	45,38	33,15	134,00	1,00	29
37316011-01	CUT TEFLON RING 85X78X6,25 ISF	22,04	11,56	60,00	1,00	28
37317011-01	ISFG36 SWITCH SHAFT	59,79	51,04	273,00	0,00	28
33107753-01	BUSBAR	64,15	82,04	293,00	8,00	27
37317010-01	ISFG36 INSULATING COVER	60,52	36,84	160,00	9,00	27
331120203-01	2IS+1CIS COMPLETE STRUCTURE -	30,15	21,03	99,00	4,00	26
37304132-01	TELERIUM ASSLY ISFG24	37,12	23,97	103,00	6,00	25
33107751-01	EARTH BUSBAR	60,08	67,91	281,00	9,00	24
37316528-02	AXE (BRASS PIN L=36)	22,33	10,16	42,00	0,00	24
33108595-01	2IS+1CIS ASSEMBLED STRUCTURE	101,74	85,11	385,00	7,00	23
33116145-01	BUSHING TESTE IPC 24KV/500A	51,35	35,28	127,00	0,00	23
33107553-01	BUSBAR	74,96	85,22	258,00	5,00	23
33110638-01	BUSBAR	37,00	29,85	130,00	0,00	23
33104351-01	BEARING FFX	58,87	29,12	133,00	0,00	23
37316531-01	TREE ISFG	41,91	32,24	134,00	11,00	22
33105236-01	TULIP ASSEMBLY -DIN	67,45	40,49	201,00	24,00	22
331120195-01	2IS+1CIS COMPLETE WELDED TANK	70,82	39,88	147,00	21,00	22
33110634-01	BUSBAR	33,36	19,03	71,00	3,00	22
35316221-07	COIL AMT 220V AC	18,32	9,25	42,00	4,00	22
33110860-01	BUSBAR	22,73	8,70	46,00	9,00	22
33110644-01	BUSBAR	30,57	20,83	71,00	3,00	21
33103067-01	ASSEMBLED PCI - FFX24	61,29	33,10	107,00	0,00	21
33107554-01	BUSBAR	56,24	60,48	248,00	18,00	21
33107682-01	2IS+1CIS WELDED TANK COMPACT	51,86	32,83	108,00	2,00	21
33110630-01	BUSBAR	38,35	29,41	139,00	3,00	20
33107555-01	BUSBAR	77,85	89,97	256,00	5,00	20
DI1501360-01	METAL FLANGEFOR FUSEBUSH FLFX	20,89	34,09	161,00	5,00	19
33107072-01	Teflon AXE FH Cover-Flfx	14,79	24,52	105,00	0,00	19
33107752-01	EARTH BUSBAR	54,63	63,07	204,00	15,00	19
33107470-01	BUSBAR	54,76	56,11	201,00	3,00	17
33107469-01	BUSBAR	55,12	56,39	201,00	3,00	17
33108006-01	BUSBAR	29,41	16,84	76,00	4,00	17
33107471-01	BUSBAR	66,31	66,60	201,00	0,00	16
39911129-01	ASSEMBLED VALVE	31,88	16,24	57,00	10,00	16
37316523-01	CUT RING (PTFE)	26,73	14,81	65,00	8,00	15
33112006-01	ASSEMBLED ADAPTER	25,73	10,55	44,00	5,00	15
331130373-01	BUSBAR	46,64	43,39	188,00	18,00	14
33102024-01	SILICON ADAPTER-FLFX FUSEHOLDR	20,93	11,41	50,00	2,00	14
33116033-01	FILTER	9,64	3,60	16,00	4,00	14
33116031-01	ALUMINIUM RING	36,83	14,81	72,00	18,00	12
33102066-01	DEFLECTOR	25,83	5,24	35,00	18,00	12
33109505-01	BUSBAR	57,92	39,03	139,00	18,00	12
33109632-01	3IS+1CIS WELDED TANK COMPACT	42,73	39,63	129,00	0,00	11
33109645-01	3IS+1CIS ASSEMBLED STRUCTURE	45,91	27,43	109,00	4,00	11
37316524-01	RING (PTFE)	22,64	10,41	43,00	8,00	11
33108073-02	FUSE SUPPORT-AI-FH Cover-Flfx	88,40	102,44	342,00	0,00	10
33109433-01	ASSEMBLED LV BOX	56,80	26,09	91,00	5,00	10
331120194-01	GENERAL BUSBAR	39,80	27,92	82,00	11,00	10
33111137-01	TEST BUSBAR	25,33	27,85	98,00	0,00	9
33110758-01	BUSHINGS WIRING	45,67	25,80	74,00	12,00	9
33108499-01	ASSEMBLED EXTENSIBILITY BUSHIN	21,33	9,19	33,00	12,00	9
33107128-01	INTRODUCTION System-FH Cover-Flfx	82,78	61,61	193,00	0,00	9
33105175-01	KICK STAND SUPPORT	39,22	33,74	132,00	10,00	9
32216069-02	SIGHT	20,25	17,42	64,00	5,00	8
33102061-01	EARTH SWITCH	101,38	98,85	237,00	0,00	8
33116032-01	OVERPRESSURE PROTECTION MEMBRA	43,00	39,19	125,00	4,00	8
33111285-01	COPPER BRAID	27,75	13,68	56,00	11,00	8
H4700AC002	BORNE 2,5MM2 P5	15,29	6,20	23,00	4,00	7
33109627-01	GENERAL BUSBAR	27,71	11,95	47,00	6,00	7
331120201-01	CAPOT SCREEN PRINTED 2IS+1CIS	31,00	17,23	51,00	3,00	7
33106156-01	PRESSURE COVER-FH Cover-Flfx	88,17	62,05	192,00	1,00	6
37320629-02	MICRO-INTERRUP. FKM/SR	23,00	9,07	35,00	7,00	6
H4700AC069	MARCA-BATENTE 51796	13,83	4,74	19,00	5,00	6
33106142-01	CONTACT TULIP DIN	103,00	43,94	163,00	56,00	5
9053306	BRAKE A 3.2 DIN6799	21,00	19,22	58,00	6,00	5
33116035-01	PRESSURE MANOMETER+WASHER	44,40	6,86	58,00	40,00	5
H4700AC041	TAMPA BORNE 2,5MM2 P5	24,80	26,06	76,00	4,00	5
33109681-01	2IS+2CIS ASSEMBLED STRUCTURE	61,80	27,77	98,00	20,00	5
33108577-01	1IS ASSEMBLED STRUCTURE	34,80	21,54	57,00	1,00	5
331130143-01	BUSBAR	11,00	9,78	29,00	0,00	5
33109666-01	2IS+2CIS WELDED COMPLETE TANK	93,25	88,30	228,00	7,00	4
33110199-01	WIRING TRIP COIL	21,75	24,82	64,00	1,00	4
33107223-01	1IS EXT - WELDED TANK	86,50	88,21	239,00	27,00	4
33110200-01	PVC SUPPORT	6,50	3,64	12,00	2,00	4
353160068-01	MICRO SWITCH SUPPORT	5,75	5,12	14,00	1,00	4
33107459-01	1CIS EXT - WELDED TANK	132,50	99,25	239,00	27,00	4
H4700AC050	CA103 END CLAMP (GREY)	11,00	5,00	18,00	4,00	4

33106138-01	Connection CABLE-FH Cover-Flfx	14,00	5,20	23,00	11,00	4
MT0500136-01	GRIP FLANGE- TEST BUSHING FLFX	58,25	59,79	161,00	14,00	4
353160067-01	MICRO SWITCH SUPPORT	5,75	5,12	14,00	1,00	4
33108584-01	1CIS ASSEMBLED STRUCTURE	28,50	25,63	57,00	1,00	4
35310002-01	INSULATOR	23,67	28,59	64,00	1,00	3
9442851	TERMINAL RF-BM4	12,67	4,11	18,00	8,00	3
9442850	TERMINAL RF-BF4	12,67	4,11	18,00	8,00	3
33108007-01	STRIKE SYSTEM	47,33	6,80	54,00	38,00	3
EMT599184-01	INSULATING WASHERFOR CABLE BUS	26,00	8,29	35,00	15,00	3
33108058-01	EARTH BAR	20,00	12,73	29,00	2,00	3
33108004-01	EARTH BAR	16,50	12,50	29,00	4,00	2
331130128-01	BUSBAR	34,00	5,00	39,00	29,00	2
33108005-01	EARTH BAR	16,50	12,50	29,00	4,00	2
33116067-01	CLAMP	11,00	0,00	11,00	11,00	2
353160084-01	INTERCALATE	50,00	0,00	50,00	50,00	2
33108220-01	Diaphragm Insulant FHCove-Flfx	17,00	2,00	19,00	15,00	2
353160026-01	COIL SUPPORT	27,50	13,50	41,00	14,00	2
33108072-01	SPECIAL NUT M20-FH Cover-Flfx	33,50	0,50	34,00	33,00	2
33110257-01	3 IS ASSEMBLED STRUCTURE	18,00	0,00	18,00	18,00	1
33108221-01	HORIZONTAL PERCUTOR	16,00	0,00	16,00	16,00	1
33109661-01	MAIN BUSBAR	29,00	0,00	29,00	29,00	1
331161020-01	GASKET	1,00	0,00	1,00	1,00	1
1909021	SILICONE TUBE 40g - FLUOFIXGC	126,00	0,00	126,00	126,00	1

Tempos de entrega inferiores a 120 dias

Artigos	Descrição	Média do LT	Desvio Padrão do LT	LT Máximo	LT Mínimo	Ordens de Compra
37316527-01	EARTH CONTACT ISFG24/36	46,95	24,35	98,00	0,00	56
37316522-01	LINE CONTACT ISFG24/36	48,87	18,83	90,00	48,87	54
37316013-01	CONTACT FIXATOR RIGHT	22,94	14,50	73,00	1,00	52
37316012-01	CONTACT FIXATOR LEFT	23,35	14,34	73,00	1,00	51
37304133-02	TELERIUM ASSLY FOR ISF24	43,09	17,63	83,00	13,00	44
37316010-01	TREE ISF24	28,72	19,49	76,00	0,00	43
DI1501245-01	FUSE HOLDER BUSHING 24KV/200A	45,21	31,64	108,00	0,00	39
33108201-01	VOLTAGE INDICATOR	48,64	24,66	103,00	3,00	39
33110859-01	SHUNT	23,53	16,24	74,00	0,00	32
33111037-01	CABLE BUSHING 24_36KV/630A	44,87	28,18	106,00	0,00	31
37316528-01	AXE (BRASS PIN L=26)	24,81	10,47	55,00	4,00	31
37316018-01	BEARING HOLDER RING ISF24	27,03	21,48	82,00	0,00	31
37316526-01	CONTACT STOPPER (STRIP) ISFG	15,55	9,93	42,00	2,00	29
37316521-01	ISFG 24 COVER	42,21	29,65	98,00	1,00	28
37316011-01	CUT TEFLON RING 85X78X6.25 ISF	22,04	11,78	60,00	1,00	28
37317011-01	ISFG36 SWITCH SHAFT	47,96	24,47	118,00	0,00	26
331120203-01	2IS+1CIS COMPLETE STRUCTURE -	30,15	21,45	99,00	4,00	26
33102023-01	FUSE HOLDER 24kV 200A Flfx	49,81	46,65	114,00	0,00	26
37304132-01	TELERIUM ASSLY ISFG24	37,12	24,46	103,00	6,00	25
37316528-02	AXE (BRASS PIN L=36)	22,33	10,38	42,00	0,00	24
37317010-01	ISFG36 INSULATING COVER	48,71	16,72	74,00	9,00	24
33104351-01	BEARING FFX	55,50	25,60	114,00	0,00	22
33107753-01	BUSBAR	26,64	16,77	71,00	8,00	22
33110860-01	BUSBAR	22,73	8,90	46,00	9,00	22
35316221-07	COIL AMT 220V AC	18,32	9,46	42,00	4,00	22
33110634-01	BUSBAR	33,36	19,47	71,00	3,00	22
33110638-01	BUSBAR	32,77	23,35	71,00	0,00	22
33116145-01	BUSHING TESTE IPC 24KV/500A	44,14	28,37	102,00	0,00	21
33107682-01	2IS+1CIS WELDED TANK COMPACT	51,86	33,65	108,00	2,00	21
37316531-01	TREE ISFG	37,52	26,44	119,00	11,00	21
33110644-01	BUSBAR	30,57	21,35	71,00	3,00	21
33107751-01	EARTH BUSBAR	36,76	26,68	100,00	9,00	21
33103067-01	ASSEMBLED PCI - FFX24	61,29	33,92	107,00	0,00	21
33105236-01	TULIP ASSEMBLY -DIN	57,05	23,52	109,00	24,00	20
33107554-01	BUSBAR	37,05	13,36	54,00	18,00	19
33107553-01	BUSBAR	36,42	16,32	59,00	5,00	19
33107072-01	Teflon AXE FH Cover-Flfx	14,79	25,19	105,00	0,00	19
33110630-01	BUSBAR	33,05	19,21	58,00	3,00	19
DI1501360-01	METAL FLANGEFOR FUSEBUSH FLFX	13,11	8,96	46,00	5,00	18
331120195-01	2IS+1CIS COMPLETE WELDED TANK	55,22	25,08	114,00	21,00	18
33108006-01	BUSBAR	29,41	17,36	76,00	4,00	17
33107555-01	BUSBAR	33,31	14,59	54,00	5,00	16
39911129-01	ASSEMBLED VALVE	31,88	16,77	57,00	10,00	16
33107752-01	EARTH BUSBAR	27,88	13,84	71,00	15,00	16
33107469-01	BUSBAR	35,67	20,38	71,00	3,00	15
37316523-01	CUT RING (PTFE)	26,73	15,33	65,00	8,00	15
33112006-01	ASSEMBLED ADAPTER	25,73	10,92	44,00	5,00	15
33107470-01	BUSBAR	35,27	19,00	71,00	3,00	15
33116033-01	FILTER	9,64	3,73	16,00	4,00	14
33108595-01	2IS+1CIS ASSEMBLED STRUCTURE	47,29	27,94	105,00	7,00	14
33102024-01	SILICON ADAPTER-FLFX FUSEHOLDER	20,93	11,84	50,00	2,00	14
33107471-01	BUSBAR	35,62	21,62	71,00	0,00	13
331130373-01	BUSBAR	35,77	20,07	77,00	18,00	13
33102066-01	DEFLECTOR	25,83	5,47	35,00	18,00	12
33116031-01	ALUMINIUM RING	36,83	15,47	72,00	18,00	12
33109645-01	3IS+1CIS ASSEMBLED STRUCTURE	45,91	28,77	109,00	4,00	11
37316524-01	RING (PTFE)	22,64	10,92	43,00	8,00	11
33109632-01	3IS+1CIS WELDED TANK COMPACT	34,10	31,78	92,00	0,00	10
331120194-01	GENERAL BUSBAR	39,80	29,43	82,00	11,00	10
33109433-01	ASSEMBLED LV BOX	56,80	27,50	91,00	5,00	10
33109505-01	BUSBAR	41,70	16,66	71,00	18,00	10
33110758-01	BUSHINGS WIRING	45,67	27,37	74,00	12,00	9

“Supply Chain Celas de Média Tensão”

33108499-01	ASSEMBLED EXTENSIBILITY BUSHIN	21,33	9,75	33,00	12,00	9
33111137-01	TEST BUSBAR	25,33	29,54	98,00	0,00	9
33105175-01	KICK STAND SUPPORT	27,63	8,98	36,00	10,00	8
33111285-01	COPPER BRAID	27,75	14,63	56,00	11,00	8
32216069-02	SIGHT	20,25	18,62	64,00	5,00	8
H4700AC002	BORNE 2,5MM2 P5	15,29	6,70	23,00	4,00	7
33107128-01	INTRODUCTION Systm-FH Cover-Flfx	54,71	38,86	106,00	0,00	7
33108073-02	FUSE SUPPORT-AI-FH Cover-Flfx	34,71	44,97	101,00	0,00	7
33116032-01	OVERPRESSURE PROTECTION MEMBRA	31,29	27,69	84,00	4,00	7
33109627-01	GENERAL BUSBAR	27,71	12,91	47,00	6,00	7
331120201-01	CAPOT SCREEN PRINTED 2IS+1CIS	31,00	18,61	51,00	3,00	7
H4700AC069	MARCA-BATENTE 51796	13,83	5,19	19,00	5,00	6
37320629-02	MICRO-INTERRUP. FKM/SR	23,00	9,94	35,00	7,00	6
33116035-01	PRESSURE MANOMETER+WASHER	44,40	7,67	58,00	40,00	5
33108577-01	1IS ASSEMBLED STRUCTURE	34,80	24,09	57,00	1,00	5
33102061-01	EARTH SWITCH	25,80	19,03	49,00	0,00	5
H4700AC041	TAMPA BORNE 2,5MM2 P5	24,80	29,14	76,00	4,00	5
9053306		21,00	21,49	58,00	6,00	5
33109681-01	2IS+2CIS ASSEMBLED STRUCTURE	61,80	31,05	98,00	20,00	5
331130143-01	BUSBAR	11,00	10,93	29,00	0,00	5
H4700AC050	CA103 END CLAMP (GREY)	11,00	5,77	18,00	4,00	4
353160068-01	MICRO SWITCH SUPPORT	5,75	5,91	14,00	1,00	4
353160067-01	MICRO SWITCH SUPPORT	5,75	5,91	14,00	1,00	4
33106156-01	PRESSURE COVER-FH Cover-Flfx	52,00	42,50	104,00	1,00	4
33110200-01	PVC SUPPORT	6,50	4,20	12,00	2,00	4
33108584-01	1CIS ASSEMBLED STRUCTURE	28,50	29,59	57,00	1,00	4
33110199-01	WIRING TRIP COIL	21,75	28,66	64,00	1,00	4
33106138-01	Connection CABLE-FH Cover-Flfx	14,00	6,00	23,00	11,00	4
33107223-01	1IS EXT - WELDED TANK	35,67	7,51	40,00	27,00	3
33108007-01	STRIKE SYSTEM	47,33	8,33	54,00	38,00	3
9442851	TERMINAL RF-BM4	12,67	5,03	18,00	8,00	3
MT0500136-01	GRIP FLANGE- TEST BUSHING FLFX	24,00	10,54	35,00	14,00	3
35310002-01	INSULATOR	23,67	35,02	64,00	1,00	3
9442850	TERMINAL RF-BF4	12,67	5,03	18,00	8,00	3
EMT599184-01	INSULATING WASHERFOR CABLE BUS	26,00	10,15	35,00	15,00	3
33106142-01	CONTACT TULIP DIN	69,67	23,67	97,00	56,00	3
33109666-01	2IS+2CIS WELDED COMPLETE TANK	48,33	59,08	116,00	7,00	3
33108058-01	EARTH BAR	20,00	15,59	29,00	2,00	3
353160026-01	COIL SUPPORT	27,50	19,09	41,00	14,00	2
33107459-01	1CIS EXT - WELDED TANK	33,50	9,19	40,00	27,00	2
353160084-01	INTERCALATE	50,00	0,00	50,00	50,00	2
33108072-01	SPECIAL NUT M20-FH Cover-Flfx	33,50	0,71	34,00	33,00	2
33108220-01	Diaphragm Insulant FHCove-Flfx	17,00	2,83	19,00	15,00	2
33116067-01	CLAMP	11,00	0,00	11,00	11,00	2
33108005-01	EARTH BAR	16,50	17,68	29,00	4,00	2
33108004-01	EARTH BAR	16,50	17,68	29,00	4,00	2
331130128-01	BUSBAR	34,00	7,07	39,00	29,00	2
33109661-01	MAIN BUSBAR	29,00	-	29,00	29,00	1
33108221-01	HORIZONTAL PERCUTOR	16,00	-	16,00	16,00	1
331161020-01	GASKET	1,00	-	1,00	1,00	1
33110257-01	3 IS ASSEMBLED STRUCTURE	18,00	-	18,00	18,00	1

ANEXO I: Consumos dos componentes na fábrica da Índia

Artigo	Descrição	abr/16	mai/16	jun/16	jul/16	ago/16	set/16	out/16	nov/16	dez/16	jan/17	fev/17	mar/17
33102023-01	FUSE HOLDER 24kV 200A Flfx	45	474	144	120	39	77	229	93	135	105	123	66
331120203-01	2IS+1CIS COMPLETE STRUCTURE -	16	0	0	0	11	34	20	20	34	13	5	3
37308002-02	COMPLETE CII MECHAN (FFX) (3G)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33111037-01	CABLE BUSHING 24_36KV/630A	95	413	520	163	348	628	219	480	750	588	159	111
331120195-01	2IS+1CIS COMPLETE WELDED TANK	16	0	0	0	16	49	16	20	34	14	4	3
D11501245-01	FUSE HOLDER BUSHING 24KV/200A	84	474	588	240	466	608	558	918	726	582	174	332
33104351-01	BEARING FFX	249	456	444	127	339	428	848	421	145	143	82	61
33107682-01	2IS+1CIS WELDED TANK COMPACT	15	7	20	0	8	22	20	21	12	30	21	10
37308004-02	COMPLETE CII MECHAN (FFX) (3G)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33108595-01	2IS+1CIS ASSEMBLED STRUCTURE	25	37	48	30	18	20	35	20	12	30	19	12
33107006-01	COVER INSULATOR-FH Cover-Flfx	0	270	235	200	168	0	25	232	117	181	266	120
33110257-01	3 IS ASSEMBLED STRUCTURE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33109632-01	3IS+1CIS WELDED TANK COMPACT	0	4	0	7	0	4	5	0	10	2	0	0
33109666-01	2IS+2CIS WELDED COMPLETE TANK	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	2
33110859-01	SHUNT	738	741	180	534	672	836	330	1023	935	429	246	174
33109645-01	3IS+1CIS ASSEMBLED STRUCTURE	0	1	3	7	0	4	5	0	10	2	0	0
33116145-01	BUSHING TESTE IPC 24KV/500A	15	99	438	498	330	240	247	347	738	90	19	18
33107128-01	INTRODUCTION System-FH Cover-Flfx	0	270	235	200	70	0	0	120	98	181	150	70
33109681-01	2IS+2CIS ASSEMBLED STRUCTURE	0	0	0	0	4	0	0	1	0	0	2	2
33107072-01	Teflon AXE FH Cover-Flfx	0	270	235	200	169	0	25	232	119	181	165	94
D11501360-01	METAL FLANGEFOR FUSEBUSH FLFX	171	285	408	303	126	480	465	366	570	570	333	246
331120194-01	GENERAL BUSBAR	0	0	0	0	0	30	30	24	69	37	17	9
33110860-01	BUSBAR	196	295	60	128	174	152	150	75	219	113	76	52
33108007-01	STRIKE SYSTEM	0	270	230	205	70	0	0	120	96	181	156	86
33107553-01	BUSBAR	31	63	186	237	26	266	327	150	100	246	53	32
33116035-01	PRESSURE MANOMETER+WASHER	16	17	20	7	8	37	34	30	45	47	30	27
33108201-01	VOLTAGE INDICATOR	981	1307	1127	336	474	407	819	789	994	806	706	750
33107555-01	BUSBAR	31	63	376	267	26	266	327	150	100	246	53	32
33105236-01	TULIP ASSEMBLY -DIN	65	180	265	164	64	306	255	443	135	260	128	130
33107554-01	BUSBAR	31	63	366	237	26	266	327	150	100	246	53	32
331130373-01	BUSBAR	165	81	60	0	24	66	60	63	36	90	57	36
33110634-01	BUSBAR	0	215	206	186	10	30	152	106	76	30	6	66
33102061-01	EARTH SWITCH	15	29	48	40	13	41	41	31	205	47	179	22
33108073-02	FUSE SUPPORT-AL-FH Cover-Flfx	0	180	50	78	72	0	0	120	95	181	150	66
33106142-01	CONTACT TULIP DIN	0	181	50	80	70	1	0	120	95	181	159	66
33103067-01	ASSEMBLED PCI - FFX24	46	95	144	127	389	248	557	271	145	293	83	358
33106156-01	PRESSURE COVER-FH Cover-Flfx	0	270	235	200	71	0	0	120	91	181	151	66
33107223-01	IIS EXT - WELDED TANK	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
33107751-01	EARTH BUSBAR	31	333	126	237	206	326	87	58	250	96	64	212
33102024-01	SILICON ADAPTER-FLFX FUSEHOLDR	296	168	288	240	78	246	246	150	306	282	218	132
33109627-01	GENERAL BUSBAR	0	12	0	21	0	12	15	0	30	6	0	10
33110638-01	BUSBAR	0	47	103	123	5	45	106	68	23	15	3	33
33110630-01	BUSBAR	0	125	176	216	10	30	122	76	106	30	6	96
33112006-01	ASSEMBLED ADAPTER	16	307	80	7	108	186	95	30	145	47	32	27
33109661-01	MAIN BUSBAR	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	6	6
33108577-01	IIS ASSEMBLED STRUCTURE	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
39911129-01	ASSEMBLED VALVE	61	173	147	190	13	311	41	30	45	136	29	87
33111137-01	TEST BUSBAR	0	1	0	0	0	20	20	16	46	28	8	6
33108499-01	ASSEMBLED EXTENSIBILITY BUSHIN	6	24	0	0	0	0	0	0	0	0	12	66
33110758-01	BUSHINGS WIRING	46	95	144	127	39	127	128	88	145	143	85	60
331120201-01	CAPOT SCREEN PRINTED 2IS+1CIS	0	0	0	0	0	0	20	8	23	14	4	3
33107469-01	BUSBAR	15	178	78	160	13	131	191	91	45	47	29	22
33107459-01	ICIS EXT - WELDED TANK	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5
33116033-01	FILTER	16	183	108	240	285	41	41	179	165	47	128	127
33111285-01	COPPER BRAID	0	1	0	0	0	20	20	16	46	28	8	6
33108006-01	BUSBAR	15	28	108	40	223	131	101	30	45	47	29	72
33108584-01	ICIS ASSEMBLED STRUCTURE	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5
33110644-01	BUSBAR	0	47	103	93	5	45	96	68	23	15	3	33
33107752-01	EARTH BUSBAR	16	151	48	120	193	101	41	29	135	47	30	137
33107470-01	BUSBAR	45	73	168	160	13	131	161	31	45	47	29	82
33109433-01	ASSEMBLED LV BOX	0	180	0	0	15	26	25	14	89	26	30	17
EMT599184-01	INSULATING WASHERFOR CABLE BUS	171	381	576	2001	156	1504	507	354	570	558	345	249
33116067-01	CLAMP	0	180	50	80	70	1	0	120	95	181	150	66
35316221-07	COIL AMT 220V AC	115	0	0	207	208	26	575	122	172	232	26	139
33107471-01	BUSBAR	15	88	138	160	13	131	161	31	45	47	29	22
33109505-01	BUSBAR	15	117	48	190	13	41	101	30	45	47	28	17
1909021	SILICONE TUBE 40g - FLUOFIXGC	0	0	0	0	5	13,53	13,53	10,23	14,85	15,18	9,9	7,386
33102066-01	DEFLECTOR	186	1492	2244	3699	3186	1594	1603	2414	2708	660	357	3836
33107753-01	BUSBAR	46	596	206	267	206	406	127	575	386	126	171	351
331130128-01	BUSBAR	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	6
33108220-01	Diaphragm Insulant FHCove-Flfx	0	270	235	200	79	0	0	120	91	181	150	66
33105175-01	KICK STAND SUPPORT	90	168	288	240	78	546	246	180	870	282	174	132
33116031-01	ALUMINIUM RING	16	313	248	140	13	41	41	90	195	47	28	147
MT0500136-01	GRIP FLANGE- TEST BUSHING FLFX	0	99	168	198	30	390	96	48	138	84	24	18
33116032-01	OVERPRESSURE PROTECTION MEMBRA	16	53	264	352	85	41	41	30	45	47	28	27
33110199-01	WIRING TRIP COIL	0	0	0	0	15	26	25	22	22	32	26	19
33108072-01	SPECIAL NUT M20-FH Cover-Flfx	0	270	235	200	169	0	25	232	119	181	165	66
33106138-01	Connection CABLE-FH Cover-Flfx	0	180	50	80	70	0	0	120	91	181	120	60
331130143-01	BUSBAR	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	15
37320629-02	MICRO-INTERRUP. FKM/SR	0	2	58	1	0	45	25	478	22	48	54	38
32216069-02	SIGHT	120	92	0	0	240	221	9	8	23	15	3	3
331161020-01	GASKET	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0
33110200-01	PVC SUPPORT	0	0	0	0	0	20	46	20	23	32	24	17
33108221-01	HORIZONTAL PERCUTOR	0	274	235	200	169	0	25	232	91	181	166	60
353160067-01	MICRO SWITCH SUPPORT	0	0	0	0	0	41	25	22	74	48	54	38
353160068-01	MICRO SWITCH SUPPORT	0	0	0	0	0	41	25	22	74	48	54	38
353160026-01	COIL SUPPORT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33108058-01	EARTH BAR	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5
H4700AC002	BORNE 2,5MM2 P5	550	0	0	14	16	52	50	44	44	64	52	38
35310002-01	INSULATOR	0	0	0	0	0	41	25	14	30	32	26	19
33108004-01	EARTH BAR	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5
H4700AC050	CA103 END CLAMP (GREY)	0	0	0	14	16	52	50	44	44	64	52	38
9442850	TERMINAL RF-BF4	316	406	-14	119	289	52	56	88	88	128	104	76
H4700AC069	MARCA-BATENTE 51796	35	0	0	0	0	41	25	22	22	32	26	19

9442851	TERMINAL RF-BM4	38	58	0	29	55	38	2	0	0	128	104	76
H4700AC041	TAMPA BORNE 2,5MM2 P5	49	0	0	0	0	41	17	22	22	32	26	19
353160084-01	INTERCALATE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	23
33108005-01	EARTH BAR	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5
9053306	BRAKE A 3.2 DIN6799	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33110247-01	GENERAL BUSBAR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33110276-01	3IS COMP WELDED TANK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37304132-01	TELURIUM ASSLY ISFG24	1080	360	1215	630	1080	1350	1080	540	1947	1080	270	0
37304133-02	TELURIUM ASSLY FOR ISF24	1560	1710	1710	1080	930	1116	3150	2580	3706	2520	2070	1620
37316010-01	TREE ISF24	660	900	900	810	570	666	1530	1050	1950	1440	1170	1441
37316011-01	CUT TEFLON RING 85X78X6.25 ISF	660	900	900	810	570	666	1530	1050	1950	1440	1170	1442
37316012-01	CONTACT FIXATOR LEFT	5340	4140	5850	3420	4020	4932	8460	6240	11304	7200	4680	3420
37316013-01	CONTACT FIXATOR RIGHT	5280	4140	5850	3420	4020	4932	8460	6240	11304	7200	4680	3420
37316018-01	BEARING HOLDER RING ISF24	220	300	300	270	190	222	510	350	651	480	390	481
37316521-01	ISFG 24 COVER	720	240	810	420	720	900	721	360	1303	720	182	0
37316522-01	LINE CONTACT ISFG24/36	3960	2340	4050	1800	2880	3600	5400	4140	7404	4320	2340	641
37316523-01	CUT RING (PTFE)	1980	1170	2025	900	1440	1800	2700	2070	3702	2160	1170	270
37316524-01	RING (PTFE)	660	390	675	300	480	600	900	690	1234	720	390	90
37316526-01	CONTACT STOPPER (STRIP) ISFG	15840	9360	16200	7200	11520	14400	21600	16560	29616	17280	9360	3468
37316527-01	EARTH CONTACT ISFG24/36	3960	2340	4050	1800	2880	3600	5294	4246	7404	4320	2355	361
37316528-01	AXE (BRASS PIN L=26)	13680	8640	13770	5940	9360	11700	19440	15480	25722	15120	8820	1800
37316528-02	AXE (BRASS PIN L=36)	2160	720	2430	1260	2160	2700	2160	1080	3894	2160	540	0
37316531-01	TREE ISFG	1080	360	1215	630	1080	1350	1080	540	1950	1080	270	10
37317010-01	ISFG36 INSULATING COVER	600	540	540	180	240	300	1080	1020	1183	720	603	165
37317011-01	ISFG36 SWITCH SHAFT	900	810	810	270	360	450	1620	1504	1785	1080	903	270

Estatísticas de consumo

Artigo	Descrição	Média	Desvio Padrão	Máximo	Mínimo
33102023-01	FUSE HOLDER 24kV 200A Flfx	137,5	112,63	474	39
331120203-01	2IS+1CIS COMPLETE STRUCTURE -	13,0	11,78	34	0
37308002-02	COMPLETE C11 MECHAN (FFX) (3G)	0,0	0,00	0	0
33111037-01	CABLE BUSHING 24_36KV/630A	372,8	213,74	750	95
331120195-01	2IS+1CIS COMPLETE WELDED TANK	14,3	14,38	49	0
D11501245-01	FUSE HOLDER BUSHING 24KV/200A	479,2	228,60	918	84
33104351-01	BEARING FFX	311,9	216,42	848	61
33107682-01	2IS+1CIS WELDED TANK COMPACT	15,5	7,98	30	0
37308004-02	COMPLETE C12 MECHAN (FFX) (3G)	0,0	0,00	0	0
33108595-01	2IS+1CIS ASSEMBLED STRUCTURE	25,5	10,38	48	12
33107006-01	COVER INSULATOR-FH Cover-Flfx	151,2	94,95	270	0
33110257-01	3 IS ASSEMBLED STRUCTURE	0,0	0,00	0	0
33109632-01	3IS+1CIS WELDED TANK COMPACT	2,7	3,22	10	0
33109666-01	2IS+2CIS WELDED COMPLETE TANK	0,4	0,76	2	0
33110859-01	SHUNT	569,8	284,27	1023	174
33109645-01	3IS+1CIS ASSEMBLED STRUCTURE	2,7	3,14	10	0
33116145-01	BUSHING TESTE IPC 24KV/500A	256,6	216,26	738	15
33107128-01	INTRODUCTION System-FH Cover-Flfx	116,2	89,09	270	0
33109681-01	2IS+2CIS ASSEMBLED STRUCTURE	0,8	1,23	4	0
33107072-01	Teflon AXE FH Cover-Flfx	140,8	89,49	270	0
D11501360-01	METAL FLANGEFOR FUSEBUSH FLFX	360,3	138,15	570	126
331120194-01	GENERAL BUSBAR	18,0	20,39	69	0
33110860-01	BUSBAR	140,8	69,60	295	52
33108007-01	STRIKE SYSTEM	117,8	88,61	270	0
33107553-01	BUSBAR	143,1	102,16	327	26
33116035-01	PRESSURE MANOMETER+WASHER	26,5	12,65	47	7
33108201-01	VOLTAGE INDICATOR	791,3	277,09	1307	336
33107555-01	BUSBAR	138,1	118,76	376	26
33105236-01	TULIP ASSEMBLY -DIN	199,6	105,62	443	64
33107554-01	BUSBAR	158,1	119,16	366	26
331130373-01	BUSBAR	61,5	39,20	165	0
33110634-01	BUSBAR	90,3	77,42	215	0
33102061-01	EARTH SWITCH	59,3	60,62	205	13
33108073-02	FUSE SUPPORT-AI-FH Cover-Flfx	82,7	62,72	181	0
33106142-01	CONTACT TULIP DIN	83,6	63,61	181	0
33103067-01	ASSEMBLED PCI - FFX24	229,7	145,34	557	46
33106156-01	PRESSURE COVER-FH Cover-Flfx	115,4	89,40	270	0
33107223-01	1IS EXT - WELDED TANK	0,3	0,62	2	0
33107751-01	EARTH BUSBAR	168,8	100,93	333	31
33102024-01	SILICON ADAPTER-FLFX FUSEHOLDR	220,8	70,06	306	78
33109627-01	GENERAL BUSBAR	8,8	9,37	30	0
33110638-01	BUSBAR	47,6	41,37	123	0
33110630-01	BUSBAR	82,8	67,17	216	0
33112006-01	ASSEMBLED ADAPTER	90,0	84,13	307	7
33109661-01	MAIN BUSBAR	1,3	2,28	6	0
33108577-01	1IS ASSEMBLED STRUCTURE	0,4	0,64	2	0
39911129-01	ASSEMBLED VALVE	105,3	85,06	311	13
33111137-01	TEST BUSBAR	12,1	13,86	46	0
33108499-01	ASSEMBLED EXTENSIBILITY BUSHIN	9,0	18,57	66	0
33110758-01	BUSHINGS WIRING	102,3	37,22	145	39
331120201-01	CAPOT SCREEN PRINTED 2IS+1CIS	6,0	8,07	23	0
33107469-01	BUSBAR	83,3	63,19	191	13
33107459-01	1CIS EXT - WELDED TANK	0,6	1,38	5	0
33116033-01	FILTER	130,0	81,03	285	16
33111285-01	COPPER BRAID	12,1	13,86	46	0
33108006-01	BUSBAR	72,4	57,44	223	15
33108584-01	1CIS ASSEMBLED STRUCTURE	0,6	1,38	5	0
33110644-01	BUSBAR	44,3	36,18	103	0
33107752-01	EARTH BUSBAR	87,3	56,50	193	16
33107470-01	BUSBAR	82,1	55,03	168	13
33109433-01	ASSEMBLED LV BOX	35,2	49,22	180	0
EMT599184-01	INSULATING WASHERFOR CABLE BUS	614,3	537,53	2001	156
33116067-01	CLAMP	82,8	62,63	181	0
35316221-07	COIL AMT 220V AC	151,8	150,63	575	0
33107471-01	BUSBAR	73,3	56,16	161	13
33109505-01	BUSBAR	57,7	50,56	190	13
1909021	SILICONE TUBE 40g - FLUOFIXGC	7,5	5,99	15,18	0
33102066-01	DEFLECTOR	1998,3	1181,89	3836	186
33107753-01	BUSBAR	288,6	169,07	596	46

331130128-01	BUSBAR	1,3	1,92	6	0
33108220-01	Diaphragm Insulant FHCove-Flx	116,0	89,07	270	0
33105175-01	KICK STAND SUPPORT	274,5	214,85	870	78
33116031-01	ALUMINIUM RING	109,9	95,13	313	13
MT0500136-01	GRIP FLANGE- TEST BUSHING FLFX	107,8	103,85	390	0
33116032-01	OVERPRESSURE PROTECTION MEMBRA	85,8	102,33	352	16
33110199-01	WIRING TRIP COIL	15,6	11,69	32	0
33108072-01	SPECIAL NUT M20-FH Cover-Flfx	138,5	91,04	270	0
33106138-01	Connection CABLE-FH Cover-Flfx	79,3	60,63	181	0
331130143-01	BUSBAR	1,8	4,15	15	0
37320629-02	MICRO-INTERRUPT FKM/SR	64,3	126,53	478	0
32216069-02	SIGHT	61,2	84,32	240	0
331161020-01	GASKET	1,7	5,53	20	0
33110200-01	PVC SUPPORT	15,2	14,64	46	0
33108221-01	HORIZONTAL PERCUTOR	136,1	92,77	274	0
353160067-01	MICRO SWITCH SUPPORT	25,2	24,71	74	0
353160068-01	MICRO SWITCH SUPPORT	25,2	24,71	74	0
353160026-01	COIL SUPPORT	0,0	0,00	0	0
33108058-01	EARTH BAR	0,6	1,38	5	0
H4700AC002	BORNE 2,5MM2 P5	77,0	144,08	550	0
35310002-01	INSULATOR	15,6	14,57	41	0
33108004-01	EARTH BAR	0,6	1,38	5	0
H4700AC050	CA103 END CLAMP (GREY)	31,2	22,58	64	0
9442850	TERMINAL RF-BF4	142,3	120,34	406	-14
H4700AC069	MARCA-BATENTE 51796	18,5	14,30	41	0
9442851	TERMINAL RF-BM4	44,0	40,69	128	0
H4700AC041	TAMPA BORNE 2,5MM2 P5	19,0	15,99	49	0
353160084-01	INTERCALATE	6,1	14,68	50	0
33108005-01	EARTH BAR	0,6	1,38	5	0
9053306	BRAKE A 3.2 DIN6799	0,0	0,00	0	0
33110247-01	GENERAL BUSBAR	0,0	0,00	0	0
33110276-01	3IS COMP WELDED TANK	0,0	0,00	0	0
37304132-01	TELURIUM ASSLY ISFG24	886,0	518,51	1947	0
37304133-02	TELURIUM ASSLY FOR ISF24	1979,3	822,52	3706	930
37316010-01	TREE ISF24	1090,6	405,44	1950	570
37316011-01	CUT TEFLON RING 85X78X6.25 ISF	1090,7	405,51	1950	570
37316012-01	CONTACT FIXATOR LEFT	5750,5	2216,76	11304	3420
37316013-01	CONTACT FIXATOR RIGHT	5745,5	2217,75	11304	3420
37316018-01	BEARING HOLDER RING ISF24	363,7	135,37	651	190
37316521-01	ISFG 24 COVER	591,3	346,36	1303	0
37316522-01	LINE CONTACT ISFG24/36	3572,9	1696,39	7404	641
37316523-01	CUT RING (PTFE)	1782,3	855,55	3702	270
37316524-01	RING (PTFE)	594,1	285,18	1234	90
37316526-01	CONTACT STOPPER (STRIP) ISFG	14367,0	6658,79	29616	3468
37316527-01	EARTH CONTACT ISFG24/36	3550,8	1731,23	7404	361
37316528-01	AXE (BRASS PIN L=26)	12456,0	6042,74	25722	1800
37316528-02	AXE (BRASS PIN L=36)	1772,0	1037,01	3894	0
37316531-01	TREE ISFG	887,1	517,60	1950	10
37317010-01	ISFG36 INSULATING COVER	597,6	335,84	1183	165
37317011-01	ISFG36 SWITCH SHAFT	896,8	500,24	1785	270