

AVALIAÇÃO DO IMPACTO DO OEE

Ana Catarina Vieira Páscoa Esteves

Projeto submetido como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Gestão de
Empresas

Orientador:

Professor Luís Carvalho, Professor Auxiliar do ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa

março 2018

Dedicatória

Ao meu marido e à minha mãe por me ajudarem a acreditar que conseguia, quando eu achei tantas vezes que não conseguia chegar com este projeto até ao fim.

Agradecimentos

À minha família, que nos momentos que mais preciso, chega e abraça o meu coração, em especial à minha filha, que sem saber, me deu força para levar acabo este trabalho.

Os meus queridos amigos, que foram uma autêntica claque.

Não posso deixar de agradecer à Gen&Pharma S.A. a oportunidade que me deu de realizar este estudo, ao meu chefe Pedro M.S., ao meu colega R. Coelho e à Vanessa R.

E a todos que me fizeram rir e sorrir durante este processo!

Por último, ao meu orientador, que me ajudou a não desistir e que foi um enorme apoio na evolução do projeto.

Muito obrigada!

ÍNDICE

1.	Sumário	1
2.	Abstract	2
3.	Sumário executivo	3
4.	Enquadramento	6
4.1	Análise Política, Económica, Social e Tecnológica (PEST)	7
4.1.1	Contexto Económico.....	7
4.1.2	Contexto Tecnológico.....	8
4.1.3	Contexto Político-legal.....	9
4.2	Mudança cultural.....	12
4.3	Análise SWOT (<i>Strengths</i> (Forças), <i>Weaknesses</i> (Fraquezas), <i>Opportunities</i> (Oportunidades) e <i>Threats</i> (Ameaças))	14
4.4	Mercado nacional ambulatório (ou de retalho)	15
4.5	G&P torna-se fornecedor preferencial das sucursais europeias do grupo A	15
5.	Revisão de Literatura.....	16
5.1	Origens da melhoria contínua.....	16
5.2	Conceito de Qualidade Total e a Indústria Farmacêutica	17
5.3	Aumento da produção interna a um preço mais competitivo e redução dos produtos comprados a terceiros.....	19
5.4	Métricas da TQM - <i>Lean</i>	21
5.5	O OEE.....	24
5.6	<i>Total Preventive Maintenance</i> (TPM)	28
5.7	Indicadores de performance de gestão.....	30
5.8	<i>Time to Market</i>	32
5.9	Custeio industrial.....	33
6.	Definição de Objetivos.....	36
7.	Levantamento de Dados	36

7.1	Método manual de registo de dados para o cálculo do OEE	37
7.2	Método atual de registo de dados para o cálculo do OEE.....	37
8.	Método aplicado no cálculo do exercício do projeto-empresa.....	39
8.1	Identificação das variáveis consideradas no cálculo do OEE	40
9.	Cálculo do OEE	41
9.1	Identificação das rubricas de despesa a considerar na valorização do impacto do OEE.....	42
9.1.1	MOD: mão-de-obra direta	42
9.1.2	GGF: MOI + FSE's = mão-de-obra indireta mais custos de funcionamento (Fornecimentos e Serviços Externos)	42
9.1.3	DEP: depreciações.....	42
9.1.4	Materiais: materiais de embalagem e semiacabado	43
9.1.5	Margem de Contribuição	43
9.3	<i>Stock Out</i>	44
9.4	PMR: prazo médio de recebimento	44
9.5	PMP: prazo médio de pagamento.....	44
10.	Cálculo do valor económico do OEE.....	44
10.1	Impacto da perda de 1% de OEE por dimensão de lote	44
10.1.1	1% Perda de Disponibilidade	44
10.1.2	1% Perda de Eficiência	45
10.1.3	1% Perda de Qualidade	47
10.1.4	3% Perda do OEE	47
10.2	Impacto da performance industrial nos resultados reais de 2017.....	50
10.2.1	Margem de Contribuição	52
10.3	Impacto no <i>Lead Time</i> no canal CM&LO	54
10.4	Impacto no PMR no canal CM&LO.....	55
10.5	Impacto no PMP no canal CM&LO	55
11.	Conclusão	56

11.1	Limitações.....	57
11.2	Sugestões.....	58
12.	Referências Bibliográficas.....	59
13.	Anexos.....	62
13.1	Produtos da B-300.....	62
13.2	Exemplo de dados da plataforma.....	63
13.3	Exemplo de dados do ERP.....	63
13.4	Exemplos do OEE por produto.....	64
13.5	Indisponibilidade por produto.....	65
13.6	Eficiência por produto.....	66
13.7	Qualidade por produto.....	67

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Despesa corrente de saúde em % do PIB - Fontes de Dados: INE - Conta Satélite da Saúde INE	9
Figura 2 Evolução do preço médio dos medicamentos no Mercado Total, (Infarmed, s.d.)	11
Figura 3 Evolução da Quota de medicamentos genéricos, em unidades, no mercado do SNS (Infarmed, s.d.)	11
Figura 4 Nível de serviço	13
Figura 5 Custo de conversão, por 1.000 unidades	14
Figura 6 Forecast 2017-2020 do ambulatório	15
Figura 7 Salários mínimos mundiais 2018 (Economy, 2018)	20
Figura 8 Ciclo PDCA, Ciclo de Shewhart ou Ciclo de Deming.....	22
Figura 9 Diagrama Espinha-de-Peixe ou Diagrama de Causa-Efeito.....	23
Figura 10 Tempo mudança de produto.....	27
Figura 11 Evolução do OEE.....	27
Figura 12 OEE.....	28
Figura 13 Six Big Losses	29
Figura 14 KPI's da Indústria Farmacêutica.....	31
Figura 15 KRIs da Indústria Farmacêutica	32
Figura 16 Custo industrial da referência Omega 3 g	34
Figura 17 Registo manual do ciclo de produção	37
Figura 18 Resultado OEE.....	37
Figura 19 Ecrã tátil de introdução dos tempos na linha	38
Figura 20 Fatores que entram no cálculo do OEE, fonte LinkedIn.....	41
Figura 21 Exemplo de blister	46
Figura 22 Exemplo de caixa.....	46

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 Encargos do SNS com medicamentos no mercado Ambulatório e Hospitalar, em % do PIB (Infarmed, s.d.).....	9
Tabela 2 Orçamento do SNS e Encargos do SNS com Medicamentos (Ambulatório e Hospitalar) (Infarmed, s.d.)	9
Tabela 3 Encargos com medicamentos no Continente.....	10
Tabela 4 Análise SWOT.....	14
Tabela 5 Exemplos de KPIs e de KRIs da indústria farmacêutica:(Shabaninejad, Mirsalehian, & Mehralian, 2014)	31
Tabela 6 Comparação entre dados plataforma e ERP	39
Tabela 7 Forma de cálculo de disponibilidade	41
Tabela 8 Forma de cálculo de eficiência	41
Tabela 9 Forma de cálculo de qualidade	41
Tabela 10 -1% indisponibilidade.....	45
Tabela 11 -1% Eficiência	46
Tabela 12 -1% Qualidade	47
Tabela 13 Perda de 1% por fator	47
Tabela 14 -3 % OEE.....	47
Tabela 15 Exemplo perda de - 1% de Disponibilidade	48
Tabela 16 Exemplo perda de - 1% de Eficiência.....	49
Tabela 17 Exemplo perda de - 1% de Qualidade	49
Tabela 18 Valor Médio do Impacto, por lote	50
Tabela 19 Peso médio com que cada fator contribui.....	50
Tabela 20 Impacto da perda de performance do OEE.....	51
Tabela 21 Top 25 do impacto do OEE	52
Tabela 22 Top 25 de impacto cruzado com bottom 25 de produção.....	53
Tabela 23 Lead Time no canal CM&LO.....	54
Tabela 24 Impacto no PMR no canal CM&LO.....	55
Tabela 25 Lista de produtos associados à B-300.....	62
Tabela 26 Exemplo de dados da plataforma.....	63
Tabela 27 Exemplo de dados do ERP	63
Tabela 28 Exemplos do OEE por produto.....	64

Tabela 29 Disponibilidade por produto	65
Tabela 30 Eficiência por produto	66
Tabela 31 Qualidade por produto	67
Tabela 32 Impacto ao lote e à caixa	68
Tabela 33 Impacto médio de cada fator.....	68
Tabela 34 Exemplos do impacto da performance do OEE nos resultados operacionais	69

LISTA DE ACRÓNIMOS

AIM's	Autorização de Introdução de Mercado
API's	<i>Active Pharmaceutical Ingredient</i>
BIC	<i>Best in Class</i>
B2B	<i>Business to Business</i>
B2C	<i>Business to Consumer</i>
CBA	Custeio Baseado em Atividades
CEP	<i>Certificate of suitability of Monographs of the European Pharmacopoeia</i>
CM&LO	<i>Contract Manufacturing & Licensing Out</i>
COG	<i>Cost of Goods</i>
DEP	Depreciações
FDA	Food and Drugs Administration
FSE	Fornecimentos e Serviços Externos
GDP	<i>Good Distribution Practice</i>
GGF	Gastos gerais de fabrico
GMP's	<i>Good Manufacturing Practice</i>
I&D	Investigação e Desenvolvimento
JIT	<i>Just-in-Time</i>
KPI's	<i>Key Performance Indicators</i>
KRI's	<i>Key Result Indicators</i>
MOD	Mão-de-obra direta
MOI	Mão-de-obra indireta
OE	Orçamento do Estado
OEE	<i>Overall Equipment Effectiveness</i>
OTC's	<i>Over-the-counter</i>
PCT	<i>Product Cycle Time</i>
PI's	<i>Performance Indicators</i>
PMP	Prazo Médio de Pagamento
PMR	Prazo Médio de Recebimento
POP	Projeto de Otimização Produtiva
ROI	<i>Return on Investment</i>
SMED	<i>Single-Minute Exchange of Dies</i>
SPR	Sistema de Preços de Referência

SWOT	<i>(Strengths</i> (Forças), <i>Weaknesses</i> (Fraquezas), <i>Opportunities</i> (Oportunidades) e <i>Threats</i> (Ameaças))
TQM	<i>Total Quality Management</i>
TPM	<i>Total Preventive Maintenance</i>

1. Sumário

A presente tese de mestrado é um Projeto de Empresa, que visa criar um modelo de avaliação do impacto de um indicador de performance industrial – OEE - *Overall Equipment Effectiveness*, em alguns dos indicadores da empresa.

A ideia para este trabalho surge numa apresentação dos projetos e investimentos planeados, no âmbito da melhoria contínua, de melhorar o resultado dos indicadores de performance e em que observo que não eram apresentados ganhos financeiros estimados.

Para a realização deste projeto, foram concretizadas várias discussões sobre como o indicador era calculado, o que contribuía para o seu cálculo – o caso das exceções - e que linha de produção serviria de piloto, dado que o objetivo seria repetir o modelo para as restantes linhas.

Avaliou-se como o ganho seria medido, através dos critérios da produtividade, da disponibilidade, da rentabilidade (Vendas - Custo das Vendas/*Cost of Goods* (COG's) e do *time to market*, alinhando-se com os objetivos estratégicos da empresa.

Posteriormente, foram construídas matrizes de cálculo, com base na contabilidade analítica, realizado o levantamento dos produtos produzidos nessa linha e os respetivos preços de venda.

Os pontos fortes e fracos, quer do método de cálculo do OEE, quer da dificuldade de aferir os custos diretamente associados à linha, foram também identificados, assim como a sugestão de algumas alterações do método de custeio industrial.

Foi assim construído o modelo de avaliação do impacto do OEE em alguns indicadores, como na produtividade, na disponibilidade da linha, na rentabilidade e no resultado operacional.

Palavras-chave: *Lean Manufacturing*, OEE, rentabilidade, indústria farmacêutica.

JEL *classification*: D4; I11; I18; L21; L25; L65; M10; M19.

2. Abstract

The thesis here presented is a Company-Project, which intends to create an evaluation model for a known industrial performance indicator – OEE – Overall Equipment Effectiveness, specifically its impact on some of the other company indicators.

The idea and the interest for this study emerge following a presentation on the projects and planned investments related to the continuous improvement, which are intended to improve the overall performance indicators, but lack an estimation of the financial gains to be achieved.

With this in mind and in order to develop this project, several discussions took place regarding the calculation of the indicator, the factors that influenced its value (exceptions to the calculation rule included), and which production line would be the pilot for the study, which is intended to be applied to the remaining production lines.

After some evaluation, it was decided to measure the gains through productivity, availability, profitability (Cost of Goods) and time to market criteria, which were in line with the Company's strategic goals.

To build the calculation models, was used analytical accounting, identified the products packaged in that line and their respective sell prices were gathered.

Further analysis included the calculation method strengths and weaknesses, the struggle isolating the costs directly associated to the production line, and as a result, some suggestions to change the industrial costing were made.

As the main outcome for this project, a model was built, which allows to evaluate the OEE impact on some indicators, such as productivity, production time availability, profitability and operational results.

Keywords: Lean Manufacturing, OEE, profitability, pharmaceutical industry. JEL *classification:* D4; I11; I18; L21; L25; L65; M10; M19.

3. Sumário executivo

A Gen&Pharma S.A. é uma empresa do sector farmacêutico, que se dedica à produção e comercialização de medicamentos genéricos.

É a empresa com maior diversidade de medicamentos no mercado nacional, o que lhe confere uma elevada vantagem competitiva comercialmente, mas lhe trás numerosos constrangimentos na produção, dada a enorme diversidade.

Para além de produzir as suas marcas, produz para terceiros, o que complica mais o processo, pois para além do elevado número de artigos que produz para *stock*, ainda produz outros tantos por encomenda. Aumenta a complexidade e complica as decisões, pois há que manter o elevado nível de serviço aos clientes, quer internos, quer externos. Alguns constrangimentos são:

- i. Dificuldade de fixar planos de produção a médio prazo;
- ii. Longo *Product Cycle Time* (PCT);
- iii. Elevados prazos de entrega;
- iv. Numerosos e morosos *setup 's*;
- v. Necessidade de efetuar muitas limpezas de salas e equipamentos, que se traduz em máquinas paradas.

As dificuldades sentidas em toda a área industrial – Compras, Planeamento, Controlo de Qualidade, Armazéns, Garantia e Produção, levaram a empresa a adotar uma filosofia de melhoria continua, de modo a eliminar as ineficiências sentidas quer pelo complexo portfólio, quer pelas exigências dos próprios processos industriais. Da adoção desta filosofia resultaram uma série de indicadores de acompanhamento mensal, como o nível de serviço a clientes, o valor do *stock out*, o custo unitário de produção, o PCT, o OEE, e vários projetos de média duração, nomeadamente projetos SMED – mudança rápida.

Até à presente data, tirando os indicadores que já por si só são indicadores de carácter económico, os indicadores de performance industrial, não são avaliados em termos financeiros. Empiricamente sabemos que a melhoria dos seus resultados se traduz numa

melhoria dos resultados financeiros, mas não sabemos quanto, nem se o esforço compensa os ganhos.

Por considerar importante esse passo ser dado, este projeto focou-se em avaliar o impacto do principal indicador industrial - o OEE - *Overall Equipment Effectiveness*, em alguns dos resultados económicos da empresa.

O cálculo do OEE abrange as três principais vertentes de avaliação de performance da fábrica: a Disponibilidade, a Performance e a Qualidade e foi por isso que foi escolhido como objeto de estudo neste projeto-empresa.

O OEE global calcula-se *do equipamento à fábrica*, ou seja, mede-se o OEE de cada equipamento, que por sua vez, compõem o OEE da linha, que por sua vez forma o OEE do sector, que em conjunto resultam no OEE Global.

Na G&P, o OEE começa na linha como um todo. Do resultado do conjunto das linhas, temos o OEE do sector e dos dois sectores, o OEE da G&P.

Os dois sectores da G&P são o Fabrico, onde são produzidos os comprimidos e os pós, e a Embalagem, onde são embalados, em *blisters*, ou em saquetas, dentro de caixas, a produção que sai do Fabrico.

O foco foi o sector do Embalamento, em particular a linha B-300, por ser a linha mais moderna e que mereceu maior atenção na empresa, tendo inclusive a sua própria equipa técnica (nas restantes linhas, há rotação de mão-de-obra).

Como referido, o OEE não é medido em cada uma das *fases*, ou seja, embora possamos identificar que primeiro o comprimido é embalado na primária e depois na embalagem secundária e que têm características técnicas e velocidades diferentes, a G&P mede o OEE da linha como um todo e não ao equipamento.

Foi traduzido o impacto do seu desempenho em *bottom-line savings*, diretos e indiretos:

1. Produtividade: produzir mais, gastando o mesmo

2. Disponibilidade: criar oportunidade para novos produtos, ou possibilidade de antecipação da produção
3. Rentabilidade: aumentar a margem bruta
4. *Time to market* (diminuir o prazo de entrega, o Prazo Médio de Recebimento (PMR) e melhorar o Prazo Médio de Pagamento (PMP)).

Os objetivos do projeto ficaram assim alinhados com a estratégia da empresa.

Avaliar economicamente o OEE – sendo o OEE considerado o principal indicador do desempenho da instalação, permitirá apoiar a gestão de topo na tomada de decisões quanto às medidas a implementar no decorrer da problemática dos resultados do indicador, sejam na vertente da disponibilidade, da performance ou da qualidade.

Não só o modelo de cálculo criado poderá ser replicado para as restantes linhas, como acredito que depois deste projeto, outros indicadores industriais passem a ser avaliados economicamente, dando maior visibilidade e relevância a cada tomada de decisão relacionada com a melhoria dos indicadores de performance industrial.

4. Enquadramento

A Gen&Pharma S.A. (G&P) é uma empresa portuguesa, que se dedica exclusivamente à produção e comercialização de medicamentos genéricos – ‘medicamento com a mesma composição qualitativa e quantitativa em substâncias ativas, a mesma forma farmacêutica e cuja bio equivalência com o medicamento de referência haja sido demonstrada por ‘estudos de biodisponibilidade apropriados; (Decreto-Lei n.º 176/2006, de 30 de Agosto) e de medicamentos não sujeitos a receita médica - OTC’s (*Over-the-counter*).

Teve início em 1980, operando na altura apenas como distribuidora de medicamentos. Em 2002 cria a sua própria marca, G&P, o que lhe trouxe elevada notoriedade no mercado nacional.

A fim de diminuir a sua dependência de terceiros, adquire em 2006 a primeira instalação fabril.

Continua a apostar em aumentar a sua competitividade e investe num numeroso portfólio, que em 2007 se torna o maior de Portugal e um dos maiores a nível europeu.

Após dois anos da primeira fábrica comprada, decide comprar uma segunda unidade fabril. Aumenta assim a sua capacidade de produção, o que lhe permite virar-se para outros mercados, nomeadamente para o *Contract Manufacturing*, passando a produzir para outras marcas farmacêuticas.

Em 2009 é vendida a um fundo de capital de risco, que continua a investir no crescimento da empresa.

Em 2011 torna-se líder no mercado de genéricos em Portugal e em 2014, de todo o mercado farmacêutico (em volume).

Ao longo dos últimos dez anos, tornou-se numa das maiores indústrias farmacêuticas em Portugal, principalmente por ter o mais vasto portfólio de substâncias ativas.

Em 2015, inicia e conclui o projeto de unir as duas unidades industriais numa só fábrica, eliminando assim custos duplicados. Neste projeto são adquiridos equipamentos de última geração, adquirindo maior capacidade de produção, que no Fabrico, quer na Embalagem.

Torna-se assim numa empresa mais competitiva e rentável, o que permitiu ao fundo de investimento iniciar um processo de venda, que se vinha a concluir em 2017.

Em 2017, é adquirida por uma multinacional, com sede fora da Europa.

Inicia um novo ciclo de crescimento, alavancado pela integração no grupo A, com dezenas de fábricas e sucursais espalhadas por todo o mundo.

4.1 Análise Política, Económica, Social e Tecnológica (PEST)

4.1.1 Contexto Económico

Há dois tipos de comercialização na G&P: B2C (*Business to Consumer*) e B2B (*Business to Business*), com estratégias distintas. O B2B tem como objetivo aproveitar a capacidade produtiva disponível, aumentar o poder negocial com os fornecedores de matérias-primas, através da economia de escala (para cada matéria-prima, existem muito poucos fornecedores e quase todos multinacionais, onde o peso das necessidades de compra, até de todo o país, tem pouco relevância na sua carteira de clientes; funcionam quase como oligopólios, pois existem poucos aprovados regulamentarmente (Dubois & Lasio, 2014)) e diluir custos fixos. Não é um negócio de grandes margens, mas de volume, que permite ganhar mais margem no mercado *core business* da G&P, de B2C: ambulatório (farmácias, grupos de farmácias e armazenistas) e hospitalar (hospitais e unidades de cuidados de saúde, particular e públicos).

Em 2014, a estabilidade e o amadurecimento do mercado levou a G&P a apostar na Exportação, com África como principal mercado. Os demorados processos de registo

das marcas em países fora da Europa, leva a que o investimento neste canal de vendas, só agora esteja a ter frutos.

Sendo um negócio altamente regulamentado, a flexibilidade que o mundo de hoje exige, não é célere. Cada novo produto, leva meses de preparação, entre autorizações para produzir e aprovações para comercializar. O *timing* entre a caída da patente do original e a compra, ou produção, do dossier do genérico, tem que ser a mais rápida do mercado, porque a primeira empresa a pedir a comparticipação ao Estado, num medicamento a lançar, é quem leva a maior fatia de comparticipação. Ou seja, num cenário de cinco empresas, a comercializarem o mesmo medicamento, o Estado atribui comparticipações diferentes e por ordem decrescente – o *first mover* tem a maior comparticipação, logo é o que fica mais económico para o utente, tornando-se tendencialmente o mais vendido.

Por este motivo, o *time to market* é crucial.

4.1.2 Contexto Tecnológico

Todo o sector da saúde é altamente legislado, regulado e controlado. A indústria farmacêutica talvez esteja no topo dessas exigências. O equipamento específico, dispendioso, a baixa flexibilidade de alterações a processos de fabrico ou mesmo de fornecedores, condicionam todo o sector a alguma letargia, não por falta de pessoal qualificado, ou de capital, mas pela baixa flexibilidade.

Se pensarmos que cada comprimido tem o seu tamanho específico, o seu próprio método de fabrico, utilizando equipamentos específicos, termos os mesmos disponíveis quando precisamos, é essencial.

A reduzida flexibilidade própria do sector, combinada com o enorme portfólio da G&P, traduziram-se num nível de serviço muito baixo. Em 2012, andava na casa dos 22%. Os clientes que tinham sido procurados para ocupar a capacidade disponível, começaram a abandonar a G&P, assim que conseguiam.

Fica assim claro porque avaliar a disponibilidade da fábrica é fundamental.

4.1.3 Contexto Político-legal

O enorme peso que a saúde tem no Orçamento do Estado (OE), conforme se observa no gráfico e seguintes tabelas, obrigou o Governo a implementar medidas para diminuir e conter a despesa com a saúde, nomeadamente a despesa com os medicamentos.



Figura 1 Despesa corrente de saúde em % do PIB - Fontes de Dados: INE - Conta Satélite da Saúde INE

Encargos do SNS com medicamentos no mercado Ambulatório e Hospitalar, em % do PIB	2012	2013	2014	2015	2016
Encargos do SNS com Medicamentos em ambulatório e hospitalar	2.191	2.135	2.130	2.215	2.272
Encargo do SNS com Medicamentos em ambulatório e Hospitalar no PIB	1,30%	1,25%	1,23%	1,23%	1,23%

Fonte: Infarmed ACSS/CCF, Hospitais (CHNM) e INE

Unidade: 10⁶ EUR | Unit:

1) Valores Provisórios / Provisional Data

Tabela 1 Encargos do SNS com medicamentos no mercado Ambulatório e Hospitalar, em % do PIB (Infarmed, s.d.)

Orçamento do SNS e Encargos do SNS com Medicamentos (Ambulatório e Hospitalar)	2012	2013	2014	2015	2016
Orçamento do SNS	9.944	8.641	8.623	8.654	8.943
Encargo do SNS com Medicamentos em ambulatório e Hospitalar no Orçamento SNS	22%	25%	25%	26%	25%

Fonte: Infarmed ACSS/CCF, Hospitais (CHNM) e INE
Valores Provisórios / Provisional Data

Unidade: 10⁶ EUR | Unit

Tabela 2 Orçamento do SNS e Encargos do SNS com Medicamentos (Ambulatório e Hospitalar) (Infarmed, s.d.)

Das principais medidas que tomou foi através de impor a redução dos preços, da eliminação de determinadas comparticipações (copagamento), passando o utente a ser encarregue duma maior fatia da despesa, como podemos ver na tabela seguinte, e das prescrições médicas passarem a ser com o princípio ativo, dando a conhecer ao utente a possibilidade de comprar um medicamento, com as mesmas propriedades terapêuticas e a um menor custo.

Anos	Encargos com medicamentos no Continente (Milhões de Euros)			
	Do SNS	Do utente	TOTAL	% UTENTE
1990	305,9	140,0	445,9	31%
1991	382,8	172,0	554,8	31%
1992	433,1	205,0	638,1	32%
1993	488,4	247,0	735,4	34%
1994	533,0	264,0	797,0	33%
1995	609,8	303,0	912,8	33%
1996	697,6	341,0	1.038,6	33%
1997	778,5	379,7	1.158,2	33%
1998	848,1	408,5	1.256,6	33%
1999	944,2	453,3	1.397,5	32%
2000	1.038,9	482,2	1.521,1	32%
2001	1.147,0	514,5	1.661,5	31%
2002	1.227,3	534,7	1.762,0	30%
2003	1.272,9	560,0	1.832,9	31%
2004	1.394,1	627,7	2.021,8	31%
2005	1.446,2	670,3	2.116,5	32%
2006	1.422,9	710,0	2.132,9	33%
2007	1.398,0	765,8	2.163,8	35%
2008	1.467,4	767,5	2.234,9	34%
2009	1.559,0	723,5	2.282,5	32%
2010	1.639,3	707,4	2.346,7	30%
2011	1.326,0	798,6	2.124,6	38%
2012	1.173,1	682,6	1.855,7	37%
2013	1.160,2	689,5	1.849,7	37%
2014	1.170,4	702,7	1.873,1	38%

Tabela 3 Encargos com medicamentos no Continente

O Sistema de Preços de Referência (SPR), nos quais o Governo atribui os preços de vendas ao público (PVP), encurta de tal forma as margens, que o custo de produção ganha outra relevância. Esta redução de preços, afetou ambos os mercados, quer o de originais, ou de marcas, quer os genéricos, como se constata no gráfico.

«Preços médios dos medicamentos genéricos em ambulatório = 6,72 € em Março de 2015 (redução de 67% desde Janeiro de 2007)». (Infarmed, s.d.)



Figura 2 Evolução do preço médio dos medicamentos no Mercado Total, (Infarmed, s.d.)

É incentivado o consumo de medicamentos genéricos, como se pode ver no gráfico pelo aumento de quota de mercado, mas o ganho em volume não compensa a perda em margem.



Figura 3 Evolução da Quota de medicamentos genéricos, em unidades, no mercado do SNS (Infarmed, s.d.)

Embora no universo geral das indústrias farmacêuticas, se atribua ao custo da produção a maior fatia dos custos da empresa, chegando a ultrapassar os 50%, as margens eram tão elevadas que a valorização da produção só incluía os materiais e a mão-de-obra.

Como na indústria de genéricos, essa despesa pesa ainda mais, dado que as margens são menores que nas farmacêuticas de originais, tornou-se necessário incluir os restantes

custos no custeio industrial, permitindo avaliar mais realisticamente, a margem com que cada produto contribuía para o resultado da empresa.

Esta nova realidade impulsionou a G&P para a mudança de paradigmas e destacou a importância da rentabilidade.

4.2 Mudança cultural

Tornou-se urgente avaliar o desempenho da produção e criaram-se iniciativas que se refletissem na diminuição dos COG's. Em 2010 surge o Projeto de Otimização Produtiva (POP), passando-se a avaliar o desempenho da produção com indicadores de performance e a procurar-se oportunidades de melhoria para estimular os resultados obtidos.

É neste âmbito que se começa a medir o OEE:

$$\text{OEE} = \text{Disponibilidade} \times \text{Performance} \times \text{Qualidade}.$$

Contudo, mesmo com *publicidade* interna, o POP não apresenta os resultados esperados. A falta de disponibilidade interna para o projeto, a baixa envolvência dos acionistas para a implementação de novas medidas e o reduzido investimento no projeto, levaram o POP ao esquecimento.

Em 2012 é dada nova relevância à temática da eficiência produtiva e delinea-se uma nova estratégia, centralizada num modelo de *Total Quality Management* (TQM), traçando objetivos a curto e a médio-longo prazo. Este plano estratégico foi batizado de *Best in Class* (BIC) e desde cedo contou com a parceria da consultora multinacional, especializada em *Lean Management*, o *Kaizen Institute*.

As atenções que antes estavam concentradas na área Comercial, dividem-se com a área Industrial e no âmbito do projeto BIC, são desencadeados planos estratégicos para recuperar parte da margem perdida pelas imposições de preços do Sistema de Preços de Referência (SPR).

O BIC passa a estar no centro das atenções e inicia-se uma mudança cultural, onde se procura fazer melhor e a menor custo, com eliminação de ineficiências e das chamadas ‘gorduras’, desperdícios.

Alguns dos objetivos globais identificados foram:

Longo-médio prazo:

- Custo industrial de produção $\leq 1 \text{ €}$
- $\frac{\text{Volume de Vendas do Canal Ambulatório de produtos fabricados na PG}}{\text{Volume de Vendas Total do Canal Ambulatório}} \geq 65 \%$.

Anuais (por comparação com o ano anterior):

- Melhorar o OEE
- Incrementar a Produtividade
- Melhorar o nível de serviço
- *Right First Time* (RFT) $\geq 98 \%$.

Assim, numa indústria farmacêutica de genéricos, sujeita às regras de atribuição de preço por parte do Governo e com margens reduzidas, para sobreviver e crescer, teve que se tornar competitiva. Passou a ser fundamental analisar todos os desperdícios que tinha internamente e que podia eliminar, ou pelo menos reduzir, de forma a melhorar o seu resultado financeiro – implementa-se a filosofia *lean*, que passa a fazer parte do ADN da empresa e com isso, começa a evolução positiva dos indicadores.

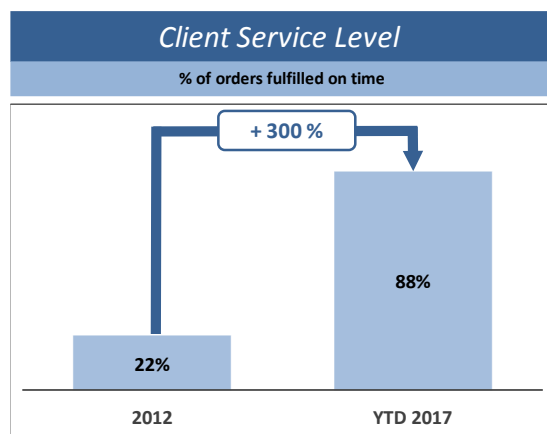


Figura 4 Nível de serviço

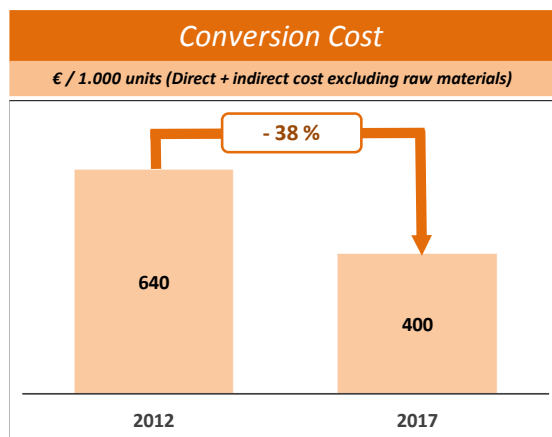


Figura 5 Custo de conversão, por 1.000 unidades

Cria-se um departamento de *I&D* para estudar os processos: fazer mais, ou pelo menos o mesmo, em menos tempo, ao menor custo possível.

4.3 Análise SWOT (*Strengths* (Forças), *Weaknesses* (Fraquezas), *Opportunities* (Oportunidades) e *Threats* (Ameaças))

Forças	Fraquezas
<ul style="list-style-type: none"> • Vasto portfólio de moléculas • Empresa mãe produtora de substâncias ativas 	<ul style="list-style-type: none"> • Elevada dependência de fornecedores multinacionais • Processo de integração no novo grupo económico • Dificuldade de comunicação com o acionista • Baixa flexibilidade na produção
Oportunidades	Ameaças
<ul style="list-style-type: none"> • Integração numa multinacional de peso • Fornecedor preferencial para as afiliadas europeias 	<ul style="list-style-type: none"> • Estagnação do mercado nacional do canal ambulatorio • Reformas no SNS

Tabela 4 Análise SWOT

Da análise SWOT, destaca-se a oportunidade da G&P se tornar o fornecedor preferencial das sucursais europeias do grupo e a estagnação do mercado nacional, como se pode ver no quadro seguinte.

Forecast Retail Sector (2015-2020)						
Year	Volume (Standard Units*)		Average Price per Standard Unit		Sales	
	SU (million)	Annual Growth (%)	€	Annual Growth (%)	€ (million)	Annual Growth (%)
2017	10571	0.4	0.181	0.2	1916	0.6
2018	10611	0.4	0.182	0.2	1927	0.5
2019	10641	0.3	0.182	0.2	1936	0.5
2020	10667	0.2	0.182	0.1	1943	0.4

Notes: *Standard Units equate the number of milliliters of liquid preparations to the standard solid dosage of one tablet, therefore making solid and liquid preparations comparable.

SOURCE: IMS HEALTH Market Prognosis Q3 2016

Figura 6 Forecast 2017-2020 do ambulatório

4.4 Mercado nacional ambulatório (ou de retalho)

Estando o mercado maduro, a única forma de crescer a nível nacional é através de ganhar quota a outras empresas, ou de adquirir novas empresas ou portfólios.

Captar quota de mercado através de uma estratégia agressiva de preços, praticando maiores descontos, traduz-se em maior volume, mas também em menor margem. Num mercado onde o Estado impõe regras aos preços de venda ao público, as margens já não têm muito por onde encolher.

Poderíamos pensar que com o ganho em dimensão da G&P, ao passar a fazer parte da multinacional A, a empresa teria uma clara vantagem face à sua concorrência: duplica o seu número de referências e passa a ter acesso a novas moléculas assim que as patentes caem, dado que a empresa mãe é ela própria criadora de novos *dossiers* de AIM's (Autorização de Introdução de Mercado). Contudo, quer os armazenistas, quer os grupos de farmácias, não querem de ter um fornecedor com um muito peso, esperando-se até uma redução nas vendas após a fusão das empresas portuguesas do grupo A, durante 2018.

Resta reduzir o custo das vendas, quer internalizando produtos adquiridos a terceiros, quer tonando a fábrica mais eficiente, para alcançar mais margem.

4.5 G&P torna-se fornecedor preferencial das sucursais europeias do grupo A

Logo após a celebração do contrato, dá-se início à análise do portefólio da G&P e da casa mãe, a fim de otimizar o custo das vendas. Desta análise resulta uma transferência de produtos comprados a terceiros e produzidos pela G&P, para outras empresas do grupo e produtos que a empresa comprava a terceiros, ou fornecia a sucursais na Europa, que passam a ser produzidos na G&P.

Embora a troca em volume possa ser comparável, o número de referências já não o é. A já complicada conjugação de produtos a entrar em linha, tende a piorar e os indicadores podem vir a sofrer decréscimos.

É premente continuar a melhorar a eficiência e eficácia.

5. Revisão de Literatura

Neste capítulo serão descritos os principais conceitos e tendências, baseados em evidência científica e outras fontes documentais, que de alguma forma se relacionam com a temática do projeto, nomeadamente com o indicador OEE, o alinhamento da estratégia da G&P com a tendência das indústrias análogas e a seleção dos indicadores.

Esta revisão de literatura abordará temáticas relacionadas com a melhoria contínua, com o custeio industrial, com a avaliação do OEE, com a estratégia global das indústrias farmacêuticas em relação à melhoria continua e dos indicadores de gestão praticados na indústria farmacêutica, de forma a posicionar a G&P, em relação ao *state of the art* do sector, ou das empresas em geral.

5.1 Origens da melhoria contínua

A origem da Gestão da Qualidade remonta à Idade Média. O trabalho dos trabalhadores menos experientes era avaliado e inspecionado pelos trabalhadores mais experientes, de modo a assegurar os padrões de qualidade exigidos pelo comprador.

Embora existam métodos bastante mais complexos nos nossos dias, o propósito não se alterou.

Após a Primeira Guerra Mundial, com a gestão dos escassos recursos e da necessidade de fomentar a economia, surgem os sistemas de gestão da qualidade. O controlo da qualidade era virado para o produto, através da inspeção. Cedo se tornou incomportável manter o controlo no produto final, dado que apenas se rejeitava e não se evitava a não conformidade. Na década 40, começaram a desenvolver-se métodos analíticos, por líderes industriais e especialistas em métodos de cálculo, como Deming, Dodge, Juran e Roming. Foi este o início da *Total Quality Management* (TQM). (census.gov, 2018)

5.2 Conceito de Qualidade Total e a Indústria Farmacêutica

“If the figures presented to the FDA’s Science Board are correct, manufacturing accounts for 25% of total cost based on a 15-20% utilisation rate of factory equipment. Clearly, there is plenty of room for improvement, all the more so because of pressure on other divisions. “People need to take a hard look at their books and see how much it is costing them to make a product,” declares Dr Woodcock. “Where else are they going to economise? Are they going to cut R&D? Are they going to cut clinical trials?” (Economist, 2005)

Quando falamos de qualidade, associamos a um elevado custo, ou investimento. Ora uma política de qualidade tem que ser sustentável e criar valor para a empresa. Começa por tarefas como: eliminar desperdícios (de tempo, de materiais, de processos), padronizar os métodos, a documentação e os circuitos de informação.

O conceito de TQM surgiu no Japão, na Toyota (*Toyotismo*), com o *Toyota Production System*, tendo-se alargado a todo o mundo ocidental. A gestão da qualidade passou a ser vista como contínua, sustentável e sistemática. Não é algo que se atinja, mas algo que se trabalha diariamente, envolvendo os *stakeholders* internos (desde da mão-de-obra direta da produção, à gestão de topo e acionistas) e os *stakeholders* externos (por exemplo, clientes e fornecedores) – pelo que se caracteriza como Total.

Para existir melhoria da qualidade, é fulcral que haja o compromisso da gestão de topo, de todos os trabalhadores, a melhoria dos processos, da satisfação do cliente, trabalho

de equipa, formação/treino e uma mudança cultural, que pode ser mais ou menos acentuada, dependendo do estado em que a empresa se encontra.

Sem a mudança cultural, não se enraízam objetivos da nova estratégia. O atingimento dos novos desafios passa a ser lembrado a cada decisão que é preciso tomar e assim todos contribuem para o mesmo propósito, quer seja na preparação dum *setup*, quer seja na comunicação com o cliente. Publicitarmos a nova cultura e demonstrarmos o elevado valor que lhe atribuímos, acaba por surtir efeito ao longo do tempo. Dependendo da forma como o fazemos, ou da cultura anterior que está enraizada, esse tempo poderá ser maior ou menor. Por este motivo, antes de se iniciar a implementação de uma filosofia *lean*, é necessário avaliar se as práticas da organização a suportam e apoiam, (Garza-Reyes, Betsis, Kumar, & Al-Shboul, 2016), pois caso contrário não irá resultar.

Segundo (Marinkovic, et al., 2016) as empresas tendem a implementar a TQM com diferentes abordagens, de acordo com o que perspetivam alcançar, contudo em todas se considera como um dos mais importantes fatores para o desenvolvimento e sucesso da empresa. Segundo os autores, a melhoria continua, é um facto importante para a indústria farmacêutica, dado que garante a elevada qualidade dos produtos.

Embora se afirme que foi das últimas indústrias a aplicar a filosofia *lean*, apontando-se como uma das causas possíveis, os exigentes níveis de qualidade, quer as indústrias farmacêuticas a nível global, quer olhando as europeias, no início do século XXI começaram a sua jornada pelo TQM. (Garza-Reyes, Betsis, Kumar, & Al-Shboul, 2016)

Nesta indústria, onde o custo do produto rejeitado é elevado, o objetivo da TQM é o de prevenir o defeito e não detetar o defeito (Mazumder, Bhattacharya, & Yadav, 2011). A qualidade na indústria farmacêutica envolve uma equipa multidisciplinar, como a Garantia da Qualidade, o Controlo da Qualidade e sem dúvida, a Produção.

É esta a filosofia que se vive no departamento industrial da G&P e que a levou para uma empresa moderna do século XXI, premiada pelos resultados obtidos nos últimos quatro anos.

5.3 Aumento da produção interna a um preço mais competitivo e redução dos produtos comprados a terceiros

A indústria farmacêutica pertence a um dos sectores mais regulados, o da Saúde, que aplica normas internacionais de boas práticas, intituladas por GMP's (*Good Manufacturing Practice*) e de GDP (*Good Distribution Practice*) (Chowdary & George, 2011), que são definidas pela Organização Mundial de Saúde (ou, *World Health Organization*):

“that part of quality assurance which ensures that products are consistently produced and controlled to the quality standards appropriate to their intended use and as required by the customer.” (World Health Organisation, 2010)

Mas apesar de reconhecidas internacionalmente, não são suficientes para garantir a maneira mais económica de produzir: fazer bem à primeira e ao mais baixo custo. Nas últimas décadas, quer a indústria transformadora, quer a de serviços, foram sujeitas às novas tecnologias e aos novos desafios do mercado global. Na era do mercado global, não é suficiente fazer bem, há que fazer bem, ao menor custo possível.

Aquando da descida das margens impostas pelos governos, foi *facilitada* a compra de matérias-primas e de produto acabado a países menos regulados, como a Índia e a China. A Europa e os EUA passaram a competir com mercados com baixos custos de produção, quer por praticarem baixos salários (Índia – 41,2 €, China – 170,3 € - no mapa, a vermelho) (Economy, 2018), quer por não aplicarem as exigências da FDA (*Food and Drugs Administration*), ou das europeias GMP's (estrutura mais reduzida do sistema de qualidade, por exemplo).



Figura 7 Salários mínimos mundiais 2018 (Economy, 2018)

Alguns acidentes internacionais, que envolveram a morte de inúmeras pessoas, devido a medicamentos falsos, fornecidos por empresas falsas, conduziram as organizações internacionais de medicamentos, ou de saúde pública, à criação dum método de identificação de medicamentos falsos. (DIRECTIVA 2011/62/UE DO PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO, 2011)

Foram tomadas algumas medidas, como exigir às farmacêuticas auditorias aos seus fornecedores, API's (*Active Pharmaceutical Ingredient*) com CEP (*Certificate of suitability of Monographs of the European Pharmacopoeia*), a fim de garantir conformidade por parte dos fabricantes, quer dos princípios ativos, quer de mercadorias que compravam a outras farmacêuticas.

“De acordo com informação recolhida pelos Chefes das Agências de Medicamentos da UE (HMA) e pela própria EFPIA, a maioria dos fabricantes de APIs encontra-se estabelecida fora da União Europeia e da EFTA (ex.: China, Índia, América e Japão) e não consta da lista dos países cujas normas de boas práticas de fabrico são reconhecidas como equivalentes às estabelecidas pela União Europeia (denominada “lista branca”).” (APIFARMA, 2013)

“Um em cada 10 comprimidos nos países em desenvolvimento são falsos.”

(REUTERS, 2017)

“Cerca de 400 detidos e 25 milhões de medicamentos falsos apreendidos em operação internacional.” (LUSA, 2017)

As indústrias farmacêuticas passaram a exigir aos fornecedores, o mesmo que se exigia aos produtos fabricados pelos próprios, com auditorias e certificados de conformidade, emitidos por entidades credenciadas.

Retorna-se o objetivo de aumentar a produção interna, dado que o custo com produto comprado encarece e a maior exigência produz uma *seleção natural*, eliminando alguns fornecedores para mercados como a Europa, que está em linha com um dos objetivos a longo prazo da G&P:

$$\frac{\text{Volume de Vendas do Canal Ambulatório de produtos fabricados na PG}}{\text{Volume de Vendas Total do Canal Ambulatório}} \geq 65 \%$$

5.4 Métricas da TQM - *Lean*

Um dos princípios de gestão da qualidade total é a padronização dos processos e a eliminação do desperdício, o que requer um trabalho de observação, de experimentação, para posteriormente o definir. Nesse trabalho são constituídas equipas multidisciplinares – por exemplo, a Engenharia de Processos, a Produção e a Garantia da Qualidade, de modo a que se faça bem, e da melhor maneira possível. A metodologia japonesa Kaizen, conhecida como *melhoria contínua*, segundo (Berger, 1992), é composta por três princípios:

Princípio 1: foco na orientação para o processo: monitorizar e melhorar os processos (atividades e métodos de trabalho), sendo requisito, a maioria dos empregados estarem envolvidos e participarem na solução do problema;

Princípio 2: melhorias constantes só podem ser alcançadas se as inovações forem combinadas com um esforço contínuo para as manter e ultrapassar os níveis de desempenho padrão, através do *empowerment*, partilha de conhecimento e formação contínua e da disciplina;

Princípio 3: orientado para as pessoas e deve envolver toda a organização, desde a gestão de topo, aos trabalhadores da fábrica.

O *empowerment* dos trabalhadores traduz-se na autonomia com que realizem o seu trabalho, permitindo-lhes realizarem afinações e manutenção dos equipamentos e introduzindo melhorias no seu posto de trabalho. Capacitar os trabalhadores, atribuindo-lhes autonomia, traduzem-se em trabalhadores mais motivados e com mais autoridade. (Pardeep, Vardhan, & Sharma, 2012)

Métodos de análise aplicados na G&P:



Figura 8 Ciclo PDCA, Ciclo de Shewhart ou Ciclo de Deming

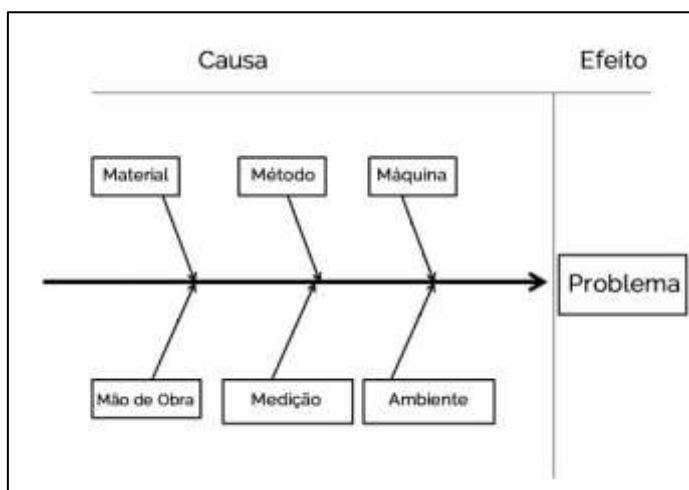


Figura 9 Diagrama Espinha-de-Peixe ou Diagrama de Causa-Efeito

Contudo, há aspetos negativos da metodologia *lean*, pois a normalização das tarefas vai contra a inovação, podendo tornar-se desmotivante.

Chen e Taylor (Chen & Taylor, 2009) estudaram que a metodologia *lean* e a inovação são duas forças motrizes para o sucesso atual do negócio. Contudo, alguns aspetos da gestão *lean* pode afetar negativamente a capacidade da empresa de ser bem-sucedida na inovação.

De modo a mitigar este aspeto negativo, a G&P criou um prémio trimestral, Ideia BIC, que premeia a melhor ideia de inovação. Com este prémio, têm surgido ideias com elevado impacto. Os departamentos que mais contribuem têm sido a mão-de-obra direta, o departamento de Engenharia e o Controlo de Qualidade.

Podemos afirmar que a Ideia BIC é aplicação dum Sistema de Gestão Ideias.

“An Idea Management System is a structured and disciplined approach to managing innovation by putting in place systems and metrics to manage: Idea Generation, Idea Capture, Idea Collaboration, Idea Assessment, Idea Implementation and Idea Outcomes Monitoring.” (MACKINNON, 2017)

Criou igualmente um plano de carreira para os operadores, distinguindo-os de acordo com a experiência, conhecimento técnico e independência na resolução de problemas.

5.5 O OEE

“OEE (Overall Equipment Effectiveness) measures how close you are to perfect production (manufacturing only good parts, as fast as possible, with no stop time).”

(Vorne Industries, 2017)

Se apenas monitorizarmos os nossos indicadores, nunca vamos obter melhores resultados. Há que sair da contemplação, compreender o resultado e aplicar ações específicas – a curto e a médio-longo prazo.

Com o OEE não é diferente. Medi-lo não melhora a produtividade. O seu maior valor resulta de conhecermos as causas das perdas: da falta de disponibilidade das máquinas, da baixa qualidade do produto e da baixa performance e de tomarmos ações concretas para reduzir essas perdas.

Medir o OEE tem os seus pressupostos. Irei abordar alguns e enquadrá-los mais à frente com o que é praticado na G&P, no capítulo da conclusão.

Exemplos:

- Velocidade/Capacidade máxima do equipamento:
Não podemos avaliar o desempenho da produção, se usarmos a média da velocidade, há que usar a velocidade do fabricante, a velocidade validada, como é denominada na G&P. O uso de velocidades médias serve para planejar, mas não para medir o OEE. Sem aplicarmos os valores máximos dos equipamentos, não conseguimos medir a que distância estamos de aproveitar o máximo da capacidade instalada.
- Exceções
Todos os processos produtivos têm exceções, faz parte. Mesmo que sejam intervenções planeadas, não deixa de ser tempo perdido para a produção. Contudo, se excluirmos as paragens programadas do cálculo do OEE,

aumentamos o OEE, na vertente da Disponibilidade, mas também escondemos a oportunidade de melhoria de reduzir essas operações.

Eliminarmos os tempos de paragens de pausas para refeições por exemplo, pode esconder a oportunidade de criar uma rotação de operadores, que permita não haver paragens nesse período.

Uma situação contrária, a Manutenção Preventiva, é realizada num período de tempo que o Planeamento não considerou como necessário, então essa paragem não entra como uma perda.

- Informação recolhida

A recolha de dados do OEE deve ser o mais simples e direta possível. Muitos motivos de paragem, ou muitas justificações a introduzir, vai diminuir algures a produtividade, ou gerar dados errados, dada a confusão que é alimentá-los.

- Comparações de OEE

Muitas companhias comparam resultados do OEE entre sectores, fábricas, equipamentos, ou produtos. Tal comparação só é válida se houver exatamente a mesma capacidade dos equipamentos, ou seja, o mesmo equipamento, produzindo o mesmíssimo produto. Obviamente que uma mesma linha numa fábrica mono produto, não pode apresentar os mesmos resultados que uma linha com o mesmo equipamento, mas com uma complexa variedade de produtos.

- Enfatizar o OEE no *shop floor* da fábrica

O OEE é um conceito algo abstrato. Quando aplicado na operação da fábrica, há que instruir os operadores e supervisores, para os ajudar a compreendê-lo no seu dia-a-dia e como é afetado pelas suas tarefas.

Uma das formas do fazer, é destacar perdas subjacentes ao OEE, como a falha de equipamento, mudança de formatos e afinações, velocidade reduzida, defeitos de processo e rendimento reduzido, e de como o OEE serve como forma de medir essas perdas.

O OEE é um indicador, que com apenas um número, nos fornece muita informação sobre o estado da nossa produção, sendo de leitura universal. Pode ser aplicado a qualquer tipo de equipamento, indústria e sector, podendo ser medido quer em produção contínua, como discreta (caso da G&P).

“The key thing to remember is that OEE identifies the ratio of Fully Productive Time (actual output) to Planned Production Time (theoretically possible output). The difference between the two is waste – lost time that could be used for manufacturing.”
(Vorne Industries, 2017)

O OEE é calculado pela multiplicação de três fatores: Disponibilidade, Performance e Qualidade. O período medido é do tempo planeado de utilização, ou seja, uma linha que não tenha produção em contínuo, a disponibilidade teórica não é 24/7.

- Disponibilidade: qualquer período de tempo em que a linha está parada, seja uma paragem planeada, ou não, é perda de disponibilidade;
- Performance: rácio entre a velocidade real obtida vs. a velocidade validada;
- Qualidade: rácio entre o total de produto aceite vs. o total do produto produzido.

O foco do estudo dos fatores pode ser orientado ao que se apresenta com o resultado mais baixo. No caso da G&P, devido à variedade de produtos e aos requisitos GMP, foi dado especial atenção à Disponibilidade.

A fim de reduzir os tempos de paragens, a G&P tem em curso vários projetos SMED (*Single-Minute Exchange of Dies*), que têm contribuído para a evolução positiva do indicador:

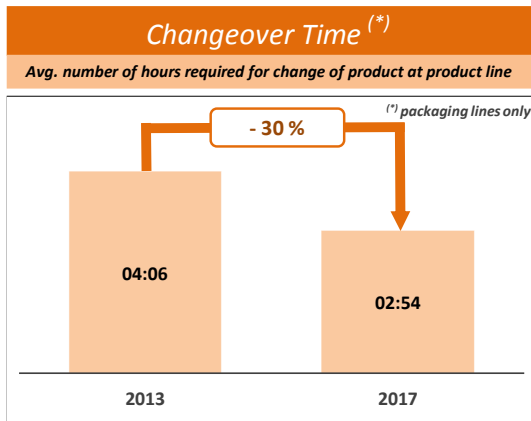


Figura 10 Tempo mudança de produto

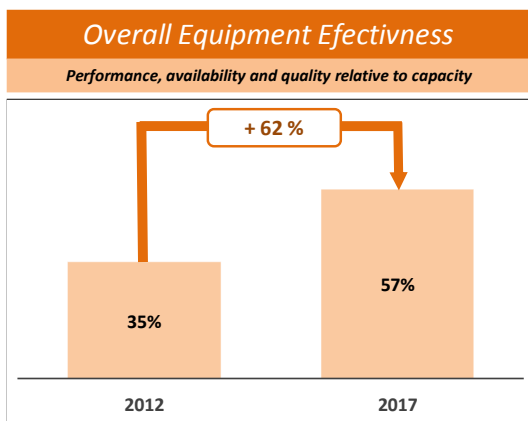


Figura 11 Evolução do OEE

Fórmula do OEE numa linha com vários produtos, com diferentes tempos de ciclo:

- Disponibilidade = $\sum \text{Tempo de Produção} / \sum \text{Tempo Planeado de Produção}$
- Performance = $\sum (\text{Velocidade Validada} \times \text{Total Produção}) / \sum \text{Tempo de Produção}$
- Qualidade = $\sum \text{Produto Aprovado} / \sum \text{Total da Produção}$

$$\text{OEE} = \text{Disponibilidade} \times \text{Performance} \times \text{Qualidade.}$$

Existe o paradigma do objetivo de 85% no valor de OEE, contudo, mesmo os peritos afirmam que se deve ter cuidado, pois um resultado de 90% em cada fator resulta num OEE de 73%, que não é de todo um mau resultado.



Figura 12 OEE

5.6 Total Preventive Maintenance (TPM)

Os desperdícios associados ao processo produtivo estão agrupados em sete grupos. De acordo com a filosofia *lean*:

1. Superprodução: produzir mais do que está planeado, ou antes do momento planeado e necessário.
2. Espera: quando os operadores ou a máquina se vêm obrigados a parar, quer por falta de peças, quer por falta de materiais, quer à espera duma reparação, por exemplo.
3. Transporte: quando há movimento excessivo de peças, pessoas e informações.
4. Processos desnecessários: todas as operações que não acrescentam valor e não estão contempladas no processo de produção.
5. Produtos defeituosos: tempo perdido por produção de produtos não-conformes, ou por retrabalho de peças após a sua produção.
6. Movimentação: todos os movimentos que não são necessários por parte dos operadores na execução de uma determinada operação.
7. *Stock*: desperdício em forma física em matéria-prima, material em curso de processo, ou produto acabado.

Que no OEE, são classificados de seis maneiras, denominados *Six Big Losses* (Vorne Industries, 2017):

Overall Equipment Effectiveness	Recommended Six Big Losses	Traditional Six Big Losses
Availability Loss	Unplanned Stops	Equipment Failure
	Planned Stops	Setup and Adjustments
Performance Loss	Small Stops	Idling and Minor Stops
	Slow Cycles	Reduced Speed
Quality Loss	Production Rejects	Process Defects
	Startup Rejects	Reduced Yield
OEE	Fully Productive Time	Valuable Operating Time

Figura 13 Six Big Losses

1. Paragens: falta de ferramentas, espera da manutenção, falhas no equipamento.
2. *Setup* e ajustes: mudanças de formato, aquecimento da máquina.
3. Pequenas paragens: produto encravado, sensores bloqueados.
4. Redução de velocidade: operador com pouca experiência, materiais com defeitos.
5. Afições após *setup*: *rework*, *setup* incorreto ou insuficiente.
6. Rejeições de produto: desperdício, *rework*.

A fim de se eliminar ou reduzir o desperdício, foi criada a TPM *Total Preventive Maintenance*. A Manutenção Produtiva Total é um sistema de manutenção e melhoria de todos os sistemas de produção e qualidade através das máquinas, equipamentos, processos e mão-de-obra, que criam valor à organização. (Pardeep, Vardhan, & Sharma, 2012) A implementação do modelo TPM na gestão de sistemas de produção é baseada em três conceitos centrais: maximização da eficácia dos equipamentos, manutenção autónoma, realizada por operadores e organização de pequenos grupos de melhoria. A TPM tem o objetivo de maximizar a eficiência do equipamento e o indicador OEE é um dos indicadores usados como medida dessa eficiência. (Maran, Guru, & Thiagarajan, 2013)

5.7 Indicadores de performance de gestão

Os principais indicadores de desempenho representam um conjunto de medidas, focadas nos aspetos do desempenho organizacional, os mais críticos para o sucesso atual e futuro da organização. (Parmenter, 2010)

A cultura organizacional começa com a missão e os valores da empresa, que devem ser convenientemente pensados, organizados e registados. Uma declaração de missão e um conjunto de princípios orientadores geralmente é desenvolvido pelos acionistas ou pelo CEO da empresa, para refletir sua filosofia empresarial. (Goncharuk & Getman, 2014)

Os indicadores devem ser específicos, mensuráveis, alcançáveis, robustos e documentados e suportados pela missão da empresa. Depois de definir os indicadores, eles devem ser priorizados, baseados na sua importância e criticidade relativamente aos objetivos da empresa.

Os indicadores podem ser classificados em três categorias:

- *Key Result Indicators* (KRIs): mede o desempenho de uma organização numa determinada perspetiva;
- *Performance Indicators* (PIs): determina que resultados devem ser alcançados;
- *Key Performance Indicators* (KPIs): determina o que uma organização precisa de fazer para melhorar a sua performance drasticamente. Traduzem o mais crucial para o atual e futuro sucesso da organização. (Shabaninejad, Mirsalehian, & Mehralian, 2014)

A G&P implementa em 2012, uma série de indicadores, quer KRIs quer KPIs, que mantém sob análise até à data, a fim de atingir alguns dos seguintes objetivos definidos a médio-longo prazo.

Objetivo:	Indicador:
Aumentar o Volume Produção	Internalizações sobre o Ambulatório
Redução Custo Unitário	Custo Unitário

Objetivo:	Indicador:
Diminuição do Valor <i>Stock Out</i>	Valor do <i>Stock Out</i>
Aumentar o Nível Serviço a Clientes de CM&LO	Nível de serviço
Aumentar o OEE (<i>Overall Equipment Effectiveness</i>)	OEE

Tabela 5 Exemplos de KPIs e de KRIs da indústria farmacêutica: (Shabaninejad, Mirsalehian, & Mehralian, 2014)

No	Formula	Mean	SD	Reference
1	Number of recalled products in 6 months / Total number of products in 6 months	5	0	(26)
2	Number of actual internal audit during last month / Total planned internal audit during last month	5	0	(26)
3	Number of on time predictive maintenance orders in 1 month / Total number of predictive in 1 month maintenance orders	5	0	(27)
4	Number of available connection channels in 1 month / Number of planned connection channels for customers in 1 month	5	0	(23, 28)
5	Number of customer complaints about the quality and delivery of products during last month / Total number of customer complaints during last year	4.95	0.4	(27, 29)
6	Average time from production license issue date to delivery / Number of working days	4.83	0.36	(26)
7	Average time between production date of permit and receipt for batch stock / Number of working days	4.79	0.63	(30)
8	Differences between staff award system and PM system in 3 months / Total value of staff awards in 3 months	4.45	0.34	(31) (27, 32)
9	Total hours for production lines failures during last month / Total planned time for production during last month	4.33	0.6	(27, 33)
10	Number of lower 70% of supplier satisfaction during 3 months / Total number of suppliers during 3 months	4.32	0.23	(27)
11	Total cost of material purchasing procurement for each materials during past six months / Total cost of material purchasing during last year	4.25	0.12	(23)
12	Overall equipment effectiveness: Planning rate * Availability rate * Performance rate * Quality rate	4.23	0.36	(33)
13	Physical and systemic inventory non-compliance during last 3 months / Total inventory items during last 3 months	4.2	0.14	(29)
14	Average time between issue of sale plan and production plan / Number of working days	4	0.37	(34)
15	Resolved non-compliance GMP in 3 months / Non-compliance in recent GMP compliance inspections in 3 months	4	0.46	(26)
16	Average time between invoice to stock sale's money in last month / Average time between invoice to stock sale's money in last year	4	0.24	(35)
17	Number of new confirmed sources / Total confirmed sources	3.97	0.12	(36)
18	Average raw materials order lead time during past 6 months / Average order lead time during last year	3.82	0.06	(37, 38)
19	Average time from purchase order issue and date of confirmation during last month / Average time from purchase order issue and date of confirmation during last year	3.83	0.41	(38)
20	Total delay time of material purchasing during last 6 months / Total delay time of material purchasing during last year	3.80	0.87	(27)
21	Number of supplier rejected materials in last month / Number of supplier rejected materials in last year	3.79	0.76	(38)
22	Total number of corrective maintenance request in 1 year / Total number of maintenance request in 1 year	3.71	0.65	(27, 33)
23	Difference between critical planned and spare parts for 1 month / Total number of critical spare parts for 1 month	3.64	0.69	(27)
24	Difference between the time of requested issue and date of confirmation during last month / Difference between the time of requested issue and date of confirmation during last year	3.46	0.32	(38)
25	Number of rejected batches during last month / Total number of produced batches during last month	3.2	0.47	(27)
26	Hours of training programs per employee for 1 month / Total number of employees	3.12	0.43	(27)
27	Total production stopped because of utilities shortage / Total planned time for production	3.1	0.24	(27)
28	Actual production time for each product during last month / Total standard production time during last month	2.83	0.89	(27, 29)
29	Average rate of projects deviation from schedule time	2.26	1.01	(39)
30	Average time between customer query and sale contract / Number of working days	2.12	0.94	(38)

Note: SD = Standard Deviation

Figura 14 KPI's da Indústria Farmacêutica

NO	Formula	Mean	SD	Reference
1	Value of company's IT investment during last 6 months / Value of company's IT investment during current 6 months	3.78	1.2	(40)
2	Value of company sale to pharmacies during 3 months / Total value of sales to pharmacies during last 3 months	5	0	(23)
3	Value of net profit during last 3 months / Value of investment during last 3 months	5	0	(41)
4	Current Ratio: Current assets / Current liabilities	5	0	(42)
5	Current credit during last month / Total purchasing during last month	4.60	0.18	(42)
6	Total cost reduction of raw materials by changing products formulation / Total cost reduction of raw materials	4.12	0.23	(23)
7	Value of accounting profit during last month / Total value of company sales during last month	4.12	0.34	(43, 44)
8	Value of exported pharma products during last three months / Total value of pharma products exported during 3 months	4	0.53	(30)
9	Value of sales during last 3 month / Value of inventories at stock during last 3 month	4	0.41	(27, 37)
10	Current debt / Sales (value)	3.90	0.46	(42)
11	Value of new products' profit for 3 months / Value of total products profit	3.67	0.35	(44)
12	Total value of wasted materials for 1 month / Total value of materials for 1 month	3.5	0.32	(27, 29)
13	Value of company sale at internal pharma market during last 3 months / Total sale at internal pharma market during last 3 months	3	0.34	(30)
14	Value of canceled invoice to customer during last 3 months / Value of company total sale during 3 months	2.5	0.97	(38)

Note: SD = Standard Deviation

Figura 15 KRIs da Indústria Farmacêutica

5.8 Time to Market

A crescente pressão para as empresas se tornarem mais eficazes, mais eficientes e mais competitivas no seu sector de mercado, tem levado a que muitas empresas tenham implementado uma diversidade de técnicas, várias abordagens de gestão e mudado de cultura empresarial, na sua organização.

Esta necessidade consiste em reduzir custos, aumentar a flexibilidade, melhorar a qualidade dos produtos, reduzir a variabilidade, ou inconstância e diminuir os prazos de entrega (*shorten product time-to-market*). (Radnor & Boaden, 2004)

Dado que o SNS confere a maior participação ao produto que primeiro chegar ao mercado, a G&P tem todo o interesse em medir este indicador, de forma a tomar as devidas ações para o melhorar.

“Como se ordenam os pedidos de participação para aplicação do artigo 21.º do Decreto-Lei n.º 48-A/2010, de 13 de Maio?

A ordenação é realizada por ordem de entrada - data e hora - dos pedidos de participação devidamente instruídos, conforme definido no artigo 7.º do Decreto-

Lei n.º 48-A/2010, de 13 de Maio. Não se incluem, na ordenação, os pedidos liminarmente indeferidos.” (Infarmed, Medicamentos Comparticipados SPR, 2018)

5.9 Custeio industrial

Com o uso massificado de novos métodos de análise, tais como o custeio baseado em atividades (CBA), o *Just-in-Time* (JIT) e o *balanced scorecard*, vários investigadores pressupunham o desaparecimento do custo *standard*, ou custo padrão, mas este está longe de se poder considerar obsoleto. (Attiea, Cheffi, Rosmy, & Rao, 2010)

A G&P calcula o custo de cada produto a custo *standard*, mas valoriza a produção a custo real, ordem a ordem (uma ordem equivale a um lote produzido), sendo o resultado do custo real comparado com o *standard*.

O custeio total foi implementado em 2014, mas a repartição dos custos foi feita com base em percentagens, um tanto ou quanto empíricas, dado não existirem contadores, ou histórico, que permitissem uma abordagem mais assertiva. Aplica-se o custeio total por absorção, onde os custos totais planeados em orçamento são imputados através de tarifas, calculadas para cada um dos sectores da G&P, através dos tempos estimados de produção no *Business Plan*.

O *standard* é calculado no ERP, através das listas técnicas, que alimentam o custo de materiais e através das receitas de produção, que servem para o cálculo dos custos de mão-de-obra, gastos gerais de fabrico (mão-de-obra indireta e custos de funcionamento (FSE's)) e depreciações, na incorporação dos custos, pelas tarifas (€/hora). Podemos ver na figura seguinte, cálculo do *standard* no ERP dum produto embalado:

The screenshot shows a software interface with a menu bar (Dados calc. custos, Dados, Subst. quant., Avaliação, Histórico, Custos) and a toolbar. The main window displays 'Custos de produção' for 'Omega 3 g' in 'centro 3030'. It features a summary table and a detailed breakdown table.

Validam.Cot.	Total	Fixo	Varíavel	Mozeda
Custos de produção	0,83	0,29	0,54	EUR
Custo de prod. vendidos	0,84	0,30	0,54	EUR

Descrição elemento	Total	Fixo	Varíavel	Mozeda
1 Mat. Pri. - Mat Ac 1	0,03		0,03	EUR
2 Mat. Pri. - Mat Ac 2	0,09		0,09	EUR
3 Mat. Pri. - Excepção				EUR
4 Mat. Pri. - API				EUR
5 Mat. Pri. - Bulk Est	0,42		0,42	EUR
6 Mercadorias				EUR
10 Mão de Obra - Fabril				EUR
11 Mão de Obra - Embal	0,05	0,05		EUR
12 Gastos Gerais - Fabril				EUR
13 Gastos Gerais - Emb	0,10	0,10		EUR
14 Depreciações - Fabril				EUR
15 Depreciações - Embal	0,05	0,05		EUR
18 Semi Acabado				EUR
17 Produtos Acabado				EUR
21 Subcontratação				EUR
Total	0,82	0,28	0,54	EUR

Figura 16 Custo industrial da referência Omega 3 g

Na valorização real da produção, as tarifas são multiplicadas pelo tempo que cada operação leva, absorvendo, ordem a ordem, os custos da área industrial. Mensalmente é feita a análise do valor imputado vs. o valor real da tarifa, em termos acumulados, para se analisar se o custo das vendas está ou não em linha com os custos reais.

Decorridos quatro anos, já se sente a necessidade de uma avaliação mais realista e mais próxima do real. Irá avaliar-se que tipo de valorização será e as contas que contribuem para o mesmo: se será uma valorização baseada nas atividades (CBA), ou *standard* com uma repartição dos custos diferente: tarifas por linha, rateio de custos por centros de custo, se será manterá um *standard* com total absorção de custos, ou se o «vazio» da utilização da capacidade, será levado mensalmente a outra rúbrica, por exemplo.

A valorização do custo das vendas ao custo real dificulta a análise da rentabilidade das vendas, dada a flutuação do custo real. Esta variação é tanto maior, quando menos frequente é a produção de determinada referência. Não só a amostra da média é menor, como menor é a experiência em a produzir, ou seja, é difícil padronizar a operação e com um intervalo alargado entre produções dessas referências, as lições aprendidas ficam esquecidas.

Com a entrada da G&P para a multinacional A, iniciaram-se uma série de negócios entre companhias. A G&P deixou de ser apenas um cliente que comprava API's ao grupo A e passou a fornecedor de produto para as filiais europeias e a comprar mercadorias à casa-mãe.

Estas trocas comerciais, a curto-médio prazo, vão obrigar a que se apliquem preços de transferência internos, entre empresas, para a venda de API's e mercadorias, quer entre empresas quer entre departamentos.

A literatura não providencia uma análise lógica, indicando de que maneira as empresas devem usar o custo real ou o *standard*, como custo-base nos preços de transferência, embora seja um aspeto essencial para a contabilidade. (Pfeiffer, Schiller, & Wagner, 2011) Embora na consolidação das contas, os valores inter-companhias sejam anulados, o preço praticado inter-companhia pode não ser o melhor preço, se comparado com a concorrência. Apenas me parece correto, se o preço for o preço justo de mercado, pois nem a empresa perde a oportunidade de comprar, nem de vender a um preço mais próximo do mercado. Não aplicar o preço justo de mercado, pode tornar uma empresa a fornecedora exclusiva da casa-mãe, tirando-lhe autonomia de diversificação, ou até de inovação. Se aplicar o preço justo de mercado, a negociação passa a ser realizada entre compradores e vendedores, e não uma imposição de *markup* da casa-mãe.

Poderá passar a haver preços de transferência internos, entre o departamento industrial e os departamentos comerciais e a aplicar-se o *standard* na industrial, facilitando a análise da variabilidade dos preços de custo, ficando os ganhos e as perdas das ineficiências, do lado da industrial. A reavaliação dos *standards* e dos preços de transferência, dependerá do comportamento dos desvios – caso haja uma alteração dos preços de compra das matérias-primas, por exemplo, ou a transferência de produtos para uma linha mais eficiente.

6. Definição de Objetivos

O projeto tem como base a análise do OEE, quer do seu método de cálculo, quer da sua contribuição para criação de valor na G&P, contando para tal com o apoio da revisão de literatura realizada:

- 1) Identificação das variáveis do cálculo do OEE;
- 2) Análise do método de recolha e tratamento de dados do cálculo do OEE;
- 3) Identificação das rubricas de despesa a considerar na avaliação do OEE;
- 4) Criação dum modelo de avaliação económica do OEE;
- 5) Medição do impacto do OEE da B-300:
 - a. Produtividade
 - b. Disponibilidade
 - c. *Time to market*:
 - i. *Lead time*
 - ii. PMR
 - iii. PMP
 - d. Resultado Operacional Bruto dos produtos da linha B-300.

7. Levantamento de Dados

Para a tomada de decisão ser fundamentada, há que ter particular cuidado na forma como os dados são levantados, tratados e os seus resultados obtidos. De acordo com (Bessant, 2002), o controlo estatístico dos processos é uma poderosa ferramenta na identificação de problemas, dado que providencia mecanismos para reconhecer as variáveis chave no processo, identificando-as como oportunidades de melhoria.

“Medir a performance é importante para o atual sucesso duma organização contemporânea. Monitorizar os processos de negócio através do tempo pode ajudar as organizações, quer a manter, quer a melhorar os seus níveis de performance.” (MacCarthy, 2001) Contudo, o mesmo autor afirma que medir a performance de um processo, de uma tarefa específica, ou de um conjunto de tarefas numa determinada máquina, é menos importante que a performance geral do sistema, o que me leva a discordar, pois a elevada performance de uma linha de montagem, por exemplo, é o

resultado do sucesso de cada micro-tarefa ao longo da mesma. O cálculo dum indicador como o OEE, é o resultado de várias tarefas e apesar de se apresentar um OEE global no final, o mesmo é calculado através de *vários* OEE.

7.1 Método manual de registo de dados para o cálculo do OEE

Em 2010, quando começou a ser calculado, o registo das paragens e a identificação do tipo de paragens era feito em papel, pelos operadores, como na imagem seguinte:



Figura 17 Registo manual do ciclo de produção

Quando estava a produzir, escreviam uma linha contínua, quando estava a linha parada, era a vermelho, etc. Era um sistema que requeria muito esforço, e um resultado nada satisfatório. Levava um mês a compilar para Excel, e ninguém acreditava nos resultados, pois verificavam-se erros quer no registo, quer na interpretação e introdução no Excel.

O resultado dos valores originava um quadro com o seguinte aspeto:

Figura 18 Resultado OEE

7.2 Método atual de registo de dados para o cálculo do OEE

Em 2015, é desenvolvido internamente um *software* à medida, onde através de botões num ecrã tátil, como se vê na figura seguinte, os operadores introduzem os arranques e as paragens e os motivos das mesmas: botão de arranque de lote (início da contagem do tempo), botão de paragem programada, botão de paragem manutenção corretiva, etc.



Figura 19 Ecrã tátil de introdução dos tempos na linha

Os dados introduzidos, são exportados para Excel e trabalhados pelo departamento de Engenharia&Manutenção.

O *software* tem sido melhorado à medida que se vão analisando os dados recolhidos, identificados erros de registo que o sistema permite e pedida a correção/alteração, que pode passar por ser um alerta, ou não permitir gravar o resultado. Contudo, há dados que têm que ser corrigidos posteriormente, como é o caso de quando a produção real, é superior à prevista (a produção programada é calculado com base no semiacabado entregue no ERP – quantidade de *bulk* a embalar, a dividir pela apresentação – quantidade de comprimidos por caixa; como a quantidade de comprimidos produzida, resulta do peso total do *bulk*, a dividir pela massa média de cada comprimido, este valor muitas vezes é diferente do lançado no ERP).

Neste exercício, quando encontrei situações de quantidades de *bulk* entregue no ERP, inferior ao real, corriji para a produção real (não é 100% verdade, mas como não há um sistema de contagem de comprimidos no Fabrico, é o valor máximo que podemos admitir).

De futuro, pensa-se instalar sensores nas linhas para registar as paragens e os arranques, e o operador apenas precisa de selecionar o tipo de paragem, e assim diminuir os erros

por esquecimento de acionar a paragem e o arranque em tempo real, que acontece atualmente.

A fim de validar os dados introduzidos pelos operadores, o resultado do OEE da B-300 referente a 2017, obtido no *software*, foi comparado com o obtido pelo ERP (a Eficiência foi considerada igual à da plataforma, dado não existir forma de calcular no ERP):

Foi averiguada as causas da diferença da Disponibilidade e a mesma resulta de não se registarem todos os tempos de paragem, no lançamento de ordens no ERP.

PLATAFORMA				ERP			
DISPONIBILIDADE	EFICIÊNCIA	QUALIDADE	OEE	DISPONIBILIDADE	EFICIÊNCIA	QUALIDADE	OEE
59%	52%	97%	30%	69%	52%	98%	35%

DIFERENÇA:	-5%
-------------------	------------

Tabela 6 Comparação entre dados plataforma e ERP

De futuro essa diferença deixará de existir, dado que se deu indicação aos operadores que todos os tempos de paragem não programada contam para o custo da produção.

Tendo sido identificada a diferença e o resultado entre os métodos de cálculo ser menor que 5%, considerou-se que os resultados obtidos estão dentro do intervalo de aceitação.

8. Método aplicado no cálculo do exercício do projeto-empresa

Foi objetivo deste trabalho que o mesmo fosse de aplicabilidade real e que apoiasse a tomada de decisão dos gestores da G&P.

Começou pela análise do método teórico de cálculo do indicador OEE, de forma a garantir a integridade dos resultados, pois desde que o OEE é medido, verificou-se que nem sempre o critério de dados que contribuía para o seu cálculo eram os mesmos, estando sujeito à apreciação de quem os introduzia e das escolhas do responsável, sobre o que era considerado e não era considerado.

Não se mantendo o mesmo critério, das duas uma: ou se tinha recalculado o valor anterior, à luz do novo critério, ou não se podia comparar os resultados.

Por exemplo: quando um produto era feito pela primeira vez, antigamente não entrava para o cálculo do OEE, hoje em dia já é considerado. Ir introduzir os tempos dessas ordens, com toda a informação que é hoje em dia registada, seria impossível. Contudo, não se podia deixar de ter um comparativo com o período anterior e assumiu-se esse erro, que com o passar do tempo, ia ficando diluído nos resultados.

8.1 Identificação das variáveis consideradas no cálculo do OEE

Procedeu-se ao levantamento das variáveis que estão a contribuir para o seu cálculo e das exceções que são atualmente aceites e que podem, ou não, estar de acordo com o método de cálculo *académico* do OEE.

Variáveis:

Tempo teórico de *setup*: as mudanças de produto requerem sempre algumas adaptações. Esta paragem programada é com base no valor mínimo em que se realizou, no passado, essa alteração.

- 1) Tempo real de *setup*: embora identificados por tipo 1, tipo 2 e tipo 2 no *software*, como este trabalho não visa a análise do SMED (*Single-Minute Exchange of Dies*), não foi feita a distinção do impacto de cada tipo de *setup* no resultado; a análise e estudo de cada mudança é fórum de outro projeto.
- 2) Tempo de Manutenções Corretivas (Máquina parada): como no ponto anterior, os motivos de paragem também não serão estudados, mas sim o tempo da linha parada.
- 3) Tempo de Produção: tempo que a linha esteve a produzir.
- 4) Tempo em Linha: somatório de todos os tempos – *setup*, Manutenções não programadas e de Produção.
- 5) Velocidade validada: cadência máxima da linha, de acordo com o fabricante do equipamento, para cada produto (dada a diversidade existente, entre os produtos da B-300, a velocidade do equipamento é calculada produto a produto).
- 6) Tempo teórico de produção: quantidade a produzida, a multiplicar pela velocidade validada.

- 7) Volume a produzir: quantidade de *bulk* entregue pelo Fabrico a dividir pela quantidade de comprimidos por caixa.
- 8) Caixas produzidas: caixas entregues lançadas no ERO e entregues ao armazém para comercialização (as amostras são retiradas desta quantidade).

9. Cálculo do OEE



Figura 20 Fatores que entram no cálculo do OEE, fonte LinkedIn

Disponibilidade:

TEMPO EM LINHA	TEMPO SETUP	TEMPO AVARIAS	TEMPO PRODUÇÃO	DISPONIBILIDADE
A+B+C	A	B	C	$C/(A+B+C)$

Tabela 7 Forma de cálculo de disponibilidade

Eficiência:

VELOCIDADE REAL	VELOCIDADE PREVISTA	EFICIÊNCIA
A	B	A/B

Tabela 8 Forma de cálculo de eficiência

Qualidade:

QUANTIDADE PRODUZIDA	QUANTIDADE A PRODUZIR	QUALIDADE
A	B	A/B

Tabela 9 Forma de cálculo de qualidade

$$\text{OEE} = \text{Disponibilidade} \times \text{Eficiência} \times \text{Qualidade}$$

9.1 Identificação das rúbricas de despesa a considerar na valorização do impacto do OEE

Garantida a equidade do valor medido do OEE e identificadas as suas variáveis, passámos para a identificação das rúbricas de despesa a considerar na avaliação do custo das variáveis do OEE, para assim conseguirmos medir a sua performance nos indicadores seleccionados, em termos financeiros e criar um Modelo de Avaliação do OEE.

A G&P utiliza três tipos de tarifas (€/hora), que aqui serão rúbricas do cálculo do valor económico do OEE:

- 9.1.1 MOD: mão-de-obra direta
- 9.1.2 GGF: MOI + FSE's = mão-de-obra indireta mais custos de funcionamento (Fornecimentos e Serviços Externos)
- 9.1.3 DEP: depreciações.

De notar que, como não há tarifas à linha, foram empregues as tarifas do sector Embalamento.

Não existe até à data, forma de saber se a mão-de-obra direta é ou não alocada a outras tarefas, quando a máquina para, pelo que foi assumido que seria aplicada a tarifa horária de mão-de-obra direta à linha parada. Ao perguntar à equipa de supervisão e à equipa de manutenção, separadamente, sobre se os operadores ficavam ou não presentes durante as intervenções, ambas as respostas foram que quase 100% das vezes ficavam, ou seja, não eram alocados a outras tarefas, permaneciam à espera que a paragem fosse resolvida. Só quando a paragem tinha gravidade e tempo previsto de resolução demorado, é que era lhes era atribuída outra tarefa. Neste caso, a imputação do seu tempo era dada noutro produto, ou tarefa. Contudo, não há nenhuma regra, pelo que não é possível aferir se nalguma paragem demorada, se tenha alocado outras tarefas aos operadores.

9.1.4 Materiais: materiais de embalagem e semiacabado

Outra das rubricas que foi considerada foi o valor dos materiais empregues, quer o *bulk* (semiacabado), quer as embalagens, para apurar o ganho do fator Qualidade – custo de desperdício. Este valor foi calculado com base no custo da não-qualidade:

9.1.5 Margem de Contribuição

Como resultado global, foi medido o impacto que teve a perda de OEE, no resultado das vendas de 2017. Apenas consideradas as vendas dos produtos produzidos nesse ano e calculado o impacto do OEE por caixa vendida.

Margem de Contribuição = Rendimentos (Valor das Vendas) – Gastos (Custo das Vendas)

Pode dizer-se que estas rubricas estão diretamente relacionadas com o custo real da produção, contudo há ganhos indiretos, que também foram considerados:

9.2 *Lead time*: prazo de entrega

A diminuição do *lead time* tem várias perspetivas: do ponto de vista económico, afeta o prazo de recebimento e pode diminuir o valor de perdas de vendas por rutura - *stock out*. Permite também antecipar verba para pagamentos. Na G&P muitos fornecedores têm prazos de pagamento muito exigentes e a gestão da tesouraria não é uma tarefa fácil, dado o desequilíbrio entre o PPR e o PMP.

A abordagem ao prazo de entrega foi aplicada ao canal CM&LO, que gera produção *make to order*. As necessidades dos restantes canais geram necessidades de produção por níveis de *stock*, pelo que não se aplica o conceito de *lead time* mas de tempo de reposição de stock. Quando o nível de *stock* no final do mês, é inferior a uma cobertura de 4 meses, despoleta necessidades de produção.

O *lead time* dado aos clientes do canal CM&LO é de 120 dias, sendo que o real é de 140. Esta diferença de 20 dias, não é toda ela da responsabilidade da G&P.

9.3 Stock Out

Um dos indicadores medidos na G&P, é o valor mensal de *stock out*, que se traduz na perda do valor das vendas, das encomendas não abastecidas.

Analisado o valor de *stock out* dos produtos da linha da B-300 em 2017 e cujos motivos estavam relacionados com a disponibilidade da linha, que nos ficheiros de análise são caracterizados como “7-Atraso UF/falta capacidade produção” e o seu valor foi zero, ou seja, não existiu, em 2017, perdas de venda por falta de indisponibilidade da linha B-300. O resultado é enganoso, dado que a taxa de ocupação da linha perto dos 100%.

9.4 PMR: prazo médio de recebimento

De acordo com os dados facultados pela direção Financeira, o PMR em 2017 foi:

CANAL	PMR
CM&LO	89

9.5 PMP: prazo médio de pagamento

De acordo com os dados facultados pela direção Financeira, o PMP, em 2017 foi:

PMP
55

10. Cálculo do valor económico do OEE

10.1 Impacto da perda de 1% de OEE por dimensão de lote

10.1.1 1% Perda de Disponibilidade

$$\text{Disponibilidade} = \frac{\text{Tempo de Produção}}{\text{Tempo em Linha}}$$

A perda de 1% de Disponibilidade é diminuindo a razão entre os dois tempos, ou seja, aumentando o Tempo de Produção.

A diferença entre o aumento do Tempo de Produção e o Tempo de Produção Real, multiplicado pelo custo total à hora (soma das tarifas), resulta no valor da perda de 1 % de Disponibilidade.

Como ambos os tempos são dados reais, o cálculo foi feito como total dos tempos do ano, por produto.

Exemplo para o produto 100010:

-1 % DISPONIBILIDADE		
TEMPO EM LINHA (HORAS)	5,27	A
TEMPO EM LINHA COM -1 % DE DISPONIBILIDADE (H)	5,36	A'
DIFERENÇA ENTRE TEMPO EM LINHA REAL - TEMPO EM LINHA -1% (H)	0,08	A' - A
Σ TARIFAS	126,21 €	Σ Tarifas
IMPACTO EM VALOR DA PERDA DE 1% DISPONIBILIDADE POR LOTE (HORAS PERDIDAS x TARIFAS)	10,62 €	A' x Σ Tarifas

Tabela 10 -1% indisponibilidade

10.1.2 1% Perda de Eficiência

As velocidades medidas na plataforma são à cadência do embalagem da primária, em *blister*/minuto.

Sendo a produção medida em caixas e as tarifas à hora, as velocidades foram convertidas em caixas por hora, com base no número de *blisters*/caixa.



Figura 21 Exemplo de blister

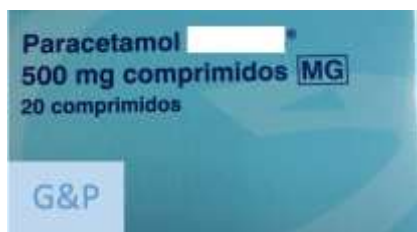


Figura 22 Exemplo de caixa

$$\text{Eficiência} = \frac{\text{Velocidade Real}}{\text{Velocidade Prevista}}$$

A perda de 1% de Eficiência é diminuindo a razão entre as duas velocidades, ou seja, diminuindo a Velocidade Real. Convertendo a diferença em horas, a diferença entre o Tempo de Produção à Velocidade Prevista e o Tempo de Produção à Velocidade Calculada, multiplicado pelo custo total à hora (soma das tarifas), resulta no valor da perda de 1 % de Eficiência.

Exemplo para o produto 100010:

-1 % EFICIÊNCIA		
TEMPO EMBALAMENTO 1 LOTE À VELOCIDADE ESPERADA (H)	2,22	A
TEMPO EMBALAMENTO 1 LOTE COM PERDA DE EFICIÊNCIA (H)	2,24	A'
DIFERENÇA ENTRE TEMPO VALIDADO - TEMPO COM PERDA DE -1% EFICIÊNCIA (H)	0,02	A' - A
Σ TARIFAS	126,21 €	Σ Valor Tarifas
IMPACTO EM VALOR DA PERDA DE 1% EFICIÊNCIA POR LOTE	2,83 €	A' x Σ Valor Tarifas

Tabela 11 -1% Eficiência

10.1.3 1% Perda de Qualidade

A perda de 1% de Qualidade pode denominar-se como o custo do desperdício. O desperdício é o custo com materiais, que não são convertidos em produto acabado e resulta no valor da perda de 1 % de Qualidade.

Exemplo para o produto 100010:

-1 % QUALIDADE		
CUSTO TOTAL DE MATERIAIS	7.212,83 €	A
TOTAL CUSTO DE MATERIAIS COM PERDA DE 1 % QUALIDADE	7.284,96 €	A'
IMPACTO EM VALOR DA PERDA DE 1% QUALIDADE POR LOTE	72,13 €	A' - A

Tabela 12 -1% Qualidade

10.1.4 3% Perda do OEE

O resultado da perda de 1% em cada fator do OEE traduz-se em 3% de OEE:

PERDA DE 1 % POR FATOR	
-1 % DISPONIBILIDADE	99%
-1 % EFICIÊNCIA	99%
-1 % QUALIDADE	99%
OEE	97%
PERDA PARA 100% OEE	3%

Tabela 13 Perda de 1% por fator

Resumindo, tendo como exemplo o produto 100010:

-3 % OEE	
-1 % DISPONIBILIDADE	10,62 €
-1 % EFICIÊNCIA	2,83 €
-1 % QUALIDADE	72,13 €
TOTAL	85,58 €

Tabela 14 -3 % OEE

Resumo dos resultados do produto 100010:

-1 % Disponibilidade

PRODUTO	TARIFAS			DIMENSÃO LOTE (CX)	PRODUÇÃO (CX)	TEMPO PRODUÇÃO (HORAS)	TEMPO EM LINHA (HORAS)	DISPONIBILIDADE	DISPONIBILIDADE - 1%	TEMPO EM LINHA PARA - 1 % DE DISPONIBILIDADE (H)	DIFERENÇA ENTRE TEMPO EM LINHA REAL TEMPO EM LINHA - 1% (H)	IMPACTO EM VALOR DA PERDA DE 1% DISPONIBILIDADE POR LOTE (HORAS PERDIDAS x TARIFAS)	IMPACTO EM VALOR DA PERDA DE 1% DISPONIBILIDADE POR CAIXA	IMPACTO EM VALOR DA PERDA DE 1% DISPONIBILIDADE POR 1000 CAIXAS
	MOD (€/HORA)	GGF'S (€/HORA)	DEP (€/HORA)											
100010	13 €	89 €	24 €	5.000	161.870	3,36	5,27	64%	63%	5,36	0,08	10,62 €	0,002 €	2,12 €

Tabela 15 Exemplo perda de - 1% de Disponibilidade

-1 % Eficiência

PRODUTO	TARIFAS			DIMENSÃO LOTE (CX)	BLISTER/CX	VELOCIDADE ESPERADA (BLISTER/MINUTO)	VELOCIDADE ESPERADA (CX/HORA)	TEMPO EMBALAMENTO 1 LOTE À VELOCIDADE ESPERADA (H)	VELOCIDADE ESPERADA COM PERDA DE 1 % EFICIÊNCIA (BLISTER/MINUTO)	VELOCIDADE ESPERADA COM PERDA DE 1 % EFICIÊNCIA (CX/HORA)	TEMPO EMBALAMENTO 1 LOTE COM PERDA DE EFICIÊNCIA (H)	DIFERENÇA ENTRE TEMPO VALIDADO	TEMPO COM PERDA DE -1% EFICIÊNCIA (H)	IMPACTO EM VALOR DA PERDA DE 1% EFICIÊNCIA POR LOTE	IMPACTO EM VALOR DA PERDA DE 1% EFICIÊNCIA POR CAIXA	IMPACTO EM VALOR DA PERDA DE 1% EFICIÊNCIA POR 1000 CAIXAS
	MOD (€/HORA)	GGF'S (€/HORA)	DEP (€/HORA)													
100010	13 €	89 €	24 €	5.000	6	225	2.250	2	223	2.228	2	-	0,022	2,83 €	0,0006 €	0,5666 €

Tabela 16 Exemplo perda de - 1% de Eficiência

- 1 % Qualidade

PRODUTO	DIMENSÃO LOTE (CX)	MATERIAL ACONDICIONAMENTO PRIMÁRIO	MATERIAL DE ACONDICIONAMENTO SECUNDÁRIO	MATÉRIA-PRIMA EXCIPIENTE	MATÉRIA-PRIMA API	MATÉRIA-PRIMA BULK COMPRADO	CUSTO TOTAL DE MATERIAIS	TOTAL CUSTO DE MATERIAIS COM PERDA DE 1 % QUALIDADE	IMPACTO EM VALOR DA PERDA DE 1% QUALIDADE POR LOTE	IMPACTO EM VALOR DA PERDA DE 1% QUALIDADE POR CAIXA	IMPACTO EM VALOR DA PERDA DE 1% QUALIDADE POR 1000 CAIXAS
100010	5.000	424 €	322 €	1.471 €	4.997 €		7.213 €	7.285 €	72 €	0,01 €	14,43 €

Tabela 17 Exemplo perda de - 1% de Qualidade

Em termos médios, o impacto da perda de 3% do OEE na linha B-300 traduz-se nos seguintes resultados:

VALOR MÉDIO POR LOTE:	IMPACTO EM VALOR DE PERDA DE 1% DISPONIBILIDADE	IMPACTO EM VALOR DA PERDA DE 1% EFICIÊNCIA	IMPACTO EM VALOR DA PERDA DE 1% QUALIDADE	TOTAL VALOR PERDA DE 3% OEE
	129,53 €	5,57 €	82,49 €	218,29 €

Tabela 18 Valor Médio do Impacto, por lote

PESO MÉDIO CADA FATOR:	% DISPONIBILIDADE	% EFICIÊNCIA	% QUALIDADE
	45%	4%	51%

Tabela 19 Peso médio com que cada fator contribui

O impacto da Qualidade deve-se ao peso do custo dos materiais. Numa indústria em que as cadências das linhas sejam baixas e o custo dos materiais também, o impacto será o inverso.

Assim, sendo a B-300 uma linha com uma cadência média de 3.000 Cx/Hora, o impacto da perda de 1% de eficiência, traduz-se em poucos minutos.

10.2 Impacto da performance industrial nos resultados reais de 2017

O impacto da melhoria do OEE foi analisado de acordo com as rubricas apresentadas no ponto anterior, com base nos dados reais de 2017. Os produtos vendidos em 2017 mas sem produções em 2017 foram retirados da análise.

IMPACTO DA PERDA DE PERFORMANCE DO OEE	
PRODUTOS PRODUZIDOS EM 2017	DADOS DO ERP
VOLUME DE VENDAS(CX)	
VENDAS LIQUIDAS (€)	
CUSTO DAS VENDAS (€)	
PERDA DISPONIBILIDADE 2017	100% - RESULTADO DA DISPONIBILIDADE NO OEE DO PRODUTO
PERDA EFICIÊNCIA 2017	100% - RESULTADO DA EFICIÊNCIA NO OEE DO PRODUTO
PERDA QUALIDADE 2017	100% - RESULTADO DA QUALIDADE NO OEE DO PRODUTO
IMPACTO EM VALOR DE PERDA DISPONIBILIDADE	A'
IMPACTO EM VALOR DA PERDA EFICIÊNCIA	A''
IMPACTO EM VALOR DA PERDA QUALIDADE	A'''
IMPACTO EM VALOR	Σ CUSTO DOS IMPACTOS
IMPACTO EM %	$\frac{\Sigma \text{ CUSTO DOS IMPACTOS}}{\text{CUSTO DAS VENDAS}}$

Tabela 20 Impacto da perda de performance do OEE

10.2.1 Margem de Contribuição

PRODUTOS PRODUZIDOS EM 2017	VOLUME DE VENDAS (CX)	VENDAS LIQUIDAS (€)	CUSTO DAS VENDAS (€)	PERDA DISPONIBILIDADE 2017	PERDA EFICIÊNCIA 2017	PERDA QUALIDADE 2017	IMPACTO EM VALOR DE PERDA DISPONIBILIDADE	IMPACTO EM VALOR DA PERDA EFICIÊNCIA	IMPACTO EM VALOR DA PERDA QUALIDADE	IMPACTO TOTAL	
										VALOR	%
100061	1.275	7.843 €	12.100 €	90%	70%	8%	11.506 €	24 €	169 €	11.699,05 €	97%
100117	67	172 €	5.370 €	94%	93%	30%	5.133 €	2 €	6 €	5.140,38 €	96%
100123	1.392	2.492 €	3.948 €	61%	57%	0%	1.584 €	97 €	13 €	1.693,96 €	43%
100125	1.592	13.553 €	10.015 €	64%	82%	7%	3.861 €	110 €	559 €	4.529,70 €	45%
100167	497	576 €	16.176 €	94%	72%	16%	12.842 €	18 €	65 €	12.925,48 €	80%
100194	56	113 €	30.727 €	97%	87%	22%	26.428 €	2 €	53 €	26.483,86 €	86%
100606	5.273	14.714 €	16.351 €	74%	43%	2%	12.999 €	240 €	140 €	13.379,01 €	82%
100642	378	1.198 €	13.039 €	91%	92%	6%	12.479 €	7 €	14 €	12.500,17 €	96%
100733	750	6.143 €	3.454 €	72%	84%	5%	2.359 €	34 €	43 €	2.435,81 €	71%
100739	86	1.314 €	1.305 €	68%	94%	18%	531 €	4 €	36 €	571,01 €	44%
100740	47	687 €	3.923 €	83%	98%	28%	2.942 €	2 €	88 €	3.032,10 €	77%
100746	133	102 €	3.384 €	83%	93%	15%	3.207 €	6 €	82 €	3.295,02 €	97%
100749	555	15.806 €	8.566 €	62%	15%	73%	920 €	18 €	5.439 €	6.377,26 €	74%
100806	552	1.699 €	3.815 €	83%	90%	2%	3.714 €	11 €	21 €	3.745,42 €	98%
110073	992	2.053 €	10.095 €	87%	85%	5%	9.977 €	22 €	90 €	10.089,79 €	100%
110079	2.657	1.647 €	22.722 €	88%	84%	9%	22.377 €	42 €	179 €	22.597,49 €	99%
110081	2.000	1.700 €	2.187 €	67%	78%	3%	1.047 €	29 €	29 €	1.105,00 €	51%
110200	16.323	8.162 €	15.525 €	72%	70%	1%	15.088 €	243 €	49 €	15.380,45 €	99%
110213	2.949	1.622 €	5.837 €	83%	71%	2%	5.706 €	39 €	14 €	5.758,70 €	99%
110386	2.880	4.608 €	10.646 €	78%	15%	1%	10.332 €	80 €	21 €	10.433,49 €	98%
110995	18.280	10.054 €	10.771 €	62%	63%	1%	5.367 €	245 €	24 €	5.636,49 €	52%
111001	8.736	4.805 €	3.668 €	75%	33%	1%	3.201 €	55 €	19 €	3.274,29 €	89%
111177	6.040	3.443 €	10.245 €	61%	37%	1%	4.886 €	281 €	31 €	5.197,68 €	51%
111408	74.029	37.015 €	27.748 €	60%	52%	2%	10.596 €	685 €	117 €	11.397,61 €	41%
111453	6.843	11.975 €	15.019 €	55%	68%	1%	5.771 €	468 €	61 €	6.299,50 €	42%

Tabela 21 Top 25 do impacto do OEE

Dos quais, cruzando com o *bottom 25*, em termos de volume de produção, resultam em 16 produtos:

PRODUTOS PRODUZIDOS EM 2017	VOLUME DE VENDAS (CX)	VENDAS LIQUIDAS (€)	CUSTO DAS VENDAS (€)	PERDA DISPONIBILIDADE 2017	PERDA EFICIÊNCIA 2017	PERDA QUALIDADE 2017	IMPACTO EM VALOR DE PERDA DISPONIBILIDADE	IMPACTO EM VALOR DA PERDA EFICIÊNCIA	IMPACTO EM VALOR DA PERDA QUALIDADE	IMPACTO TOTAL	
										VALOR	%
100061	1.275	7.843 €	12.100 €	90%	70%	8%	11.506 €	24 €	169 €	11.699,05 €	97%
100117	67	172 €	5.370 €	94%	93%	30%	5.133 €	2 €	6 €	5.140,38 €	96%
100123	1.392	2.492 €	3.948 €	61%	57%	0%	1.584 €	97 €	13 €	1.693,96 €	43%
100125	1.592	13.553 €	10.015 €	64%	82%	7%	3.861 €	110 €	559 €	4.529,70 €	45%
100167	497	576 €	16.176 €	94%	72%	16%	12.842 €	18 €	65 €	12.925,48 €	80%
100194	56	113 €	30.727 €	97%	87%	22%	26.428 €	2 €	53 €	26.483,86 €	86%
100642	378	1.198 €	13.039 €	91%	92%	6%	12.479 €	7 €	14 €	12.500,17 €	96%
100733	750	6.143 €	3.454 €	72%	84%	5%	2.359 €	34 €	43 €	2.435,81 €	71%
100739	86	1.314 €	1.305 €	68%	94%	18%	531 €	4 €	36 €	571,01 €	44%
100740	47	687 €	3.923 €	83%	98%	28%	2.942 €	2 €	88 €	3.032,10 €	77%
100746	133	102 €	3.384 €	83%	93%	15%	3.207 €	6 €	82 €	3.295,02 €	97%
100749	555	15.806 €	8.566 €	62%	15%	73%	920 €	18 €	5.439 €	6.377,26 €	74%
100806	552	1.699 €	3.815 €	83%	90%	2%	3.714 €	11 €	21 €	3.745,42 €	98%
110073	992	2.053 €	10.095 €	87%	85%	5%	9.977 €	22 €	90 €	10.089,79 €	100%
110079	2.657	1.647 €	22.722 €	88%	84%	9%	22.377 €	42 €	179 €	22.597,49 €	99%
110081	2.000	1.700 €	2.187 €	67%	78%	3%	1.047 €	29 €	29 €	1.105,00 €	51%

Tabela 22 Top 25 de impacto cruzado com bottom 25 de produção

Podendo concluir-se que o impacto da perda de eficiência do OEE, também está intimamente ligada ao à experiência da sua produção (quanto menos se produz, menos oportunidade há de se melhor as ineficiências) e à dimensão do lote, onde cada perda tem um impacto maior, quando menos quantidade se produzir. É o caso em que o *small is not better*.

10.3 Impacto no *Lead Time* no canal CM&LO

ORDEM	PRODUTO	TEMPO MANUTENÇÃO CORRECTIVAS (HORAS)	TEMPO MANUTENÇÕES CORRECTIVAS SUPERIORES A UM DIA A TRABALHAR A 1 TURNO
11015522	110080	8,37	1,05
11014514	110099	10,76	1,35
11014915	111181	25,49	3,19
11014918	111228	8,23	1,03
11014916	111231	8,13	1,02
11014917	111231	13,93	1,74
11015339	111271	11,97	1,50
11014608	111273	8,88	1,11
11014899	111415	14,87	1,86
11014914	111417	23,55	2,94
11015361	111448	8,59	1,07
11015073	111455	8,90	1,11

NÚMERO DE ENCOMENDAS DE CM&LO COM ATRASO SUPERIOR A UM DIA, DEVIDO A MANUTENÇÕES CORRECTIVAS	12
---	-----------

NÚMERO DE DIAS DE ATRASO	19
---------------------------------	-----------

MÉDIA DE DIAS DE ATRASO	1,6
--------------------------------	------------

Tabela 23 *Lead Time* no canal CM&LO

Durante 2017, pelo menos doze encomendas podiam ter sido entregues 1,6 dias mais cedo. O impacto deste atraso não pode ser medido, dado que não as encomendas não foram acompanhadas com esse propósito, mas pode afirmar-se que influenciou a satisfação do cliente negativamente.

10.4 Impacto no PMR no canal CM&LO

Para as encomendas anteriores, o impacto no prazo de recebimento terá igual, ou superior aos dias de atraso.

PRODUTO	FACTURA	DIAS ATRASO NO RECEBIMENTO
111455	11.980 €	1,05
111273	23.486 €	1,35
111271	32.582 €	3,19
110099	15.536 €	1,03
111181	27.669 €	1,02
111228	24.903 €	1,74
111417	16.475 €	1,50
111415	6.613 €	1,11
111231	25.502 €	1,86
111231	25.267 €	2,94
111448	7.372 €	1,07
110080	8.012 €	1,11

Tabela 24 Impacto no PMR no canal CM&LO

10.5 Impacto no PMP no canal CM&LO

O prazo médio de pagamento pode não diminuir em igual proporção à melhoria do prazo de entrega, mas melhorar com o atraso das entregas, nunca melhora. Podemos dizer que o valor total destas encomendas, 225.397 €, poderia ter entrado para as contas da G&P, pelo menos mais 1,6 dias mais cedo, melhorando o PMP.

11. Conclusão

Como se pode constatar pelos resultados apresentados nos pontos anteriores, o impacto da performance do OEE nos resultados da G&P tem um elevado impacto, quer pelo custo dos materiais incorporados ter um grande peso no custo das vendas, como pelos resultados da Disponibilidade e da Eficiência.

A G&P tem realizado projetos e investimentos a fim de melhorar o resultado de cada fator, mas até 2017, os investimentos relacionados com a melhoria do OEE não são acompanhados. Contudo, na reunião anual da Industrial, onde são discutidos os novos projetos, passou a ser pedido a cada gestor de projeto, que incluísse os custos e os ganhos do projeto a que se propunha.

Num futuro próximo, poderíamos passar a criar esses projetos no ERP para agregar os custos.

Dado que para traduzir todos os custos de cada projeto de melhoria, seria preciso alterar o cálculo das tarifas do atual custeio e implementar algumas alterações na alocação das despesas no ERP o que requer investimento e esforço, poderíamos começar por: alocar os FSE's (custos de funcionamento) à linha, através de *ordens* no ERP; abrir os códigos dos investimentos por linha e criar-se *time-sheets* para controlar o tempo empregue.

Sendo o OEE inferior a 100%, na perspetiva da melhoria contínua, há sempre espaço para melhorar. Havendo recursos (tempo, dinheiro, etc.), nunca termina o que podemos melhorar. Contudo, sem o custo-benefício não podemos garantir que estamos a investir no sítio certo, talvez apenas no problema que nos parece maior.

Medir o esforço vs. o benefício é a única maneira de tomarmos decisões fundamentadas. Podemos até verificar grandes melhorias no desempenho do OEE, mas a que preço, não sabemos responder.

Há que conhecer todos os fatores para a gestão tomar as melhores decisões estratégicas.

Embora a longo prazo esse investimento deixe de ter leitura, no curto-médio prazo seria importante medir o ROI (*Return on Investment*), ou o *payback period*, dado que os recursos são limitados.

Apreendi com este projeto, que sem dúvida, o OEE é “o indicador”, dado que nos permite ter uma leitura rápida da situação da performance da fábrica.

Alargar a avaliação do OEE às restantes linhas, será uma consequência natural, à qual me irei propor para calcular.

11.1 Limitações

O OEE é um indicador que pode ser pervertido, como várias estatísticas, até de forma inocente. Imaginemos o seguinte: se deixarmos à nossa consideração o que é o *downtime* do equipamento, podemos subverter o resultado da Disponibilidade, para o melhor ou para pior.

Por exemplo, os tempos de paragens de descanso e para refeições, são consideradas paragens programadas, e não entram para o resultado do OEE. Do ponto de vista teórico, deveriam entrar, pois obrigam a gestão a gerir as paragens dos operadores, de modo a não haver paragens da máquina.

Se alterarmos o tempo de ciclo produto, normalizado pelos fornecedores do equipamento, para o tempo ciclo médio, subvertemos a Disponibilidade.

No caso da Qualidade, usando o exemplo da B-300, em que a qualidade dos comprimidos embalados não é da responsabilidade do sector Embalagem, contudo, influência o resultado da Qualidade. Haveria que ser possível separar o produto que não foi embalado por falta de qualidade da blisteradora ou da encartonadora, do produto que foi rejeitado por falta de qualidade dos comprimidos.

A G&P, ao longo dos anos tem aumentado o rigor do método de cálculo, como por exemplo passar a incluir lotes de validação (chama-se lotes de validação à primeira vez que um produto entra em linha).

Contudo, a maior melhoria passará por ter o método dos *inputs*, deixando de ser o operador a colocar as paragens e os arranques e haver sensores na linha que permitam fazer esse registo e os comuniquem para um *software* de avaliação do OEE.

O OEE das linhas de Embalagem deveriam ser divididos entre as duas fases da produção: blisteradora e embaladora. A blisteradora tem uma cadência superior à da embaladora: se a caixa for composta um ou dois *blisters*, a cadência da encartonadora não acompanha a cadência da blisteradora e obrigada à redução da velocidade da mesma. Se tivéssemos os OEE's separados, seria mais correta a sua avaliação.

11.2 Sugestões

É boa-prática colocar o objetivo de atingir um OEE de 73%, por exemplo, que corresponde a um resultado de 90% em cada atributo. Talvez fosse mais assertivo estabelecer objetivos para cada uma das partes, alinhando os mesmos com cada projeto.

Os resultados medidos de acordo com o valor financeiro do OEE, permitirá olhar para os esforços envolvidos na performance do OEE como meta e os gestores podem direcionar o esforço aonde se pode melhorar os resultados.

Há a melhorar o apuramento *fino* dos custos. Não existir tarifas por linha, ou maneira de identificar a mão-de-obra presente na linha (direta e indireta), quando a máquina para e termos o custeio por absorção total, deturpa o resultado do ganho.

A alteração dum sistema de custeio, não é só uma alteração no ERP, é também uma alteração de comportamento e de disciplina, algo que pode levar a anos a conseguir-se.

A G&P está a direcionar os seus esforços nesse sentido e a médio-prazo terá o resultado do OEE através dum *software* sem intervenção dos operadores e um sistema de cálculo mais detalhado. Acredito que nessa altura os resultados económicos do OEE deverão passar a fazer parte do *tableau de bord* da gestão de topo.

12. Referências Bibliográficas

- APIFARMA. (26 de June de 2013). *DIRECTIVA FALSIFICADOS: IMPORTAÇÃO DE SUBSTÂNCIAS ACTIVAS DE PAÍSES FORA DA UE*. Obtido de APIFARMA Associação Portuguesa da Indústria Farmacêutica: www.apifarma.pt
- Attiea, M., Cheffi, W., Rosmy, J. L., & Rao, A. (Winter de 2010). Is Standard Costing Still Relevant? *Management Accounting Quarterly*.
- Berger, A. (1992). Continuous improvement and kaizen: standardization and organizational designs. *Journal of Manufacturing Technology Management*.
- Bessant, J. (2002). Statistical process control in the office: A practical guide to continuous improvement. *Technovation*.
- Briefing, A. (18 de July de 2013). *Comparison: Minimum Wages in China and India*. Obtido de Asian Briefing: <http://www.asiabriefing.com>
- census.gov. (2018). *The History of Quality Management*. Obtido de Quality Management System: <http://qualitymanagementsystem.com>
- Chen, H., & Taylor, R. (2009). Exploring the Impact of Lean Management on Innovation Capability. *PICMET '09 - 2009 Portland International Conference on Management of Engineering & Technology* (pp. 826-834). Portland: IEEE Conferences.
- Chowdary, B., & George, D. (2011). Improvement of manufacturing operations at a pharmaceutical company: A lean manufacturing approach. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 56-75.
- Darin , M., & Colbert, L. (17 de September de 2015). *\$EE, the Financial Aspect of OEE*. Obtido de Quality Digest: www.qualitydigest.com
- DIRECTIVA 2011/62/UE DO PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO. (8 de Junho de 2011). *DIRECTIVA 2011/62/UE DO PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO que altera a Directiva 2001/83/CE que estabelece um código comunitário relativo aos medicamentos*. PARLAMENTO EUROPEU E O CONSELHO DA UNIÃO EUROPEIA: Jornal Oficial da União Europeia.
- Dubois, P., & Lasio, L. (March de 2014). *Identifying Industry Margins with Unobserved Price Constraints: Structural Estimation on Pharmaceuticals*. Obtido de Centre for Economic Policy Research: www.cepr.org
- Economist, T. (Setembro de 2005). *Quality manufacturing - A blockbuster opportunity for pharmaceuticals*. Obtido de <http://graphics.eiu.com>: <http://www.eiu.com>
- Economy, C. (January de 2018). *NMW - National Minimum Wage*. Obtido de Country Economy: <https://countryeconomy.com>

- Garza-Reyes, J. A., Betsis, I. E., Kumar, V., & Al-Shboul, M. R. (2016). Lean readiness – the case of the. *International Journal of*, 20-44.
- Goncharuk, A., & Getman, M. (2014). Benchmarking to improve a strategy and marketing in pharmaceuticals. *Benchmarking: An International Journal*, 364-385.
- Gouranourimi, F. (2012). Total Quality Management Business Process Reengineering & Integrating Them for Organization's Improvement. *American Journal of Scientific Research*, 47-59.
- Infarmed. (s.d.).
- Infarmed. (2018). *Medicamentos Comparticipados SPR*. Obtido de Infarmed: <http://www.infarmed.pt>
- Infarmed. (s.d.). *Quotas de mercado*. Obtido de APOGEN: <http://www.apogen.pt>
- LUSA. (25 de Setembro de 2017). *Saúde*. Obtido de PUBLICO: www.publico.pt
- MacCarthy, B. L. (2001). Statistical process control for monitoring scheduling performance - addressing the problem of correlated data. *The Journal of the Operational Research Society*.
- MACKINNON, D. L. (July de 2017). *IDEA MANAGEMENT*. Obtido de IDEA MANAGEMENT SYSTEMS: <http://www.ideamanagementsystems.com>
- Maran, M., Guru, M., & Thiagarajan, K. (2013). *Overall Equipment Effectiveness Measurement: Weighted Approach Method and Fuzzy Expert System*.
- Marinkovic, V., Bekcic, S., Pejovic, G., Sibaliija, T., Majstorovic, V., & Tasic, L. (2016). An approach to TQM evaluation. *The TQM Journal*, 745-759.
- Mazumder, B., Bhattacharya, S., & Yadav, A. (2011). Total Quality Management in Pharmaceuticals: a review. *International Journal of PharmTech Research*, 365-375.
- Pardeep, G., Vardhan, S., & Sharma, A. (2012). ORGANIZATIONAL MOTIVATION TO ACHIEVE MANUFACTURING EXCELLENCE THROUGH TPM IN AN AUTOMOBILE INDUSTRY: A CASE STUDY. *Journal of Mechatronics and Intelligent Manufacturing*;, 121-129.
- Parmenter, D. (2010). *Key Performance Indicators*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Pfeiffer, T., Schiller, U., & Wagner, J. (2011). Cost-based transfer pricing. *Review of Accounting Studies*, 219-246.
- Radnor, Z., & Boaden, R. (2004). Developing an understanding of corporate anorexia. *International Journal of Operations & Production Management*, 424-440.
- REUTERS. (28 de Novembro de 2017). *MUNDO*. Obtido de Sic Notícias: <http://sicnoticias.sapo.pt>

- Rima, A., & Zu'bi M.F., A.-Z. (2014). EVALUATING THE RELATIONSHIP BETWEEN LEAN MANUFACTURING DIMENSIONS AND RADICAL PRODUCT INNOVATION IN THE JORDANIAN PHARMACEUTICAL SECTOR. *European Scientific Journal*, 230-258.
- Shabaninejad, H., Mirsalehian, M., & Mehralian, G. (2014). Development of an Integrated Performance Measurement (PM) Model for Pharmaceutical Industry. *Iranian Journal of Pharmaceutical Research*, 207-215.
- Vorne Industries, I. (2017). *IMPLEMENTING OEE*. Obtido de OEE: <https://www.oe.com>
- World Health Organisation. (2010). A WHO Guide to Good Manufacturing Practice Requirements.

13. Anexos**13.1 Produtos da B-300**

PRODUTOS				
110096	111418	111175	111502	111447
110097	100168	111228	111503	111448
111117	100169	111110	111505	111408
110995	110387	111111	111506	100704
110996	111436	111180	100116	111483
111390	111437	111181	100117	111484
110200	100806	111114	100108	111543
110201	100807	111115	100109	111545
110213	100112	111499	111450	111177
110214	100111	100732	111449	100261
111006	101011	110098	111452	111174
111007	110882	110099	111451	111231
111001	110883	110386	100733	111416
111002	110885	110420	100738	111417
111425	100602	100066	100734	100262
111426	100606	100067	100739	111176
111427	100599	110425	100735	111455
111428	110167	110210	100740	111457
111429	110164	110211	100736	111501
111430	100194	111055	111476	111469
111431	100195	111270	100061	100226
100167	111413	111271	100062	111453
100077	111415	111273	110073	111458
100180	100113	100642	110074	111456
100078	100779	100643	100122	100751
100079	100114	100644	100123	100746
110079	111172	100055	100124	100747
110080	111173	100056	100125	100748
110081	111178	100011	100228	100749
110082	111179	100960	101024	100750
110363	111112	100010	111496	111498
110083	111171	100039	111497	100992
100787	111113			

Tabela 25 Lista de produtos associados à B-300

13.2 Exemplo de dados da plataforma

ORDEN	PROD	UNTA	LOTE	MES	TEMPO SETUP(S)	TEMPO PRODUÇÃO	TEMPO MAN. CORRETIVAS	VELOCIDADE ESPERADA (BLISTER)	VELOCIDADE REAL (BLISTER)	VOLUME A PROD	CAIXAS PRODUZ	TEMPO SETUP (HORA)	TEMPO MAN. CORRETIVAS (H)	TEMPO PRODUÇÃO (HOR)	TEMPO EM LINHA (H)	DISPONIBILIDADE	EFICIENCIA	QUALIDADE	OEE
11014297	100010	B-300	6LN011B	janero	13.999	9.533	8.303	225	84	2.235	2.221	3.89	2.31	2.65	8.84	30%	37%	99%	11%
11014298	100010	B-300	6LN012A	janero	1.370	11.511	1.826	225	155	4.974	4.963	0.38	0.51	3.20	4.09	78%	69%	100%	54%
11014299	100010	B-300	6LN013A	janero	1.684	11.366	569	225	156	4.956	4.916	0.47	0.16	3.16	3.78	83%	69%	99%	57%
11014300	100010	B-300	6LN014A	janero	1.313	14.420		225	102	4.938	4.093	0.36		4.01	4.37	92%	45%	83%	34%
11014587	100010	B-300	7BN048A	marco	4.270	13.223	6.308	225	133	4.969	4.896	1.19	1.75	3.67	6.61	56%	59%	100%	33%
11014588	100010	B-300	7BN049A	marco	2.474	15.868	2.791	225	112	4.931	4.917	0.69	0.78	4.41	5.87	75%	50%	100%	37%
11014589	100010	B-300	7BN047A	marco	1.953	6.629	2.255	225	134	2.483	2.462	0.54	0.63	1.84	3.01	61%	60%	99%	36%
11014884	100010	B-300	7DN006A	maio	20.582	12.176	5.759	225	141	4.843	4.769	5.72	1.60	3.38	10.70	32%	63%	98%	20%
11014885	100010	B-300	7DN007A	maio	3.322	13.581	8.930	225	130	4.923	4.892	0.92	2.48	3.77	7.18	53%	58%	99%	30%
11014886	100010	B-300	7DN008A	maio	2.965	10.576		225	169	4.963	4.962	0.82		2.94	3.76	78%	75%	100%	59%

Tabela 26 Exemplo de dados da plataforma

13.3 Exemplo de dados do ERP

ORDEN	PRODUTO	LOTE	QTD.FORN.	UM	ERP							
					VELOCIDADE ESPERADA (BLISTER/MIN)	VELOCIDADE REAL (BLISTER/MIN)	VOLUME A PRODUZIR	CAIXAS PRODUZIDAS	TEMPO SETUP (HORAS)	TEMPO PRODUÇÃO (HORAS)	TEMPO EM LINHA (H)	
11014266	111271	6LN045A	9.108	CX	225	59	9.358	9.108	9.108	3	25	28
11014295	100011	6LN010A	13.516	CX	200	113	13.636	13.516	13.516	3	6	9
11014296	100011	6LN011A	8.136	CX	200	121	8.181	8.136	8.136	3	3,5	6,5
11014297	100010	6LN011B	2.217	CX	225	84	2.235	2.217	2.217	3	5	8
11014298	100010	6LN012A	4.956	CX	225	155	4.974	4.956	4.956	3	9	12
11014299	100010	6LN013A	4.916	CX	225	156	4.956	4.916	4.916	3	8	11
11014300	100010	6LN014A	4.933	CX	225	102	4.938	4.933	4.933	3	8	11
11014365	100108	6LN086A	6.703	CX	225	69	6.816	6.703	6.703	3	15	18
11014366	111453	6LN046A	4.565	CX	170	51	4.656	4.565	4.565	3	16,75	19,75
11014385	100039	6LN133A	97.953	CX	200	153	98.402	97.953	97.953	3	35	38
11014397	100123	7AN125A	2.026	CX	70	30	2.053	2.026	2.026	3	7	10
11014398	100125	7BN090A	864	CX	100	14	930	864	864	3	3	6
11014420	100643	7AN086A	9.140	CX	225	48	9.367	9.140	9.140	3	12,5	15,5

Tabela 27 Exemplo de dados do ERP

13.4 Exemplos do OEE por produto

PRODUTO	Caixas produzidas	Disponibilidade	Eficiência	Qualidade	OEE
100010	161.870	64%	65%	99%	41%
100039	781.010	73%	57%	99%	41%
100062	3.661	78%	58%	98%	44%
100078	7.923	67%	57%	99%	38%
100113	205.664	59%	65%	98%	37%
100114	87.083	62%	64%	99%	39%
100261	162.672	72%	60%	99%	43%
100262	277.804	64%	70%	100%	45%
100807	139.807	69%	58%	99%	39%
100992	3.643	70%	60%	99%	42%
110214	8.566	78%	57%	100%	44%
111113	29.281	72%	62%	99%	44%
111115	31.175	75%	76%	100%	57%
111178	97.032	76%	54%	99%	41%
111179	64.798	71%	70%	99%	49%
111180	162.826	69%	70%	99%	48%
111181	96.463	59%	70%	100%	41%
111228	144.374	77%	76%	99%	58%
111231	329.202	74%	75%	100%	56%
111484	4.869	51%	73%	100%	37%

Tabela 28 Exemplos do OEE por produto

13.5 Indisponibilidade por produto

PRODUTO	TARIFAS			DIMENSÃO LOTE (CX)	PRODUÇÃO (CX)	TEMPO MÉDIO PRODUÇÃO POR LOTE (HORAS)	TEMPO MÉDIO EM LINHA POR LOTE (HORAS)	DISPONIBILIDADE	DISPONIBILIDADE - 1%	TEMPO EM LINHA PARA 1% DE DISPONIBILIDADE (H)	DIFERENÇA ENTRE TEMPO EM LINHA REAL	TEMPO EM LINHA -1% (H)	IMPACTO EM VALOR DA PERDA DE 1% DISPONIBILIDADE POR LOTE (HORAS PERDIDAS X TARIFAS)	IMPACTO EM VALOR DA PERDA DE 1% DISPONIBILIDADE POR CAIXA	IMPACTO EM VALOR DA PERDA DE 1% DISPONIBILIDADE POR 1.000 CAIXAS
	MOD (C/ORA)	CGP'S (C/ORA)	DEP (C/ORA)												
100010	13	89	24	5.000	161.870	3,36	5,27	64%	63%	5,36		0,08	10,62	0,002	2,12
100011	13	89	24	15.000	138.696	3,85	8,13	47%	46%	8,20		0,18	22,12	0,001	1,47
100039	13	89	24	100.000	781.010	29,47	40,26	73%	72%	40,82		0,56	70,39	0,001	0,70
100055	13	89	24	15.000	100.380	6,83	11,96	57%	56%	12,17		0,21	26,89	0,002	1,79
100056	13	89	24	5.000	83.397	6,54	9,92	66%	65%	10,07		0,15	19,29	0,004	3,86
100061	13	89	24	1.000	1.129	0,70	7,05	10%	9%	7,84		0,79	100,14	0,100	100,14
100062	13	89	24	8.928	3.661	6,52	8,40	78%	77%	8,51		0,11	13,84	0,002	1,55
100067	13	89	24	8.929	16.834	14,62	23,60	62%	61%	23,99		0,39	48,86	0,005	5,47
100079	13	89	24	4.166	4.016	3,03	7,83	39%	38%	8,04		0,21	26,26	0,006	6,30
100108	13	89	24	7.142	12.728	8,44	13,97	60%	59%	14,21		0,24	29,67	0,004	4,15
100109	13	89	24	7.142	13.399	8,54	14,24	60%	59%	14,48		0,24	30,48	0,004	4,27
100111	13	89	24	10.714	28.798	23,27	37,11	63%	62%	37,71		0,60	75,90	0,007	7,08
100113	13	89	24	25.000	205.664	6,38	10,88	59%	58%	11,07		0,19	23,83	0,001	0,95
100114	13	89	24	8.333	87.083	5,99	9,65	63%	61%	9,81		0,16	19,94	0,002	2,39
100123	13	89	24	1.785	2.047	4,03	10,22	39%	38%	10,49		0,27	33,55	0,019	18,79
100124	13	89	24	5.357	4.772	22,04	32,88	67%	66%	33,37		0,50	62,84	0,012	11,73
100125	13	89	24	892	1.724	3,39	9,39	36%	35%	9,66		0,27	33,83	0,038	37,92
100168	13	89	24	20.000	32.588	10,93	20,02	55%	54%	20,39		0,37	47,12	0,002	2,36
100169	13	89	24	10.000	9.547	8,97	19,95	45%	44%	20,41		0,45	57,28	0,006	5,73
100195	13	89	24	4.500	12.561	10,66	21,34	50%	49%	21,78		0,44	55,04	0,012	12,23
100226	13	89	24	5.000	52.585	3,66	6,87	53%	52%	7,00		0,13	16,57	0,003	3,31
100261	13	89	24	25.000	162.672	17,07	23,78	72%	71%	24,12		0,34	42,39	0,002	1,70
100262	13	89	24	75.000	277.804	17,91	27,83	64%	63%	28,27		0,44	55,42	0,001	0,74
100599	13	89	24	7.142	2.710	19,27	51,91	37%	36%	53,34		1,44	181,34	0,025	25,39
100696	13	89	24	2.142	7.010	3,58	13,93	26%	25%	14,49		0,56	71,09	0,033	33,19
100642	13	89	24	1.000	410	1,93	23,15	9%	8%	25,01		2,87	361,71	0,362	361,71
100643	13	89	24	4.873	36.443	4,07	8,15	50%	49%	8,32		0,17	21,03	0,004	4,32
100644	13	89	24	4.583	27.482	5,49	9,14	60%	59%	9,29		0,15	19,51	0,004	4,26
100704	13	89	24	4.166	12.203	5,41	13,34	41%	40%	13,68		0,34	42,52	0,010	10,21
100732	13	89	24	4.583	5.195	8,55	24,89	34%	33%	25,64		0,75	94,18	0,021	20,55
100733	13	89	24	1.785	2.396	4,67	16,67	28%	27%	17,29		0,62	77,97	0,044	43,68
100735	13	89	24	892	575	2,60	5,56	47%	46%	5,68		0,12	15,35	0,017	17,21
100736	13	89	24	892	1.064	2,37	5,80	41%	40%	5,94		0,15	18,38	0,021	20,60
100739	13	89	24	1.785	64	12,99	40,28	32%	31%	41,57		1,29	162,64	0,091	91,12
100748	13	89	24	100	116	0,69	7,74	9%	8%	8,72		0,98	124,23	1,242	1,242,28
100749	13	89	24	892	939	2,63	6,95	38%	37%	7,14		0,19	23,80	0,027	26,69
100750	13	89	24	892	900	2,11	9,09	23%	22%	9,50		0,41	51,63	0,058	57,88
100751	13	89	24	892	1.093	2,27	4,35	53%	51%	4,48		0,08	10,72	0,012	12,93
100787	13	89	24	6.250	24.097	7,54	19,25	39%	38%	19,75		0,50	63,66	0,010	10,18
100806	13	89	24	1.000	1.020	1,68	10,05	17%	16%	10,69		0,64	80,78	0,081	80,78
100807	13	89	24	18.000	139.807	14,37	20,96	69%	68%	21,27		0,31	39,15	0,002	2,18
100976	13	89	24	5.000	9.257	2,35	9,15	26%	25%	9,52		0,37	46,82	0,009	9,36
100992	13	89	24	3.704	3.643	31,62	45,00	70%	69%	45,65		0,65	82,00	0,022	22,14
110014	13	89	24	8.928	3.671	7,88	14,23	55%	54%	14,49		0,26	33,04	0,004	3,70
110073	13	89	24	1.000	1.014	1,34	10,62	13%	12%	11,53		0,91	115,12	0,115	115,12
110079	13	89	24	1.000	2.680	0,96	8,17	12%	11%	8,92		0,76	95,48	0,095	95,48
110080	13	89	24	8.333	145.726	7,14	11,88	60%	59%	12,08		0,20	25,34	0,003	3,04
110081	13	89	24	1.000	2.022	0,67	2,01	33%	32%	2,07		0,06	7,85	0,008	7,85
110082	13	89	24	8.333	73.174	7,17	11,36	63%	62%	11,54		0,18	23,08	0,003	2,77
110083	13	89	24	4.166	24.279	3,80	7,74	49%	48%	7,91		0,16	20,33	0,005	4,88
110096	13	89	24	30.000	10.152	16,70	32,18	53%	51%	32,81		0,63	79,82	0,003	2,66
110097	13	89	24	10.000	15.712	8,26	12,80	65%	64%	13,00		0,20	25,43	0,003	3,54
110099	13	89	24	8.928	22.886	11,34	24,33	47%	46%	24,86		0,53	67,30	0,008	7,54
110164	13	89	24	1.666	1.498	4,14	11,31	37%	36%	11,63		0,32	40,12	0,024	24,08
110167	13	89	24	4.166	1.534	7,54	17,17	44%	43%	17,57		0,40	50,53	0,012	12,13
110200	13	89	24	30.000	16.387	22,24	80,63	28%	27%	83,66		3,03	382,89	0,013	12,76
110201	13	89	24	10.000	33.176	10,62	20,35	52%	51%	20,75		0,40	50,17	0,005	5,02
110211	13	89	24	8.928	2.107	24,66	32,34	76%	75%	32,77		0,43	54,26	0,006	6,08
110213	13	89	24	30.000	2.972	15,11	88,78	17%	16%	94,33		5,54	699,49	0,023	23,32
110214	13	89	24	10.000	8.566	7,84	10,00	78%	77%	10,13		0,13	16,30	0,002	1,63
110386	13	89	24	3.061	2.894	5,24	23,65	22%	21%	24,77		1,12	141,08	0,046	46,09
110387	13	89	24	20.000	57.349	11,12	17,04	65%	64%	17,31		0,27	33,47	0,002	1,67
110995	13	89	24	30.000	18.302	15,50	41,11	38%	37%	42,23		1,12	141,39	0,005	4,71
110996	13	89	24	10.000	22.919	16,40	22,54	73%	72%	22,85		0,31	39,63	0,004	3,96
111001	13	89	24	30.000	8.769	6,65	27,12	25%	24%	28,28		1,15	145,60	0,005	4,85
111002	13	89	24	10.000	6.711	7,79	13,09	60%	59%	13,31		0,22	28,23	0,003	2,82
111112	13	89	24	25.000	32.211	6,50	14,16	46%	45%	14,48		0,32	39,78	0,002	1,59
111113	13	89	24	8.333	29.281	9,07	12,56	72%	71%	12,74		0,18	22,26	0,003	2,67
111114	13	89	24	75.000	48.026	27,27	58,47	47%	46%	59,75		1,28	161,68	0,002	2,16
111115	13	89	24	25.000	31.175	14,56	19,39	75%	74%	19,65		0,26	33,04	0,001	1,32
111177	13	89	24	3.333	6.057	5,26	13,42	39%	38%	13,78		0,35	44,35	0,013	13,31
111178	13	89	24	25.000	97.032	9,91	12,98	76%	75%	13,15		0,17	21,74	0,001	0,87
111179	13	89	24	8.333	64.798	5,64	7,97	71%	70%	8,09		0,11	14,42	0,002	1,73
111180	13	89	24	75.000	162.326	17,40	25,17	69%	68%	25,54		0,37	46,63	0,001	0,62
111181	13	89	24	6.333	96.463	4,10	6,98	89%	88%	7,10		0,12	15,25	0,002	2,41
111228	13	89	24	37.500	144.374	14,99	19,53	77%	76%	19,79		0,26	32,52	0,001	0,87
111231	13	89	24	37.500	329.202	15,20	20,41	74%	73%	20,69		0,28	35,05	0,001	0,93
111271	13	89	24	9.583	36.673	13,61	23,97	57%	56%	24,40		0,43	54,24	0,006	5,66
111273	13	89	24	4.791	13.338	9,60	17,31	55%	54%	17,63		0,32	40,13	0,008	8,38
111408	13	89	24	20.000	74.058	5,88	14,71	40%	39%	15,09		0,38	47,67	0,002	2,38
111413	13	89	24	25.000	59.873	6,67	12,09	55%	54%	12,31		0,22	28,18	0,001	1,13
111415	13	89	24	8.333	52.543	6,70	12,65	53%	52%	12,89		0,24	30,71	0,004	3,69
111416	13	89	24	75.000	99.355	21,46	36,61	59%	58%	37,24		0,64	80,19	0,001	1,07
111417	13	89													

13.6 Eficiência por produto

PRODUTO	TARIFFAS			DIMENSAO LOTE (CX)	BLISTER/CX	VELOCIDADE ESPERADA (BLISTER/AMINUTO)	VELOCIDADE ESPERADA (CX/HORA)	TEMPO ENBALAMENTO I LOTE A VELOCIDADE ESPERADA (h)	VELOCIDADE ESPERADA COM PERDA DE 1% EFICIENCIA (BLISTER/AMINUTO)	VELOCIDADE ESPERADA COM PERDA DE 1% EFICIENCIA (CX/HORA)	TEMPO ENBALAMENTO I LOTE COM PERDA DE EFICIENCIA (h)	DIFERENÇA ENTRE TEMPO VALIDADO	TEMPO COM PERDA DE 1% EFICIENCIA (h)	IMPACTO EM VALOR DA EFICIENCIA POR LOTE	IMPACTO EM VALOR DA PERDA DE 1% EFICIENCIA POR CAIXA	IMPACTO EM VALOR DA PERDA DE 1% EFICIENCIA POR 1000 CAIXAS
	MOD (HORA)	GGP'S (HORA)	DEP (HORA)													
100010	13€	89€	24€	5.000	6	225	2.250	2,22	223	2.228	2,24	0,022	2,83	€ 0,0006	€ 0,5666	
100011	13€	89€	24€	15.000	2	200	6.000	2,50	198	5.940	2,53	0,025	3,19	€ 0,0002	€ 0,2125	
100039	13€	89€	24€	100.000	2	200	6.000	16,67	198	5.940	16,84	0,168	21,25	€ 0,0002	€ 0,2125	
100055	13€	89€	24€	15.000	2	200	6.000	2,50	198	5.940	2,53	0,025	3,19	€ 0,0002	€ 0,2125	
100056	13€	89€	24€	5.000	6	225	2.250	2,22	223	2.228	2,24	0,022	2,83	€ 0,0006	€ 0,5666	
100061	13€	89€	24€	1.000	1	80	4.800	0,21	79	4.752	0,21	0,002	0,27	€ 0,0003	€ 0,2656	
100062	13€	89€	24€	8.928	2	80	2.400	3,72	79	2.376	3,76	0,038	4,74	€ 0,0005	€ 0,5312	
100067	13€	89€	24€	8.929	4	145	2.175	4,11	144	2.153	4,15	0,041	5,23	€ 0,0006	€ 0,5861	
100077	13€	89€	24€	8.333	6	81	810	10,29	80	802	10,39	0,104	13,12	€ 0,0016	€ 1,5739	
100078	13€	89€	24€	8.333	6	82	820	10,16	81	812	10,26	0,103	12,96	€ 0,0016	€ 1,5547	
100079	13€	89€	24€	4.166	6	225	2.250	1,85	223	2.228	1,87	0,019	2,36	€ 0,0006	€ 0,5666	
100108	13€	89€	24€	7.142	4	225	3.375	2,12	223	3.341	2,14	0,021	2,70	€ 0,0004	€ 0,3777	
100109	13€	89€	24€	7.142	4	225	3.375	2,12	223	3.341	2,14	0,021	2,70	€ 0,0004	€ 0,3777	
100111	13€	89€	24€	10.714	4	90	1.350	2,94	89	1.337	8,02	0,080	10,12	€ 0,0099	€ 0,9443	
100112	13€	89€	24€	25.000	2	200	6.000	4,17	198	5.940	4,21	0,042	5,31	€ 0,0002	€ 0,2125	
100114	13€	89€	24€	8.333	6	225	2.250	3,70	223	2.228	3,74	0,037	4,72	€ 0,0006	€ 0,5666	
100117	13€	89€	24€	1.000	1	83	4.980	0,20	82	4.950	0,20	0,002	0,26	€ 0,0003	€ 0,2560	
100123	13€	89€	24€	1.785	4	70	1.050	1,70	69	1.040	1,72	0,017	2,17	€ 0,0012	€ 1,2141	
100124	13€	89€	24€	5.357	4	100	1.500	3,57	99	1.485	3,61	0,036	4,55	€ 0,0008	€ 0,8499	
100125	13€	89€	24€	892	4	100	1.500	0,59	99	1.485	0,60	0,006	0,76	€ 0,0008	€ 0,8499	
100167	13€	89€	24€	500	2	84	2.520	0,20	83	2.495	0,20	0,002	0,25	€ 0,0005	€ 0,5059	
100168	13€	89€	24€	20.000	2	200	6.000	3,33	198	5.940	3,37	0,034	4,25	€ 0,0002	€ 0,2125	
100169	13€	89€	24€	10.000	2	200	6.000	1,67	198	5.940	1,68	0,017	2,12	€ 0,0002	€ 0,2125	
100180	13€	89€	24€	1.000	2	85	2.550	0,39	84	2.525	0,40	0,004	0,50	€ 0,0005	€ 0,4999	
100194	13€	89€	24€	1.000	2	86	2.580	0,39	85	2.554	0,39	0,004	0,49	€ 0,0005	€ 0,4944	
100195	13€	89€	24€	4.500	6	100	1.000	4,50	99	990	4,55	0,045	5,74	€ 0,0013	€ 1,2748	
100226	13€	89€	24€	5.000	6	225	2.250	2,22	223	2.228	2,24	0,022	2,83	€ 0,0006	€ 0,5666	
100261	13€	89€	24€	25.000	6	225	2.250	11,11	223	2.228	11,22	0,112	14,16	€ 0,0006	€ 0,5666	
100262	13€	89€	24€	75.000	2	200	6.000	12,50	198	5.940	12,63	0,126	15,94	€ 0,0002	€ 0,2125	
100599	13€	89€	24€	7.142	8	80	600	11,90	79	594	12,02	0,120	15,17	€ 0,0021	€ 2,1247	
100606	13€	89€	24€	2.142	4	80	1.200	1,79	79	1.188	1,80	0,018	2,28	€ 0,0011	€ 1,0624	
100642	13€	89€	24€	1.000	2	225	6.750	0,15	223	6.683	0,15	0,001	0,19	€ 0,0002	€ 0,1889	
100643	13€	89€	24€	4.873	3	225	4.500	1,08	223	4.455	1,09	0,011	1,38	€ 0,0003	€ 0,2833	
100644	13€	89€	24€	4.583	3	225	4.500	1,02	223	4.455	1,03	0,010	1,30	€ 0,0003	€ 0,2833	
100704	13€	89€	24€	4.166	6	225	2.250	1,85	223	2.228	1,87	0,019	2,36	€ 0,0006	€ 0,5666	
100732	13€	89€	24€	4.583	6	100	1.000	4,58	99	990	4,63	0,046	5,84	€ 0,0013	€ 1,2748	
100733	13€	89€	24€	1.785	2	80	2.400	0,74	79	2.376	0,75	0,008	0,95	€ 0,0005	€ 0,5312	
100735	13€	89€	24€	892	4	80	2.400	0,74	79	1.188	0,75	0,008	0,95	€ 0,0011	€ 1,0624	
100736	13€	89€	24€	892	4	80	1.200	0,74	79	1.188	0,75	0,008	0,95	€ 0,0011	€ 1,0624	
100739	13€	89€	24€	1.785	2	80	2.400	0,74	79	2.376	0,75	0,008	0,95	€ 0,0005	€ 0,5312	
100740	13€	89€	24€	1.785	2	87	2.610	0,68	86	2.584	0,69	0,007	0,87	€ 0,0005	€ 0,4884	
100746	13€	89€	24€	100	2	88	2.640	0,04	87	2.614	0,04	0,000	0,05	€ 0,0005	€ 0,4829	
100747	13€	89€	24€	178	8	89	668	0,27	88	661	0,27	0,003	0,34	€ 0,0019	€ 1,9099	
100748	13€	89€	24€	100	2	80	2.400	0,04	79	2.376	0,04	0,000	0,05	€ 0,0005	€ 0,5312	
100749	13€	89€	24€	892	8	80	600	1,49	79	594	1,50	0,015	1,90	€ 0,0021	€ 2,1247	
100750	13€	89€	24€	892	8	80	600	1,49	79	594	1,50	0,015	1,90	€ 0,0021	€ 2,1247	
100751	13€	89€	24€	892	8	170	1.275	0,70	168	1.262	0,71	0,007	0,89	€ 0,0010	€ 0,9999	
100787	13€	89€	24€	6.250	4	225	3.375	1,85	223	3.341	1,87	0,019	2,36	€ 0,0004	€ 0,3777	
100806	13€	89€	24€	1.000	2	200	6.000	0,17	198	5.940	0,17	0,002	0,21	€ 0,0002	€ 0,2125	
100807	13€	89€	24€	18.000	5	200	2.400	7,50	198	2.376	7,58	0,076	9,65	€ 0,0005	€ 0,6312	
100976	13€	89€	24€	5.000	2	200	6.000	0,83	198	5.940	0,84	0,008	1,06	€ 0,0002	€ 0,2125	
100992	13€	89€	24€	3.704	54	200	222	16,67	198	220	16,84	0,168	21,25	€ 0,0057	€ 5,7688	
110014	13€	89€	24€	8.928	4	80	1.200	7,44	79	1.188	7,52	0,075	9,48	€ 0,0011	€ 1,0624	
110073	13€	89€	24€	1.000	1	80	4.800	0,21	79	4.752	0,21	0,002	0,27	€ 0,0003	€ 0,2656	
110079	13€	89€	24€	1.000	2	225	6.750	0,15	223	6.683	0,15	0,001	0,19	€ 0,0002	€ 0,1889	
110080	13€	89€	24€	8.333	6	225	2.250	3,70	223	2.228	3,74	0,037	4,72	€ 0,0006	€ 0,5666	
110081	13€	89€	24€	1.000	2	225	6.750	0,15	223	6.683	0,15	0,001	0,19	€ 0,0002	€ 0,1889	
110082	13€	89€	24€	8.333	6	225	2.250	3,70	223	2.228	3,74	0,037	4,72	€ 0,0006	€ 0,5666	
110083	13€	89€	24€	4.166	6	225	2.250	1,85	223	2.228	1,87	0,019	2,36	€ 0,0006	€ 0,5666	
110096	13€	89€	24€	30.000	2	225	6.750	4,44	223	6.683	4,49	0,045	5,67	€ 0,0002	€ 0,1889	
110097	13€	89€	24€	10.000	6	225	2.250	4,44	223	2.228	4,49	0,045	5,67	€ 0,0006	€ 0,5666	
110099	13€	89€	24€	8.928	4	225	3.375	2,65	223	3.341	2,67	0,027	3,37	€ 0,0004	€ 0,3777	
110164	13€	89€	24€	1.666	6	80	800	2,08	79	792	2,10	0,021	2,65	€ 0,0016	€ 1,5936	
110167	13€	89€	24€	4.166	6	100	1.000	4,17	99	990	4,21	0,042	5,31	€ 0,0013	€ 1,2748	
110200	13€	89€	24€	30.000	2	200	6.000	5,00	198	5.940	5,05	0,051	6,37	€ 0,0002	€ 0,2125	
110201	13€	89€	24€	10.000	6	225	2.250	4,44	223	2.228	4,49	0,045	5,67	€ 0,0006	€ 0,5666	
110211	13€	89€	24€	8.928	8	80	600	14,88	79	594	15,03	0,150	18,97	€ 0,0021	€ 2,1247	
110213	13€	89€	24€	30.000	2	225	6.750	4,44	223	6.683	4,49	0,045	5,67	€ 0,0002	€ 0,1889	
110214	13€	89€	24€	10.000	6	225	2.250	4,44	223	2.228	4,49	0,045	5,67	€ 0,0006	€ 0,5666	
110386	13€	89€	24€	3.061	7	80	686	4,46	79	679	4,51	0,045	5,69	€ 0,0019	€ 1,8592	
110387	13€	89€	24€	20.000	2	200	6.000	3,33	198	5.940	3,37	0,034	4,25	€ 0,0002	€ 0,2125	
110995	13€	89€	24€	30.000	2	200	6.000	5,00	198	5.940	5,05	0,051	6,37	€ 0,0002	€ 0,2125	
110996	13€	89€	24€	10.000	6	225	2.250	4,44	223	2.228	4,49	0,045	5,67	€ 0,0006	€ 0,5666	
111001	13€	89€	24€	30.000	2	225	6.750	4,44	223	6.683	4,49	0,045	5,67	€ 0,0002	€ 0,1889	
111002	13€	89€	24€	10.000	6	225	2.250	4,44	223	2.228	4,49	0,045	5,67	€ 0,0006	€ 0,5666	
111112	13€	89€	24€	25.000	2	225	6.750	3,70	223	6.683	3,74	0,037	4,72	€ 0,0006	€ 0,5666	
111113	13€	89€	24€	8.333	6	225	2.250	3,70	223	2.228	3,74	0,037	4,72	€ 0,0006	€ 0,5666	
111114																

13.7 Qualidade por produto

PRODUTO	DIMENSÃO LOTE (CX)	MATERIAL ACONDICIONAMENTO PRIMÁRIO	MATERIAL DE ACONDICIONAMENTO SECUNDÁRIO	MATÉRIA-PRIMA EXCIPIENTE	MATÉRIA-PRIMA API	MATÉRIA-PRIMA BULK COMPRADO	CUSTO TOTAL DE MATÉRIAS	TOTAL CUSTO DE MATÉRIAS COM PERDA DE 1% QUALIDADE	IMPACTO EM VALOR DA PERDA DE 1% QUALIDADE POR LOTE	IMPACTO EM VALOR DA PERDA DE 1% QUALIDADE POR CAIXA	IMPACTO EM VALOR DA PERDA DE 1% QUALIDADE POR 1000 CAIXAS
100010	5.000	424 €	322 €	1.471 €	4.997 €		7.213 €	7.285 €	72 €	0,01 €	14,43 €
100011	15.000	425 €	705 €	1.471 €	5.733 €		8.333 €	8.417 €	83 €	0,01 €	5,56 €
100039	100.000	1.914 €	4.329 €	9.646 €			15.889 €	16.048 €	159 €	0,00 €	1,59 €
100055	15.000	413 €	766 €	435 €	5.733 €		7.347 €	7.421 €	73 €	0,00 €	4,90 €
100056	5.000	427 €	326 €	435 €	5.733 €		6.922 €	6.991 €	69 €	0,01 €	13,84 €
100061	1.000	11 €	314 €	15 €	1.260 €		1.599 €	1.615 €	16 €	0,02 €	15,99 €
100062	8.928	216 €	1.668 €	260 €	22.505 €		24.649 €	24.895 €	246 €	0,03 €	27,61 €
100067	8.929	970 €	1.365 €	1.406 €	2.500 €		6.242 €	6.304 €	62 €	0,01 €	6,99 €
100079	4.166	967 €	671 €	1.179 €	423 €		3.239 €	3.271 €	32 €	0,01 €	7,77 €
100108	7.142	719 €	1.145 €	324 €	1.027 €		3.216 €	3.249 €	32 €	0,00 €	4,50 €
100109	7.142	792 €	1.167 €	649 €	2.054 €		4.662 €	4.709 €	47 €	0,01 €	6,53 €
100111	10.714	631 €	1.577 €	4.474 €	1.368 €		8.050 €	8.131 €	81 €	0,01 €	7,51 €
100113	25.000	445 €	1.292 €	601 €	2.077 €		4.415 €	4.459 €	44 €	0,00 €	1,77 €
100114	8.333	460 €	700 €	601 €	2.077 €		3.838 €	3.876 €	38 €	0,00 €	4,61 €
100123	1.785	414 €	495 €			4.998 €	5.907 €	5.966 €	59 €	0,03 €	33,09 €
100124	5.357	1.183 €	926 €			12.000 €	14.110 €	14.251 €	141 €	0,03 €	26,34 €
100125	892	235 €	548 €			3.497 €	4.280 €	4.323 €	43 €	0,05 €	47,98 €
100168	20.000	1.055 €	1.449 €			26.000 €	28.504 €	28.789 €	285 €	0,01 €	14,25 €
100169	10.000	525 €	836 €			22.000 €	23.362 €	23.595 €	234 €	0,02 €	23,36 €
100195	4.500	559 €	784 €	790 €	7.582 €		9.715 €	9.812 €	97 €	0,02 €	21,89 €
100226	5.000	263 €	301 €			11.862 €	12.426 €	12.550 €	124 €	0,02 €	24,85 €
100261	25.000	1.917 €	1.515 €	2.769 €	9.347 €		15.548 €	15.703 €	155 €	0,01 €	6,22 €
100262	75.000	1.917 €	3.763 €	2.769 €	9.347 €		17.795 €	17.973 €	178 €	0,00 €	2,37 €
100599	7.142	2.096 €	2.708 €	2.447 €	15.837 €		23.089 €	23.320 €	231 €	0,03 €	32,33 €
100606	2.142	287 €	408 €	398 €	1.188 €		2.281 €	2.304 €	23 €	0,01 €	10,65 €
100642	1.000	47 €	566 €				613 €	619 €	6 €	0,01 €	6,13 €
100643	4.873	700 €	368 €				1.068 €	1.079 €	11 €	0,00 €	2,19 €
100644	4.583	642 €	416 €				1.057 €	1.068 €	11 €	0,00 €	2,31 €
100704	4.166	303 €	343 €	324 €	7.600 €		8.569 €	8.655 €	86 €	0,02 €	20,57 €
100732	4.583	217 €	1.143 €	450 €			1.811 €	1.829 €	18 €	0,00 €	3,95 €
100733	1.785	151 €	665 €	314 €	980 €		2.110 €	2.131 €	21 €	0,01 €	11,82 €
100735	892	116 €	265 €	313 €	2.941 €		3.634 €	3.670 €	36 €	0,04 €	40,74 €
100736	892	124 €	665 €	241 €	3.922 €		4.951 €	5.001 €	50 €	0,06 €	55,51 €
100739	1.785	96 €	799 €	313 €	2.942 €		4.150 €	4.191 €	41 €	0,02 €	23,25 €
100748	100	89 €	259 €			313 €	661 €	667 €	7 €	0,07 €	66,06 €
100749	892	287 €	551 €			11.160 €	11.999 €	12.119 €	120 €	0,13 €	134,51 €
100750	892	230 €	646 €			12.836 €	13.712 €	13.849 €	137 €	0,15 €	153,72 €
100751	892	231 €	719 €			18.206 €	19.156 €	19.347 €	192 €	0,21 €	214,75 €
100787	6.250	803 €	1.543 €			32.561 €	34.907 €	35.256 €	349 €	0,06 €	55,85 €
100806	1.000	35 €	417 €			1.102 €	1.554 €	1.569 €	16 €	0,02 €	15,54 €
100807	18.000	1.348 €	1.235 €			49.590 €	52.173 €	52.695 €	522 €	0,03 €	28,98 €
100976	5.000	71 €	194 €		555 €		820 €	829 €	8 €	0,00 €	1,64 €
100992	3.704	3.137 €	1.651 €		9.646 €		14.434 €	14.579 €	144 €	0,04 €	38,97 €
110014	8.928	3.089 €	915 €				4.004 €	4.044 €	40 €	0,00 €	4,49 €
110073	1.000	15 €	369 €	15 €	1.260 €		1.659 €	1.676 €	17 €	0,02 €	16,59 €
110079	1.000	175 €	434 €	94 €	8 €		711 €	718 €	7 €	0,01 €	7,11 €
110080	8.333	1.893 €	580 €	2.361 €	212 €		5.046 €	5.096 €	50 €	0,01 €	6,06 €
110081	1.000	58 €	282 €	94 €	17 €		452 €	456 €	5 €	0,00 €	4,52 €
110082	8.333	1.828 €	645 €	2.360 €	423 €		5.256 €	5.309 €	53 €	0,01 €	6,31 €
110083	4.166	868 €	492 €	1.179 €	423 €		2.961 €	2.991 €	30 €	0,01 €	7,11 €
110096	30.000	1.533 €	4.191 €			18.000 €	23.724 €	23.961 €	237 €	0,01 €	7,91 €
110097	10.000	1.318 €	1.044 €			18.000 €	20.362 €	20.566 €	204 €	0,02 €	20,36 €
110099	8.928	971 €	1.123 €	1.406 €	2.500 €		5.999 €	6.059 €	60 €	0,01 €	6,72 €
110164	1.666	149 €	574 €			12.807 €	13.530 €	13.665 €	135 €	0,08 €	81,21 €
110167	4.166	319 €	1.480 €			32.025 €	33.824 €	34.162 €	338 €	0,08 €	81,19 €
110200	30.000	1.425 €	4.024 €	712 €			6.161 €	6.223 €	62 €	0,00 €	2,05 €
110201	10.000	1.476 €	836 €	712 €			3.025 €	3.055 €	30 €	0,00 €	3,02 €
110211	8.928	800 €	2.086 €	1.406 €	2.500 €		6.792 €	6.859 €	68 €	0,01 €	7,61 €
110213	30.000	1.508 €	5.109 €	712 €			7.329 €	7.402 €	73 €	0,00 €	2,44 €
110214	10.000	1.508 €	979 €	712 €			3.198 €	3.230 €	32 €	0,00 €	3,20 €
110386	3.061	876 €	1.000 €	365 €			2.240 €	2.262 €	22 €	0,01 €	7,32 €
110387	20.000	959 €	1.463 €	288 €			2.710 €	2.738 €	27 €	0,00 €	1,36 €
110995	30.000	1.427 €	3.176 €	712 €			5.315 €	5.368 €	53 €	0,00 €	1,77 €
110996	10.000	1.290 €	1.140 €	712 €			3.142 €	3.173 €	31 €	0,00 €	3,14 €
111001	30.000	1.394 €	3.475 €	712 €			5.580 €	5.636 €	56 €	0,00 €	1,86 €
111002	10.000	1.362 €	1.329 €	712 €			3.403 €	3.437 €	34 €	0,00 €	3,40 €
111112	25.000	675 €	2.557 €	601 €	2.077 €		5.910 €	5.969 €	59 €	0,00 €	2,36 €
111113	8.333	675 €	1.415 €	601 €	2.077 €		4.769 €	4.816 €	48 €	0,01 €	5,72 €
111114	75.000	1.946 €	4.444 €	2.769 €	9.347 €		18.506 €	18.691 €	185 €	0,00 €	2,47 €
111115	25.000	1.946 €	1.793 €	2.769 €	9.347 €		15.855 €	16.014 €	159 €	0,01 €	6,36 €
111177	3.333	291 €	691 €	120 €	415 €		1.518 €	1.534 €	15 €	0,00 €	4,54 €
111178	25.000	646 €	1.397 €	601 €	2.077 €		4.722 €	4.769 €	47 €	0,00 €	1,89 €
111179	8.333	646 €	469 €	601 €	2.077 €		3.794 €	3.832 €	38 €	0,00 €	4,55 €
111180	75.000	1.921 €	3.497 €	2.769 €	9.347 €		17.533 €	17.709 €	175 €	0,00 €	2,34 €
111181	6.333	474 €	356 €	702 €	2.368 €		3.899 €	3.938 €	39 €	0,01 €	6,16 €
111228	37.500	1.902 €	1.844 €	2.769 €	9.347 €		15.861 €	16.020 €	159 €	0,00 €	4,23 €
111231	37.500	1.928 €	2.093 €	2.769 €	9.347 €		16.136 €	16.298 €	161 €	0,00 €	4,30 €
111271	9.583	1.735 €	1.028 €				2.763 €	2.790 €	28 €	0,00 €	2,88 €
111273	4.791	1.092 €	720 €				1.812 €	1.830 €	18 €	0,00 €	3,78 €
111408	20.000	572 €	1.218 €	288 €			2.077 €	2.098 €	21 €	0,00 €	1,04 €
111413	25.000	423 €	1.881 €	601 €	2.077 €		4.983 €	5.032 €	50 €	0,00 €	1,99 €
111415	8.333	527 €	516 €	601 €	2.077 €		3.721 €	3.759 €	37 €	0,00 €	4,47 €
111416	75.000	2.012 €	4.281 €	2.769 €	9.347 €		18.408 €	18.592 €	184 €	0,00 €	2,45 €
111417	25.000	2.012 €	1.809 €	2.769 €	9.347 €		15.936 €	16.096 €	159 €	0,01 €	6,37 €
111436	20.000	1.014 €	950 €	288 €			2.252 €	2.275 €	23 €	0,00 €	1,13 €
111437	10.000	506 €	431 €	288 €			1.225 €	1.237 €	12 €	0,00 €	1,22 €
111448	10.000	489 €	523 €	288 €			1.300 €	1.313 €	13 €	0,00 €	1,30 €
111449	7.142	646 €	918 €	324 €	1.027 €		2.916 €	2.945 €	29 €	0,00 €	4,08 €
111451	7.142	724 €	929 €	649 €	2.054 €		4.356 €	4.399 €	44 €	0,01 €	6,10 €
111453	5.357	1.645 €	1.130 €	1.430 €	310 €		4.515 €	4.560 €	45 €	0,01 €	8,43 €
111455	8.928	2.617 €	1.490 €	3.198 €	1.034 €		8.338 €	8.422 €	83 €	0,01 €	9,34 €
111457	8.928	2.532 €	1.360 €	3.193 €	2.068 €		9.173 €	9.265 €	92 €	0,01 €	10,27 €
111458	8.928	2.584 €	1.555 €	3.193 €	4.136 €		11.468 €	11.583 €	115 €	0,01 €	12,85 €
111476	10.000	354 €	678 €	- €	2.013 €		3.045 €	3.076 €	30 €	0,00 €	3,05 €
100077	8.333	939 €	2.361 €	212 €	- €		3.512 €	3.547 €	35 €	0,00 €	4,21 €
100078	8.333	863 €	2.360 €	423 €	- €		3.646 €	3.682 €	36 €	0,00 €	4,38 €
100117	1.000	193 €	23 €	72 €	- €		288 €	290 €	3 €	0,00 €	2,88 €
100167	500	358 €	47 €	4 €	- €		410 €	414 €	4 €	0,01 €	8,19 €
100180	1.000	718 €	94 €	17 €	- €		830 €	838 €	8 €	0,01 €	8,30 €
100194	1.000	3.690 €	59 €	562 €	- €		4.310 €	4.353 €	43 €	0,04 €	43,10 €
100740	1.785	7.635 €	241 €	3.922 €	- €		11.798 €	11.916 €	118 €	0,07 €	66,09 €
100746	100	123 €	- €	- €	285 €		408 €	412 €	4 €	0,04 €	40,82 €
100747	178	233 €	- €	- €							

13.8 Exemplos do Impacto ao lote e à caixa

PRODUTO	IMPACTO EM VALOR DE PERDA DE 1% DISPONIBILIDADE	IMPACTO EM VALOR DA PERDA DE 1% EFICIÊNCIA	IMPACTO EM VALOR DA PERDA DE 1% QUALIDADE	TOTAL VALOR PERDA DE 1% OEE	% DISPONIBILIDADE	% EFICIÊNCIA	% QUALIDADE	DIMENSÃO DE LOTE	IMPACTO EM VALOR DE PERDA DE 1% DISPONIBILIDADE/CX	IMPACTO EM VALOR DA PERDA DE 1% EFICIÊNCIA/CX	IMPACTO EM VALOR DA PERDA DE 1% QUALIDADE/CX	IMPACTO EM VALOR DA PERDA DE 1% DE
100039	70,39 €	21,25 €	158,89 €	250,53 €	28,1%	8,5%	63,4%	100.000	0,00070 €	0,00021 €	0,00159 €	0,00251 €
100062	13,84 €	4,74 €	246,49 €	265,07 €	5,2%	1,8%	93,0%	8.928	0,00155 €	0,00053 €	0,02761 €	0,02969 €
100168	47,12 €	4,25 €	285,04 €	336,41 €	14,0%	1,3%	84,7%	20.000	0,00236 €	0,00021 €	0,01425 €	0,01682 €
100169	57,28 €	2,12 €	233,62 €	293,02 €	19,5%	0,7%	79,7%	10.000	0,00573 €	0,00021 €	0,02336 €	0,02930 €
100262	55,42 €	15,94 €	177,95 €	249,31 €	22,2%	6,4%	71,4%	75.000	0,00074 €	0,00021 €	0,00237 €	0,00332 €
100599	181,34 €	15,17 €	230,89 €	427,40 €	42,4%	3,6%	54,0%	7.142	0,02539 €	0,00212 €	0,03233 €	0,05984 €
100642	361,71 €	0,19 €	6,13 €	368,03 €	98,3%	0,1%	1,7%	1.000	0,36171 €	0,00019 €	0,00613 €	0,36803 €
100787	63,66 €	2,36 €	349,07 €	415,09 €	15,3%	0,6%	84,1%	6.250	0,01018 €	0,00038 €	0,05585 €	0,06641 €
100807	39,15 €	9,56 €	521,73 €	570,44 €	6,9%	1,7%	91,5%	18.000	0,00218 €	0,00053 €	0,02898 €	0,03169 €
110096	79,82 €	5,67 €	237,24 €	322,72 €	24,7%	1,8%	73,5%	30.000	0,00266 €	0,00019 €	0,00791 €	0,01076 €
110167	50,53 €	5,31 €	338,24 €	394,07 €	12,8%	1,3%	85,8%	4.166	0,01213 €	0,00127 €	0,08119 €	0,09459 €
110200	382,89 €	6,37 €	61,61 €	450,87 €	84,9%	1,4%	13,7%	30.000	0,01276 €	0,00021 €	0,00205 €	0,01503 €
110213	699,49 €	5,67 €	73,29 €	778,45 €	89,9%	0,7%	9,4%	30.000	0,02332 €	0,00019 €	0,00244 €	0,02595 €
111114	161,68 €	15,94 €	185,06 €	362,67 €	44,6%	4,4%	51,0%	75.000	0,00216 €	0,00021 €	0,00247 €	0,00484 €
111416	80,19 €	15,94 €	184,08 €	280,21 €	28,6%	5,7%	65,7%	75.000	0,00107 €	0,00021 €	0,00245 €	0,00374 €
111417	113,50 €	14,16 €	159,36 €	287,03 €	39,5%	4,9%	55,5%	25.000	0,00454 €	0,00057 €	0,00637 €	0,01148 €
100117	811,21 €	0,26 €	2,88 €	814,34 €	99,6%	0,0%	0,4%	1.000	0,81121 €	0,00026 €	0,00288 €	0,81434 €
100194	4.870,31 €	0,49 €	43,10 €	4.913,91 €	99,1%	0,0%	0,9%	1.000	4,87031 €	0,00049 €	0,04310 €	4,91391 €
100740	1.349,54 €	0,87 €	117,98 €	1.468,39 €	91,9%	0,1%	8,0%	1.785	0,75604 €	0,00049 €	0,06609 €	0,82263 €
111483	95,39 €	19,67 €	172,36 €	287,42 €	33,2%	6,8%	60,0%	41.666	0,00229 €	0,00047 €	0,00414 €	0,00690 €

Tabela 32 Impacto ao lote e à caixa

13.9 Impacto médio de cada fator

VALOR MÉDIO POR LOTE:	IMPACTO EM VALOR DE PERDA DE 1% DISPONIBILIDADE	IMPACTO EM VALOR DA PERDA DE 1% EFICIÊNCIA	IMPACTO EM VALOR DA PERDA DE 1% QUALIDADE	TOTAL VALOR PERDA DE 1% OEE
	129,53 €	5,57 €	82,49 €	218,29 €
PESO MÉDIO CADA FACTOR:	% DISPONIBILIDADE	% EFICIÊNCIA	% QUALIDADE	
	45%	4%	51%	

Tabela 33 Impacto médio de cada fator

13.10 Exemplos do impacto da performance do OEE nos resultados operacionais

PRODUTOS PRODUZIDOS EM 2017	VOLUME DE VENDAS (CX)	VENDAS LIQUIDAS (€)	CUSTO DAS VENDAS (€)	PERDA DISPONIBILIDADE 2017	PERDA EFICIÊNCIA 2017	PERDA QUALIDADE 2017	IMPACTO EM VALOR DE PERDA DISPONIBILIDADE	IMPACTO EM VALOR DA PERDA EFICIÊNCIA	IMPACTO EM VALOR DA PERDA QUALIDADE	IMPACTO TOTAL	
										VALOR	%
100010	113.356	542.343 €	317.234 €	36%	35%	1%	8.755 €	2.247 €	1.657 €	12.658,91 €	4%
100039	821.574	420.921 €	217.670 €	27%	43%	1%	15.504 €	7.506 €	713 €	23.724,01 €	11%
100055	84.396	179.200 €	65.864 €	43%	60%	10%	6.484 €	1.068 €	4.159 €	11.711,38 €	18%
100056	74.852	367.900 €	166.478 €	34%	66%	1%	9.839 €	2.786 €	966 €	13.590,71 €	8%
100061	1.275	7.843 €	12.100 €	90%	70%	8%	11.506 €	24 €	169 €	11.699,05 €	97%
100167	497	576 €	16.176 €	94%	72%	16%	12.842 €	18 €	65 €	12.925,48 €	80%
100194	56	113 €	30.727 €	97%	87%	22%	26.428 €	2 €	53 €	26.483,86 €	86%
100606	5.273	14.714 €	16.351 €	74%	43%	2%	12.999 €	240 €	140 €	13.379,01 €	82%
100642	378	1.198 €	13.039 €	91%	92%	6%	12.479 €	7 €	14 €	12.500,17 €	96%
100807	118.454	524.939 €	370.632 €	31%	42%	1%	8.098 €	2.654 €	1.995 €	12.747,38 €	3%
110079	2.657	1.647 €	22.722 €	88%	84%	9%	22.377 €	42 €	179 €	22.597,49 €	99%
110080	113.090	111.959 €	124.662 €	40%	46%	1%	13.704 €	2.949 €	596 €	17.249,28 €	14%
110200	16.323	8.162 €	15.525 €	72%	70%	1%	15.088 €	243 €	49 €	15.380,45 €	99%
111181	96.442	110.908 €	107.553 €	41%	30%	0%	9.580 €	1.647 €	248 €	11.475,94 €	11%
111408	74.029	37.015 €	27.748 €	60%	52%	2%	10.596 €	685 €	117 €	11.397,61 €	41%
111417	44.987	51.735 €	54.353 €	57%	27%	1%	11.590 €	687 €	201 €	12.478,57 €	23%
111436	183.042	128.129 €	68.767 €	36%	70%	10%	10.284 €	2.426 €	2.042 €	14.751,59 €	21%
111437	244.729	195.783 €	117.511 €	38%	44%	1%	9.624 €	2.292 €	376 €	12.292,23 €	10%
111448	237.962	190.370 €	121.300 €	37%	45%	1%	9.330 €	2.293 €	304 €	11.927,79 €	10%
111457	31.584	51.798 €	63.391 €	41%	55%	2%	10.643 €	1.845 €	623 €	13.112,14 €	21%

Tabela 34 Exemplos do impacto da performance do OEE nos resultados operacionais

13.11 Fórmulas

CÁLCULO DO OEE

DISPONIBILIDADE				
TEMPO EM LINHA	TEMPO SETUP	TEMPO AVARIAS	TEMPO PRODUÇÃO	DISPONIBILIDADE
$A+B+C$	A	B	C	$C/(A+B+C)$

EFICIÊNCIA		
VELOCIDADE REAL	VELOCIDADE PREVISTA	EFICIÊNCIA
A	B	A/B

QUALIDADE		
QUANTIDADE PRODUZIDA	QUANTIDADE A PRODUZIR	QUALIDADE
A	B	A/B

OEE
D x E x Q

MARGEM DE CONTRIBUIÇÃO

RENDIMENTOS (VALOR DAS VENDAS)	A
GASTOS (CUSTO DAS VENDAS)	A'
MARGEM DE CONTRIBUIÇÃO	A - A'

-1 % DISPONIBILIDADE

TEMPO EM LINHA (HORAS)	5,27	A
TEMPO MÉDIO EM LINHA COM -1 % DE DISPONIBILIDADE (H)	5,36	A'
DIFERENÇA ENTRE TEMPO EM LINHA REAL - TEMPO EM LINHA -1% DISPONIBILIDADE (H)	0,08	A' - A
Σ VALOR DAS TARIFAS	126,21 €	Σ Valor das Tarifas
IMPACTO EM VALOR DA PERDA DE 1% DISPONIBILIDADE POR LOTE (HORAS PERDIDAS x TARIFAS)	10,62 €	A' x Σ Valor das Tarifas

-1 % EFICIÊNCIA		
TEMPO EMBALAMENTO 1 LOTE À VELOCIDADE ESPERADA (H)	2,22	A
TEMPO EMBALAMENTO 1 LOTE COM PERDA DE EFICIÊNCIA (H)	2,24	A'
DIFERENÇA ENTRE TEMPO VALIDADO - TEMPO COM PERDA DE -1% EFICIÊNCIA (H)	0,02	A' - A
Σ VALOR DAS TARIFAS	126,21 €	Σ Tarifas
IMPACTO EM VALOR DA PERDA DE 1% EFICIÊNCIA POR LOTE	2,83 €	A' x Σ Valor das Tarifas

-1 % QUALIDADE		
CUSTO TOTAL DE MATERIAIS	7.212,83 €	A
TOTAL CUSTO DE MATERIAIS COM PERDA DE 1 % QUALIDADE	7.284,96 €	A'
IMPACTO EM VALOR DA PERDA DE 1% QUALIDADE POR LOTE	72,13 €	A' - A

PERDA DE 1 % POR FACTOR	
-1 % DISPONIBILIDADE	99%
-1 % EFICIÊNCIA	99%
-1 % QUALIDADE	99%
OEE	97%
PERDA PARA 100% OEE	3%

-3 % OEE	
-1 % DISPONIBILIDADE	10,62 €
-1 % EFICIÊNCIA	2,83 €
-1 % QUALIDADE	72,13 €
TOTAL	85,58 €
IMPACTO DA PERDA DE PERFORMANCE DO OEE	
PRODUTOS PRODUZIDOS EM 2017	DADOS DO ERP
VOLUME DE VENDAS (CX)	
VENDAS LIQUIDAS (€)	
CUSTO DAS VENDAS (€)	
PERDA DISPONIBILIDADE 2017	100% - RESULTADO DA DISPONIBILIDADE NO OEE DO PRODUTO
PERDA EFICIÊNCIA 2017	100% - RESULTADO DA EFICIÊNCIA NO OEE DO PRODUTO
PERDA QUALIDADE 2017	100% - RESULTADO DA QUALIDADE NO OEE DO PRODUTO
IMPACTO EM VALOR DE PERDA DISPONIBILIDADE	A'
IMPACTO EM VALOR DA PERDA EFICIÊNCIA	A''
IMPACTO EM VALOR DA PERDA QUALIDADE	A'''
IMPACTO EM VALOR	Σ CUSTO DOS IMPACTOS
IMPACTO EM %	$\frac{\Sigma \text{CUSTO DOS IMPACTOS}}{\text{CUSTO DAS VENDAS}}$

EM QUE:

A:

CUSTO DE PERDA DE 1% DISPONIBILIDADE POR CAIXA x VOLUME DE VENDAS x PERDA DE DISPONIBILIDADE DO PRODUTO

A':

CUSTO DE PERDA DE 1% EFICIÊNCIA POR CAIXA x VOLUME DE VENDAS x PERDA DE EFICIÊNCIA DO PRODUTO

A'':

CUSTO DE PERDA DE 1% QUALIDADE POR CAIXA x VOLUME DE VENDAS x PERDA DE QUALIDADE DO PRODUTO