



Concepção de uma ferramenta de acompanhamento industrial

Ana Rita Sampaio de Almada

Projecto de Dissertação do MIEIG 2007/2008

Orientador na FEUP: Prof. José Luís Borges

Orientador na Amorim & Irmãos, S.A.: Dr. Vítor Guerra



FEUP

**Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto
Mestrado Integrado em Engenharia Industrial e Gestão**

2008-09-08

“Measurement is the first step that leads to control and eventually to improvement. If you can’t measure something, you can’t understand it. If you can’t understand it, you can’t control it. If you can’t control it, you can’t improve it.”

H. James Harrington

Resumo

O presente relatório insere-se no âmbito da disciplina de Projecto de dissertação do plano curricular do MIEIG (Mestrado Integrado em Engenharia Industrial e Gestão) da universidade do Porto.

Este projecto visou a concepção de uma ferramenta de avaliação do desempenho industrial, que através do acompanhamento de indicadores de produção pretende dar a conhecer, de forma detalhada e intuitiva, a maneira como a empresa cria valor por forma a fornecer aos seus responsáveis informação relevante, oportuna e fiável, capaz de acompanhar e avaliar a implementação das estratégias adoptadas.

Consequentemente surgiram duas fases cruciais no projecto:

- Compreensão dos processos produtivos em estudo e levantamento dos dados normalizados de produção para posterior selecção de indicadores de processo (esta fase envolveu o estudo e utilização de metodologias específicas);
- Concepção da ferramenta como forma de disponibilizar os indicadores de desempenho industrial.

Esta ferramenta pretende sensibilizar os responsáveis industriais na procura da eficiência operacional, redução de custos produtivos e optimização dos activos, focando sempre uma política de melhoria contínua.

Industrial performance monitoring tool

Abstract

This report is part of the discipline of Project dissertation of the MIEIG's curriculum (Integrated Master's in Industrial Engineering and Management) of the University of Porto.

This project's visualization was the concept of an evaluation tool for industrial assessment performance, which through the monitoring of production indicators aims at making know, in a detailed and intuitive way, how a company creates value and brings visibility through the implementation and conduction of adopted strategies.

As a result two crucial stages emerged in this project:

Understanding of production processes under study and assessment of standard production data for later selection of production indicators (this phase involved the study and use of specific methodologies);

Conception of a tool as a method to provide industrial performance indicators.

This tool intends to make the industrial management aware of operational efficiency demand, reduces production costs and optimizes assets, focusing always on a continuous improvement policy.

Agradecimentos

Este trabalho não ficaria completo sem agradecer a todos os que ajudaram na sua concretização.

Em primeiro lugar, quero agradecer ao orientador Dr. Vitor Guerra, pela sua orientação e apoio, bem como aos meus colegas de trabalho pelo seu acompanhamento, paciência e ajuda concretização deste projecto.

Ao Professor José Luís Borges pela disponibilidade em ajudar a resolver problemas encontrados ao longo da realização deste projecto.

Os meus agradecimentos vão também para a minha família pelo apoio constante e pelos incentivos durante a realização deste trabalho.

Índice de Conteúdos

1	Introdução	1
1.1	Âmbito do projecto	1
1.2	Apresentação da empresa	1
1.3	Objectivos	2
1.4	Organização do relatório	3
2	Enquadramento do projecto	5
2.1	Função da gestão da informação na estratégia empresarial.....	5
2.2	Avaliação do desempenho	7
2.3	Sistemas de Informação.....	12
3	Metodologias aplicadas.....	13
3.1	Estudo dos tempos	13
3.2	Método de custeio.....	15
4	Fase 1 – Levantamento dos dados normalizados de produção	18
4.1	Actualização dos dados disponíveis	18
4.2	Recolha de informação	18
4.3	Seleção de indicadores	29
5	Fase 2 – Concepção da ferramenta.....	32
5.1	Planeamento da ferramenta.....	32
5.2	Etapa 1 – Definição dos requisitos.....	33
5.3	Etapa 2 – Projecto do sistema	34
5.4	Etapa 3 – Implementação	35
5.5	Etapa 4 – Teste do sistema.....	40
5.6	Etapa 5 – Manutenção	41
6	Análise dos resultados	42
6.1	Utilidade da aplicação	42
6.2	Vantagens da ferramenta.....	45
6.3	Impacto	46
7	Considerações finais	47
7.1	Conclusão	47
7.2	Perspectivas futuras.....	47
8	Bibliografia.....	48
9	ANEXO A: Resumo das capacidades e custos produtivos.....	49
10	ANEXO B: Interfaces da ferramenta	59

Índice de Figuras

Figura 1 - Modelo de avaliação do desempenho operacional (adaptado de (Pinto, 2006))	3
Figura 2 – Mapa genérico da estratégia empresarial (adaptado de (Chase, et al., 2006)).....	6
Figura 3 - Cadeia de valor de Porter.....	7
Figura 4 - Hierarquia dos objectivos nas empresas	7
Figura 5 - Esquema sobre a avaliação de processos (Kaydos, 1998).....	10
Figura 6 - Estrutura Sistema de Informação	12
Figura 7 - Estratégias básicas de Porter	16
Figura 8 - Repartição dos custos segundo o método ABC	17
Figura 9 - Fluxo produtivo da rolha NT	19
Figura 10 – Fluxo produtivo da rolha TT	19
Figura 11 - Diagrama de <i>Black-box model</i>	20
Figura 12 - Apresentação dos tempos de trabalho disponível.....	21
Figura 13 - Afectação dos custos aos produtos	22
Figura 14 - Distribuição dos custos indirectos pelas várias actividades.....	27
Figura 15 - Cálculo do custo total por actividade.....	27
Figura 16 - Decomposição do custo das rolhas NT por actividade	30
Figura 17 - Decomposição do custo das rolhas TT por actividade	30
Figura 18 - Modelo cascata	32
Figura 19 - Esquematização dos objectivos da empresa	33
Figura 20 - Process Loop Control (Lohman, 1999).....	35
Figura 21 - Fluxo de tratamento de dados	36
Figura 22 - Base dados de custos.....	36
Figura 23 - Base de dados de produção	37
Figura 24 - <i>Tableau de Bord</i> da empresa	38
Figura 25 - Utilização de barras de cor para ajudar na análise de desvios	39
Figura 26 - Utilização de cores para ajudar na análise de desvios	40
Figura 27 - Análise gráfica dos indicadores principais do processo	40
Figura 28 - Análise do custo das rolhas NT	42
Figura 29 - Consumo e desperdício gerado no processo das rolhas NT.....	44
Figura 30 - Análise evolutiva do processo produtivo NT	45
Figura 31 - Página principal (<i>Tableau de Bord</i>).....	59
Figura 32 - Indicadores (gráficos)	60
Figura 33 – Análise do fluxo produtivo NT	61

Figura 34 - Fluxo produtivo NT (gráficos).....	62
Figura 35 – Análise de consumos NT	63
Figura 36 - Análise de custo NT.....	64
Figura 37 - Análise do fluxo produtivo TT	65
Figura 38 - Fluxo produtivo TT (gráficos)	66
Figura 39 - Análise de consumos TT	66
Figura 40 - Análise de custo TT	66
Figura 41 - Análise da escolha TT	66

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Custo dos materiais nas rolhas NT	23
Tabela 2 - Custo dos materiais nas rolhas TT	24
Tabela 3 - Distribuição dos custos indirectos pelas actividades do processo.....	26
Tabela 4 - Mix produtivo.....	28
Tabela 5 - Custo das actividades nas rolhas NT	28
Tabela 6 - Custo das actividades nas rolhas TT	28
Tabela 7 - Custo total das rolhas NT	29
Tabela 8 - Custo total das rolhas TT	29

1 Introdução

1.1 Âmbito do projecto

O presente projecto de dissertação insere-se no âmbito disciplinar do Mestrado Integrado de Engenharia Industrial e Gestão da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

O projecto relatado foi realizado na Amorim & Irmãos, S.A. (AI) e teve como objectivo o desenvolvimento de uma ferramenta de análise dos resultados operacionais da empresa.

1.2 Apresentação da empresa

No sentido de contextualizar o objectivo do estudo em questão, torna-se pertinente fazer uma breve referência à indústria corticeira e à sua envolvente.

O Grupo Amorim é um dos maiores grupos económicos portugueses e líder mundial no sector da cortiça. A sua holding Corticeira Amorim SGPS, S.A. está presente no mercado de capitais e tem acções cotadas na *Euronext*.

A AI é uma empresa pertencente à Corticeira Amorim SGPS, SA que concebe, produz e comercializa rolhas de cortiça, promovendo a sua utilização como vedante. “A AI é o maior produtor e fornecedor de rolhas de cortiça a nível mundial, registando uma produção anual de três mil milhões de unidades, o que lhe confere 25% da quota do mercado global da cortiça.”

A empresa concentra toda a sua área de negócio na cortiça – um material natural. Esta é a matéria-prima base de toda indústria e é ainda um grande condicionante do sector. A grande variabilidade das cortiças resulta de factores ainda pouco conhecidos, relacionados com a própria variabilidade genética do sobreiro e com o clima e o solo. A indústria concentra a sua actividade na transformação deste material que apresenta comportamentos bastante influenciáveis a variações de temperaturas e humidades.

“A cortiça é o único produto que posiciona Portugal no primeiro lugar à escala mundial, tanto a nível de produção, como a nível de industrialização.” (Matos, et al., 2003) Inicialmente, e fruto da fraca concorrência com que se deparava no mercado, a indústria corticeira viveu períodos de grande prosperidade e Portugal assumiu-se, indiscutivelmente, como o maior produtor e distribuidor de cortiça.

Actualmente, Portugal continua a ser o primeiro país à escala da indústria corticeira. Contudo, na última década e face ao aparecimento de novos produtos substitutos do vedante de cortiça a competitividade no sector têm vindo a ganhar forma. Surgiram por esta data vários produtos alternativos ao vedante natural de cortiça que têm vindo a ganhar posição no mercado.

Recentemente, assistiu-se na AI a uma reestruturação do universo de fábricas da área de negócio das rolhas da Corticeira Amorim SGPS que deu origem a algumas fusões. Esta

reformulação levou à criação de unidades industriais (U.I.) especializadas em famílias de produtos.

- U.I. de Santa Maria de Lamas opera na produção de rolhas de cortiça natural (naturais e colmatadas);
- U.I. Champanhe dedica-se às rolhas de champanhe e espumante;
- U.I. Raro fabrica rolhas capsuladas;
- U.I. Equipar produz rolhas técnicas (Twin Top – TT) e aglomeradas;
- U.I. De Sousa (DS) fabrica rolhas Neutrocork (NT) e rolhas técnicas com características mais específicas (corpos obtidos por moldação);
- Portocork (PTK) e Vasconcelos & Lyncke (VL) que se dedicam à compra de produto semi-acabado, à sua escolha e acabamentos finais para posterior envio às distribuidoras do grupo ou envio directo para caves (em número muito menos reduzido).

Conclui-se assim que se por um lado, dada a natureza do processo, o acompanhamento da utilização dos recursos disponíveis contrai especial importância. Por outro lado, o novo desafio resultante da complexa cadeia operacional da AI acarreta necessidades muito específicas e carece de visibilidade. As especificidades desta indústria conduzem assim a vários requisitos ao nível da gestão e controlo de informação. Face ao exposto torna-se fundamental conhecer como a organização cria valor.

1.3 Objectivos

As necessidades do mundo actual tornam qualquer organização inteiramente dependente de informação. Hoje, a indústria exige uma resposta cada vez mais eficaz em termos de disponibilização de informação, desempenhando um papel extremamente importante na tomada de decisão. As novas organizações têm de ser flexíveis e velozes de forma a conseguirem adaptar-se às constantes alterações do mercado em que actuam. As empresas têm necessidade de atingir níveis de eficiência excepcionais e melhorar continuamente o seu desempenho.

No âmbito da gestão da produção a empresa assume uma linha estratégica que contempla a optimização do capital investido e a maximização da sua eficiência estrutural. Torna-se assim fundamental assegurar a sincronização dos objectivos organizacionais a nível estratégico, tático e operacional.

Este projecto visa a concepção de um sistema de informação como ferramenta eficaz na avaliação do desempenho industrial incitando a melhoria continua através da redução de custos, optimização dos activos e aumento da eficiência operacional. Esta avaliação será feita através do acompanhamento de indicadores de desempenho.

A ferramenta concebida pretende então, através de indicadores de desempenho, auxiliar na compreensão dos factores que influenciam os resultados da empresa. O objectivo preconizado por esta ferramenta é:

- Dar a conhecer de forma detalhada e intuitiva a maneira como a empresa cria valor;
- Trazer visibilidade à implementação e condução de estratégias adoptadas.

O sistema de indicadores foi concebido para avaliar o valor criado na empresa, através da recolha e tratamento de dados e informação relativa às operações, determinando o desvio entre a direcção desejada e a direcção actual, potenciando acções de melhoria no processo, ver Figura 1.

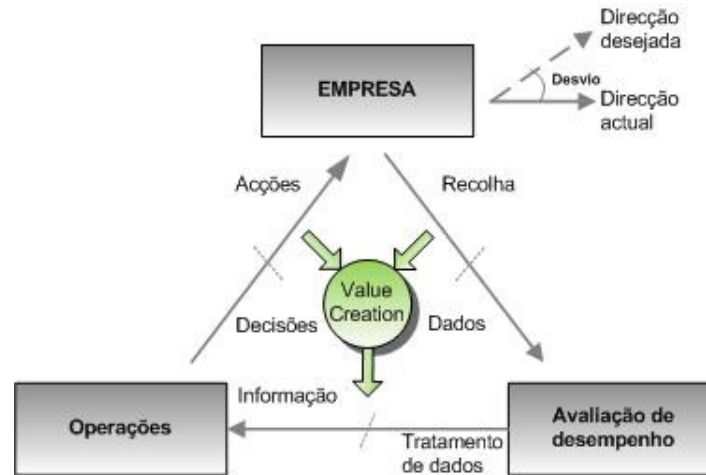


Figura 1 - Modelo de avaliação do desempenho operacional (adaptado de (Pinto, 2006))

Consequentemente surgiram duas fases cruciais no projecto:

- Fase 1 - Compreensão dos processos produtivos em estudo e levantamento dos dados normalizados de produção para posterior selecção de indicadores de processo (esta fase envolveu o estudo e utilização de metodologias específicas);
- Fase 2 - Concepção da ferramenta como forma de disponibilizar os indicadores de desempenho industrial.

Com vista à implementação desta ferramenta foi necessário conceber um modelo geral, a partir de uma unidade específica, que permitirá numa fase posterior a sua adaptação a todo o universo da AI. Face a isto foi desenhado um protótipo para esta ferramenta aplicado à unidade DS.

Em jeito de síntese é importante frisar que o objectivo desta ferramenta visa a contemplação de três componentes fundamentais para a empresa. Por um lado, a disponibilização mensal de indicadores de acompanhamento industrial permite estender a visibilidade do processo produtivo, assegurando uma gestão da produção mais apoiada e um suporte à análise de desvios. Por outro lado assegura uma clara melhoria no controlo da gestão operacional, pressionando os responsáveis industriais de forma a obterem maior eficiência e a optimizarem o capital investido (através do controlo de custos, consumos e desperdício). Por fim pode inferir-se, que futuramente e através da uniformização da apresentação das várias unidades que constituem a empresa (a ferramenta englobará todas as unidades industriais da AI), será possível dar resposta às novas necessidades que uma empresa com tal complexidade acarreta.

1.4 Organização do relatório

Esta tese é constituída por sete secções. Na secção que se segue é efectuada uma retrospectiva sobre o enquadramento do projecto.

Na secção três são apresentadas metodologias aplicadas na compreensão dos processos produtivos em estudo e na elaboração dos dados normalizados de produção (secção quatro).

A secção cinco relata a concepção do projecto, desde a sua fase de desenho e delineamento até à fase de execução. A secção seis descreve a análise dos resultados obtidos pelo projecto.

Por fim, na secção sete são apresentadas as considerações finais do relatório que compreendem a conclusão e as perspectivas futuras.

2 Enquadramento do projecto

Com vista à compreensão do âmbito deste projecto será efectuada uma reflexão sobre o enquadramento do problema em causa. Como já foi referido, ver secção 1.3, o objectivo deste projecto é dar a conhecer como a organização cria valor de forma a fornecer aos seus responsáveis informação relevante, oportuna e fiável, capaz de acompanhar e avaliar a implementação das estratégias adoptadas e incitar acções e iniciativas futuras.

Antigamente, as empresas actuavam em sistemas isolados, com fraca influência de agentes externos, de uma forma estática. Contudo, a evolução dos mercados levou ao aumento da competitividade nas organizações à escala mundial. A globalização que hoje se vive gerou um clima de mudança iminente onde impera a instabilidade. As organizações vêem-se assim obrigadas a moldarem-se constantemente às novas exigências de uma sociedade dinâmica.

No contexto actual, as empresas, para se manterem competitivas no mercado, têm de mostrar-se activas e preparadas para a constante evolução dos mercados envolventes.

Face às necessidades que tal evolução acarreta as organizações devem apresentar uma cadeia processual completamente integrada. A gestão da produção precisa de estar alinhada com os objectivos estratégicos e organizacionais. Desta forma, a informação assume extrema importância na gestão, tornando-se uma ferramenta fundamental de avaliação e análise do meio envolvente, com vista a adaptar e moldar as organizações às necessidades actuais, antecipando também o futuro e as novas tendências que surgem.

A evolução das tecnologias de informação (TI), latente em todas as partes constituintes das empresas, nomeadamente na gestão, veio dar resposta às necessidades de agilização dos processos de informação e decisão. A informação tornou-se um instrumento indispensável aos gestores para o exercício das suas actividades e tomada de decisão. Sendo considerado o ponto de partida não só para a análise do momento actual como também para a escolha do melhor caminho a seguir na busca da eficiência operacional. As TIs alteram as funções das empresas que necessitam de adaptação e, em conjunto com métricas de desempenho operacional, permitem o acompanhamento da evolução estratégica das organizações.

2.1 Função da gestão da informação na estratégia empresarial

A estratégia de uma empresa consiste na identificação e caracterização dos objectivos ou resultados que esta pretende alcançar no curto, médio e longo prazos (Camara, et al., 1997). A sua correcta implementação consegue-se através da identificação dos seus objectivos principais e na determinação dos recursos necessários para os atingir.

Kaplan e Norton desenvolveram um mapa genérico para o desenvolvimento da estratégia organizacional (ver Figura 2) que auxilia na definição e implementação de estratégias.

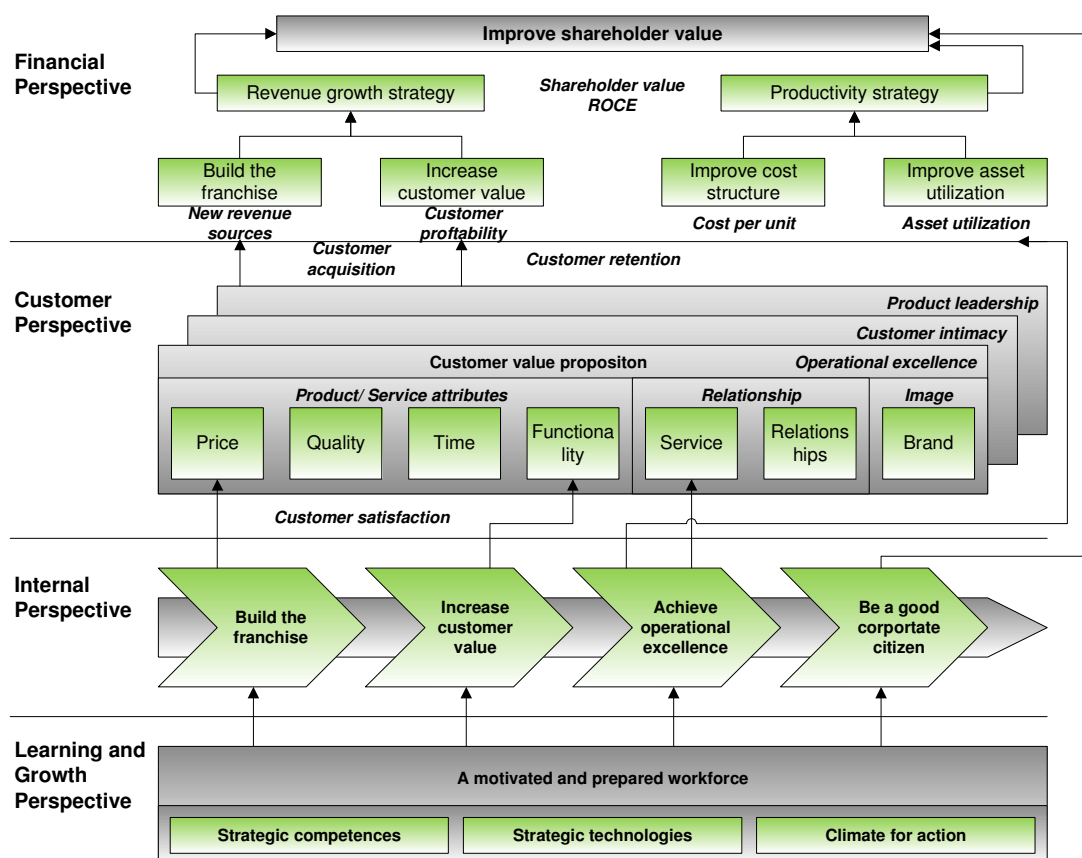


Figura 2 – Mapa genérico da estratégia empresarial (adaptado de (Chase, et al., 2006))

Este tem também a particularidade de assumir um papel importante na análise das estratégias actuais. A gestão de informação, quando orientada para o *back office*¹, enquadra-se implicitamente no mapa apresentado como impulsora para o crescimento e aprendizagem na empresa através da sua actuação ao nível das perspectivas interna e financeira.

Na perspectiva financeira estão definidas duas classes de estratégia: rentabilidade e produtividade. A primeira mede as fontes de retorno enquanto a segunda, concentra-se na execução eficiente das actividades (redução custo, aumento eficiência e melhor utilização dos recursos). A perspectiva interna dos processos da organização, inclui a identificação dos recursos e das capacidades necessárias para criar valor para o cliente.

Porter introduz o conceito de cadeia de valor (ver Figura 3) que refere as empresas como um conjunto mais ou menos complexo de actividades distintas que se relacionam entre si. As organizações são encaradas como uma cadeia de valor, representado a indústria um sistema composto por subsistemas, cada um com entradas, saídas e processos de transformação específicos. Todos estes processos envolvem aquisição e consumo de recursos tais como dinheiro, mão-de-obra, materiais, matérias-primas, equipamentos, edifícios, terrenos e gestão. As actividades realizadas na cadeia de valor determinam a afectação de custos e lucros.

A maioria das organizações concentra inúmeras actividades no seu processo de transformação. Estas podem ser classificadas como primárias ou de suporte tal como se apresenta na figura seguinte (ver Figura 3).

¹ Associado aos departamentos administrativos da empresa sem manter contacto com os clientes.

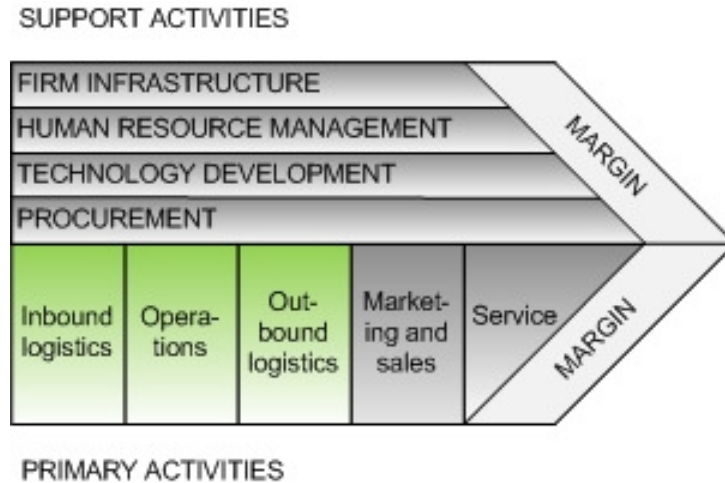


Figura 3 - Cadeia de valor de Porter

Desta forma é possível inferir que o controlo e a monitorização das operações se revelam extremamente eficazes no correcto funcionamento das organizações. A sua importância tem vindo a ganhar terreno ao longo das últimas décadas. Com o aparecimento de técnicas de controlo de gestão cada vez mais espertadas e desempenhando um papel cada vez mais preponderante na gestão estratégica torna-se fulcral manter a visibilidade total na empresa.

2.2 Avaliação do desempenho

Actualmente, é fundamental dotar as organizações de informação de gestão que permita a tomada de decisões adequadamente fundamentadas e conducentes à melhoria do desempenho. O controlo de gestão deve suportar a gestão da produção e assegurar que os objectivos ao nível da performance organizacional possam ser atingidos de forma sustentável. Os processos de avaliação do desempenho devem ser desenhados de forma a garantir que os alvos traçados sejam mensuráveis e alinhados com a estratégia do negócio.

Da Figura 4 é possível inferir que o alinhamento da gestão estratégica da empresa é indissociável da gestão e do controlo operacional. O desempenho das organizações deverá traduzir as decisões estratégicas da empresa em sub-objectivos do processo no qual os métodos e ferramentas são utilizados – gestão operacional. Ainda ao nível de cada posto de trabalho deve igualmente fixar-se objectivos coerentes com a condução e controlo operacional.



Figura 4 - Hierarquia dos objectivos nas empresas

Parte-se assim dum ambiente macro onde se define a filosofia da empresa, as suas directrizes estratégicas, perspectivas e objectivos globais para os campos tático e operacional. É preciso

entender e interpretar as directrizes estratégicas da empresa para poder acompanhar e medir o seu desempenho operacional. Face ao exposto se subentende a necessidade do alinhamento da gestão da informação ao nível empresarial como propulsora da verificação da adequação e coerência dos objectivos definidos na estratégia.

A avaliação do desempenho é um processo fundamental para a melhoria organizacional traduzindo a crescente necessidade de medir os recursos intangíveis da organização. A utilização de sistemas de avaliação de desempenho fornece aos gestores uma ampla variedade de benefícios para a execução de uma gestão eficaz. (Kaydos, 1998)

Melhorar o controlo

O *feedback* proporcionado pela avaliação do desempenho dá aos gestores um controlo mais amplo sobre as suas áreas de responsabilidade e é uma excelente ajuda na identificação de ameaças e oportunidades nas organizações. A análise de desvios através da comparação dos resultados obtidos com as metas definidas auxilia tanto na minimização dos danos causados por maus desempenhos como no melhor aproveitamento das oportunidades detectadas.

Clarificação de responsabilidades e objectivos

A criação de medidas de performance ajuda na distribuição de responsabilidades. A gestão do desempenho pretende assegurar que os colaboradores da empresa trabalhem de forma harmoniosa de forma a garantir o sucesso da mesma. As pessoas abrangidas pela organização percebem melhor o seu enquadramento na empresa e quais os seus objectivos específicos o que as ajuda no desempenho das suas tarefas e serve também como fonte de motivação para melhorarem o seu desempenho individual, podendo ser encaradas como impulsionadoras de uma formação contínua, e, ao mesmo tempo, incentivando-as a participar (*empowerment*).

Alinhamento estratégico dos objectivos

A medição do desempenho é provavelmente uma das melhores formas de transmitir a estratégia da empresa a toda uma organização. Quando os indicadores de performance da empresa reflectem a sua estratégia, é ponto assente que todas as partes da empresa estão alinhadas sobre um mesmo objectivo.

Compreender o processo e a sua capacidade

Não é possível compreender um processo produtivo sem o medir. Perceber o processo implica saber como funciona e conhecer todo o seu envolvente, quais os factores que afectam a sua performance, como reage às mudanças no sistema e conseqüentemente a determinar as suas reais limitações. A compreensão do processo obriga a conhecer as capacidades do mesmo, o que se revela fundamental para determinar as acções necessárias à solução dos problemas.

Quando o processo e a sua capacidade não são conhecidos todas as tentativas de melhoria se revelam um fracasso – é por vezes muito comum algumas empresas tentarem corrigir aquilo que não está mal.

Melhorar a qualidade e produtividade

A criação de métricas avaliativas potencia a melhoria da qualidade e produtividade. Apesar da qualidade se apresentar como uma característica intangível, é possível medi-la, através, por exemplo, da análise da satisfação dos clientes. É muito importante perceber os requisitos do cliente e assegurar a conformidade do produto a estes.

Melhorar a alocação dos recursos

Mesmo estando cientes dos problemas mais comuns que a organização atravessa, sem medir não é possível perceber a importância relativa destes. Uma das principais questões dos gestores é saber onde aplicar os recursos para obter maior lucro. O conhecimento destas medidas melhora as decisões dos gestores no que concerne à alocação dos recursos existentes estabelecendo a importância relativa dos problemas e oportunidades. Mesmo se a quantificação não estiver muito correcta, diferencia sempre menores e maiores questões. Embora os benefícios da resolução de problemas e equipas de processo estejam bem estabelecidas, os seus esforços devem ser focalizados em questões importantes.

Planeamento e previsões

O conhecimento sobre o funcionamento dos processos e as capacidades produtivas facilita a elaboração de planos de produção e de previsões comportamentais. Por vezes, agentes externos podem influenciar os resultados, alterando as expectativas preestabelecidas. Contudo, sem a compreensão da dinâmica do processo torna-se extremamente difícil estabelecer quaisquer objectivos.

As medidas de desempenho fornecem uma visão bastante ampla sobre como as diversas operações são afectadas pelas mudanças nos *inputs* e pela actuação de factores externos e internos o que aumenta a fiabilidade dos planos e previsões elaborados.

O sistema de avaliação de performance das empresas deve assim ser uma ferramenta de gestão da produção ao serviço do desempenho da empresa. Uma das formas possíveis para avaliar o desempenho da empresa consiste na criação de indicadores de desempenho.

2.2.1 Indicadores de desempenho

“Um indicador de desempenho é um dado quantificado que mede a eficácia da totalidade ou parte de um processo ou sistema em relação a uma norma, um plano ou um objectivo que deverá ser determinado e aceite no quadro de uma estratégia global.” (Courtois, et al., 2003)

Um sistema de indicadores tem como objectivo medir a adequação ou não das acções implementadas para levar a cabo a estratégia definida pela organização. Aquando da elaboração destes indicadores a gestão deve ser interpretada numa perspectiva integradora que articule os vários níveis organizacionais, de forma a permitir uma gestão de desempenho eficaz assente em dois pontos fundamentais:

- A pirâmide de gestão (ver Figura 4), que permite a integração dos objectivos de desempenho ao nível da empresa, dos processos e das pessoas;
- O processo contínuo da gestão de desempenho.

É importante não esquecer que um indicador é indissociável de um quadro de estratégias e objectivos definidos pela organização. É por isso sempre necessário verificar a congruência do conjunto de indicadores utilizados a todos os níveis da empresa.

Com vista à avaliação do desempenho operacional consideram-se duas categorias de indicadores, os indicadores de resultado e os indicadores de processo. Enquanto os primeiros se referem ao resultado alcançável os outros exprimem a forma de se obter um resultado.

Pode desta forma inferir-se que a utilização de indicadores constitui uma ferramenta de controlo e avaliação de melhorias progressivas. Contudo, é essencial reter que a cada

indicador deve estar associado um só modelo de cálculo, uma unidade de medida, uma periodicidade de controlo e obrigatoriamente uma base de referência e um objectivo.

Existe um certo cuidado na utilização de indicadores, estes devem obedecer às seguintes características (Courtois, et al., 2003):

- Serem de fácil compreensão, medição e representação uma vez que devem estar ao alcance de todos os elementos;
- Serem o mais abrangentes possíveis dado que a empresa é um conjunto de elementos interdependentes e interactivos;
- Existirem em número limitado de forma a poderem ser utilizados como ferramentas objectivas de apoio à decisão;
- Terem uma frequência de medição associada às possibilidades de melhoria;
- Devem acompanhar a evolução da empresa, perceber que a empresa não é uma entidade estática e que actua num determinado sistema com o qual os indicadores devem estar ajustados;
- Serem de fácil acesso.

2.2.2 Avaliar processos produtivos

Todo o processo produtivo consiste em efectuar operações sequenciais agregando valor ao produto e modificando-o de forma a originar o produto final. Na realização de um produto ou até mesmo um serviço existe sempre um modelo processual.

Um dos problemas emergentes aos gestores é saber desenvolver os principais processos empresariais e como otimizar o seu desempenho através das várias barreiras departamentais. Duma maneira geral pode afirmar-se que uma correcta avaliação de desempenho a nível organizacional se resume a determinar a melhor forma de medir um processo de produção e para isso há que atentar a todo o conjunto que constitui o sistema. Para avaliar correctamente a performance de um processo é necessário perceber como o processo se desempenha e o porquê de ser executado dessa forma. O esquema apresentado, ver Figura 5, apresenta uma forma de mapear todo o processo, detectando as suas variáveis fundamentais.

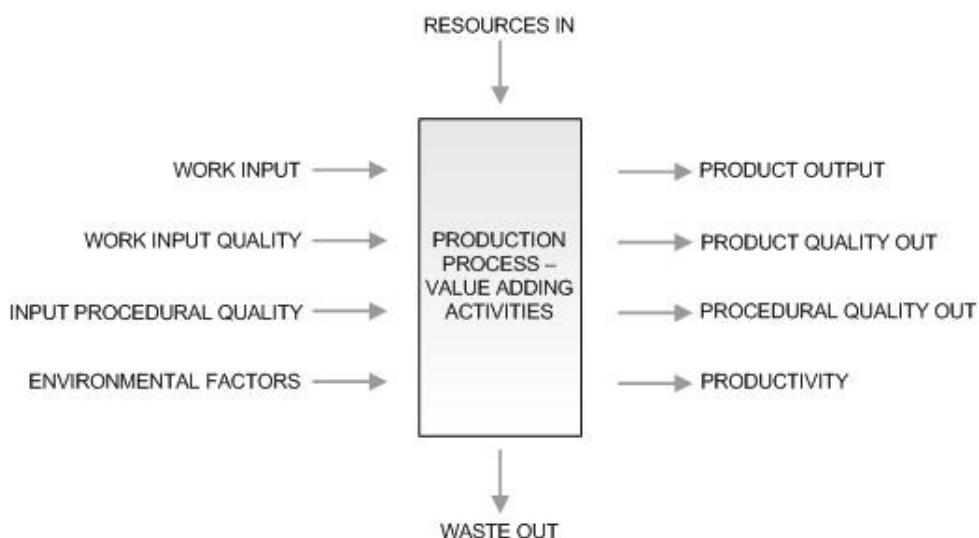


Figura 5 - Esquema sobre a avaliação de processos (Kaydos, 1998)

- *Work input* – quantidade de matérias necessárias à produção;
- *Work (product) input quality* – a qualidade das matérias associadas ao processo produtivo;
- *Input procedural quality* – procedimentos necessários para a validação das entradas não directamente relacionados com o produto;
- *Product output quantity* – quantidade produzida;
- *Product output quality* – qualidade do produto em conformidade com os requisitos do cliente;
- *Output procedural quality* – conjunto de procedimentos obrigatórios para a expedição dos produtos;
- *Resources consumed* – registo dos consumos associados ao processo produtivo tais como materiais, mão-de-obra e energia. É importante ter acesso a estes dados para perceber se os recursos gastos estão a ser correctamente aplicados;
- *Waste* – considera-se desperdício ao longo de todo o processo que não acrescenta valor ao produto. Como é impossível garantir uma taxa de eficiência de 100% há sempre lugar há ocorrência de desperdício;
- *Productivity* – apesar da produtividade se apresentar como um *output* tangível do processo carece de quantificação para perceber o desempenho processual;
- *Environmental Factors* – pode sempre haver lugar à actuação de agentes externos ao processo produtivo que influenciem e devam ser tidos em consideração aquando do estudo operacional.

Este modelo, ver Figura 5, ajuda não só a perceber todo o sistema e as especificidades dele decorrentes, como também a identificar as variáveis características. Todas estas revelam-se importantes para a avaliação do desempenho operacional contudo é preciso inferir e adequar as variáveis a medir de acordo com os objectivos estabelecidos para o sistema de avaliação.

A utilização de uma metodologia adequada para a medição do desempenho no seio organizacional contempla um conjunto de benefícios que se estendem em todo o seu envolvente.

Largamente difundidos, os indicadores financeiros assumem ainda uma posição de destaque na maioria das organizações como base na avaliação da performance operacional. Muito embora estes sejam extremamente importantes para as empresas, não conseguem contemplar todas as formas de mensuração capazes de justificar e inferir sobre os resultados obtidos. Apesar de poderem inferir relativamente aos resultados registados, não são capazes de fazer muito mais do que indicar um problema ou detectar uma oportunidade e carecem de suporte informativo para responder aos resultados apresentados.

Face ao mencionado conclui-se que cada empresa apresenta um processo produtivo característico que lhe confere uma entidade única, sendo fundamental conhecer amplamente todo o funcionamento organizacional para poder apontar e definir correctamente quais os pontos cruciais para a performance da empresa. Estes pontos devem identificar-se com a organização e com o seu desenvolvimento.

O desempenho das empresas visa responder aos objectivos dos investidores. Face a isto, um bom sistema de avaliação de performance deve reflectir o que é importante para todas as partes interessadas da empresa (*stakeholders*). Por vezes, a complexidade das empresas dificulta a avaliação do seu desempenho o que torna necessária a determinação das medidas

enunciadas. Apenas com o controlo total do processo produtivo e com o seu correcto desempenho é possível implementar e desenhar uma estratégia – “*Before you decide where to go, first determine where you are.*” (Kaydos, 1998)

É também importante salientar que a visão da *big picture* do processo torna possível detectar um conjunto de problemas, enquanto a análise dos diferentes departamentos que envolvem a empresa indica outro conjunto de problemas. Assim o cruzamento das diferentes visibilidades do processo ajuda na detecção de anomalias no sistema.

2.3 Sistemas de Informação

Um sistema de informação (SI), ver Figura 6, é um conjunto de componentes inter-relacionados que recolhem, processam, armazenam e distribuem informação com o intuito de ajudar na tomada de decisão e controlo da organização. Estes sistemas têm como objectivo recolher dados em bruto que quando tratados produzem informação.

Desta forma servem como ferramenta de apoio para a análise de problemas, para compreender situações complexas e criar novos produtos.

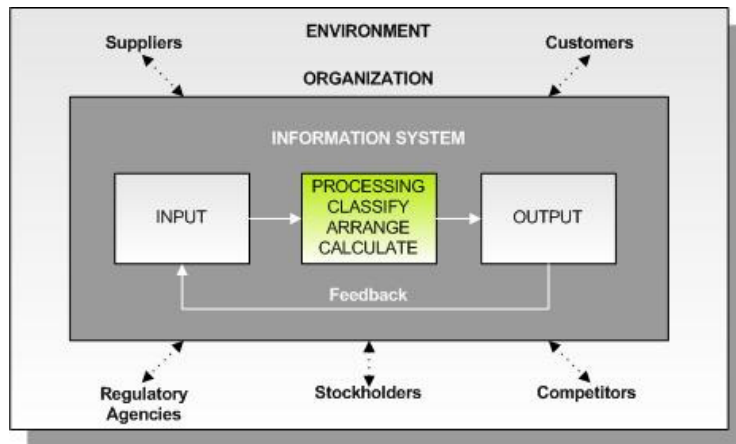


Figura 6 - Estrutura Sistema de Informação

Nas organizações os SI podem desempenhar funções de suporte à operação ou à própria gestão empresarial. Os primeiros apoiam o processamento das transacções dos negócios, comunicações e actualização das bases de dados, enquanto os segundos constituem o fornecimento de informação e suporte à gestão.

3 Metodologias aplicadas

Aqui são expostas duas metodologias utilizadas elaboração dos dados normalizados de produção. Enquanto a primeira remete-se ao estudo dos tempos do trabalho para calcular as capacidades produtivas instaladas, a segunda enquadra-se na análise de custo operacional, estando relacionada com a contabilidade analítica.

3.1 Estudo dos tempos

O estudo dos tempos, muitas vezes designado como medida do trabalho, pretende avaliar e planear as tarefas num qualquer sistema produtivo. Por meio duma análise metódica, são determinados tempos *standards* para a realização de uma actividade. Estes tempos podem ser usados com as seguintes finalidades (Chase, et al., 2006):

- Definir horário trabalho e alocar capacidades;
- Fornecer de bases objectivas para motivar os trabalhadores e avaliar o seu desempenho;
- Suportar a oferta de novos contratos e avaliar a performance dos existentes;
- Obter informação útil e necessária ao aumento da eficiência;
- Fornecer *benchmarks* com vista à melhoria.

Desde os tempos de Taylor que esta abordagem tem vindo a ser alvo de críticas suscitando alguma controvérsia. Este método foi acusado de estimar valores dificilmente alcançáveis. A proliferação das ideias de Deming aumentou ainda mais o clima de suspeição relativamente ao uso dos tempos *standards*.

Contudo, e apesar de estar demasiado dependente de aspectos específicos do trabalho, esta metodologia conseguiu alcançar resultados positivos, apresentando-se como a ferramenta ideal para analisar movimentos repetitivos e mecanizados com pouco recurso à criatividade.

Actualmente esta é uma metodologia bastante útil à gestão de produção, sendo a sua utilização uma decisão estratégica por conduzir à produtividade e possibilitar também a melhoria de processos.

São quatro as técnicas mais utilizadas:

- *Time study* – é um método de observação directa que consiste na utilização de um cronómetro para medir o trabalho a um ritmo normal;
- *Work sampling* – este é também um método directo mas que recorre à gravação de observações aleatórias a uma pessoa ou grupo de trabalho;
- *Predetermined motion-time data systems* (PMTS) – método indirecto de em como base o estudo de tempos e movimentos para a determinação do tempo de trabalho;

- *Elemental data* – é igualmente um método indirecto que recorre a uma base de dados com várias combinações e movimentos para determinar o tempo correcto de operação.

A abordagem a usar depende da natureza do trabalho a avaliar e do grau de detalhe desejado. Por exemplo, para tarefas repetitivas e de ciclo curto, com um grau de exigência de detalhe elevado deve recorrer-se ao *Time Study* e ao PMTS, por outro lado para um trabalho com tempo de processamento fixo dependente dos equipamentos já é mais adequado o *Elemental Data*. Caso se verifique a necessidade de medir trabalhos com tempos de ciclo mais longos e infrequentes já se ajusta melhor o *Work sampling*.

Time study

Neste projecto, o método a que se recorreu com maior frequência foi o *Time Study* ou método das cronometragens.

Seguindo esta metodologia, para determinar o tempo normal de operação (*NT*) foi necessário efectuar várias medições do tempo de ciclo (*CT*) usando-se depois o valor médio calculado. Contudo foi também necessário incluir um rácio de performance (*PR*) para adequar o tempo à rapidez e capacidades específicas do trabalhador.

$$CT = (\sum times) / (n \text{ cycles})$$

$$NT = CT \times PR$$

Com vista à obtenção do tempo normal de produção a abordagem então levada a cabo foi:

1. Divisão das operações em elementos;
2. Registo dos tempos observados para cada elemento;
3. Determinação do número da dimensão da amostra requerida para o nível de precisão e confiança exigidas;
4. Determinação do tempo médio para cada elemento;
5. Atribuição de um ritmo de trabalho do operador a cada elemento;
6. Determinação do tempo normal de operação.

Para a determinação da dimensão da amostra (3) foi utilizado o método estatístico dado que considera a precisão pretendida, a variabilidade dos tempos observados e o nível de confiança desejado.

Admitindo que a duração dos tempos de ciclo dos elementos de trabalho segue uma distribuição normal, a dimensão é dada por:

$$N = (n \times Z^2 \times [n \times \sum t^2 - (\sum t)^2]) / (n - 1) \times p^2 \times (\sum t)^2$$

n é o número de cronometragens já realizadas

N é o número total de cronometragens a realizar

t é o tempo elementar cronometrado

p é o erro relativo

Z é o número de desvios que define a amplitude do intervalo de confiança para o nível de confiança pretendido, $Z = 2$ (Confiança = 95,5%)

Para a determinação do ritmo de trabalho do operador (5) foi utilizado o *Westinghouse* ou *LMS System*. Este sistema considera quatro factores independentes: perícia, empenho, condições e segurança. Para cada conjunto de factor/ trabalhador, foi atribuída uma pontuação numérica que foi posteriormente somada. Este valor determina o rácio de performance (PR) do operador.

3.2 Método de custeio

Para Porter (Porter, 1985), o valor define-se em termos competitivos como sendo o montante que os clientes estão dispostos a pagar por aquilo que o fornecedor lhes oferece. Ora uma empresa só se torna rentável, se o valor despendido pelos clientes se propõe a ultrapassar os custos abrangidos pelo produto. A produção, sendo uma actividade que acrescenta valor deve por isso ser avaliada como forma de catalisador na procura da melhoria continua.

O princípio do custo-benefício diz que apenas se deve desenvolver uma actividade caso os benefícios que esta acarreta sejam iguais ou superiores ao seu custo. Por esta lógica, torna-se importante o conhecimento do custo das actividades. (Frank, et al., 2003)

A contabilidade de gestão desempenha um papel essencial como função informativa a nível económico e financeiro. Representa ainda uma função capital na gestão da informação, suportando e influenciando as decisões empresariais e podendo inclusive ser encarada como um apoio à tomada de decisão.

Actualmente, a maioria das empresas pratica ainda uma contabilidade analítica baseada no método das secções homogéneas, método este que data ainda da época tayloriana. Todavia este modelo já não se encaixa na realidade actual das empresas. Verificou-se nos últimos anos o surgimento de várias técnicas de gestão para melhorar os resultados da actividade das empresas tais como os *Balanced Scorecard* e *Activity Based Management*.

O custeio ABC (*Activity Based Costing*) insere-se nas novas filosofias de gestão que têm sido desenvolvidas nos últimos anos, tendo sido especialmente desenvolvido para indústrias com fabricações complexa.

O ABC é um método de custeio baseado nas actividades, o que significa que o cálculo de custos assenta na análise das actividades desenvolvidas pela empresa, por serem estas os verdadeiros factores geradores de custos. Assim, as actividades constituem o primeiro objecto de cálculo de custo. Os custos destas actividades são, de seguida, imputados a outros objectos de custo, tais como produtos, serviços, encomendas, segmentos de mercado, clientes ou projectos, sendo esta imputação efectuada com base na utilização que estes objectos de custo fazem das actividades. (Rodrigues, Março 2004)

O método ABC teve a sua origem nos anos 80. O declínio do domínio Americano na indústria manufacturada fomentou o abandono dos métodos de custeio tradicional levando ao aparecimento do método de custeio baseado nas actividades – ABC. Este método consegue dar resposta às transformações vividas na altura com a adopção de novos métodos e técnicas

de produção como o *Just-in-Time Inventory Control* e *Flexible Manufacturing Systems*. (Lewis, 1993)

Segundo Kaplan e Cooper (Kaplan, et al., 1988) os recursos de uma empresa são utilizados com vista à realização de actividades que têm como objectivo criar produtos e servir clientes. De acordo com Kaplan, uma actividade define-se como “um conjunto de acções ou tarefas cujo fim, a curto prazo, é acrescentar valor, ou permitir esse acréscimo de valor, a um objecto”. As mudanças no número de actividades empreendidas e o modo como são realizadas fazem os custos aumentarem ou diminuir. Kaplan e Cooper acrescentam: "Os gestores carecem de informações precisas e adequadas sobre custos para tomar decisões estratégicas e conseguir aprimoramentos operacionais".

Actualmente, a revolução a que se assistiu na noção de produto gera estratégias de diferenciação que carecem de maior suporte informativo, nomeadamente o conhecimento preciso do custo associado aos produtos. De acordo com Porter: o sistema ABC pode ser encarado como um elemento capaz de gerar informações de grande utilidade para o sustento das formulações de estratégias empresariais. Tal facto é explicado através da identificação do perfeito equilíbrio entre o valor percebido pelos consumidores e o preço - ponto fundamental das suas estratégias básicas: Liderança de Custo; Diferenciação; e, Foco, apresentadas na matriz da Figura 7.

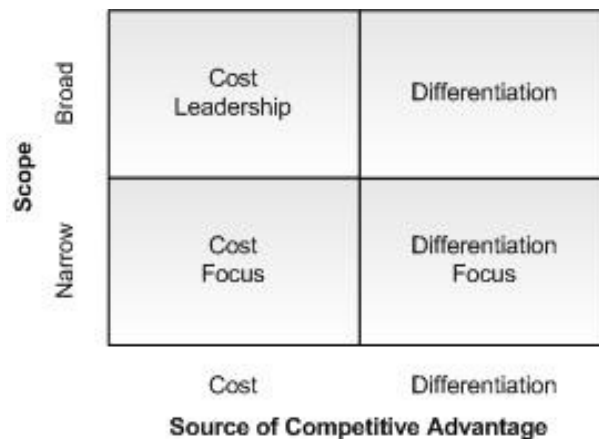


Figura 7 - Estratégias básicas de Porter

Na bibliografia consultada é possível encontrar várias referências a este método de custeio apresentando as vantagens e desvantagens decorrentes da sua utilização. Das desvantagens apontadas salienta-se o facto de ignorar os custos de oportunidade e alerta-se para o facto dos dados necessitarem de ser estimados. No entanto este método foi criado com o intuito de determinar os custos produtivos com mais exactidão, sendo o seu papel função do processo de análise. Um dos benefícios identificado ao ABC é a possibilidade de reconhecimento das actividades que acrescentam, ou não, valor para o cliente ou produto. (Neely, et al.)

Ao contrário do que acontecia no método das secções homogéneas, nesta técnica de custeio os custos industriais indirectos são distribuídos pelas actividades utilizando bases de imputação não relacionadas com o volume de produção. Assume-se assim o pressuposto de que os recursos da empresa são consumidos pelas suas actividades e não pelos produtos, uma vez que estes são o resultado das actividades necessárias para os fabricar.

Na Figura 8 é possível perceber a forma como é feita a afectação dos custos. Os custos indirectos são imputados às actividades com base na utilização desta, enquanto os directos são

imediatamente associados aos produtos. No final as actividades também serão relacionadas com os produtos com base no mix de utilização.

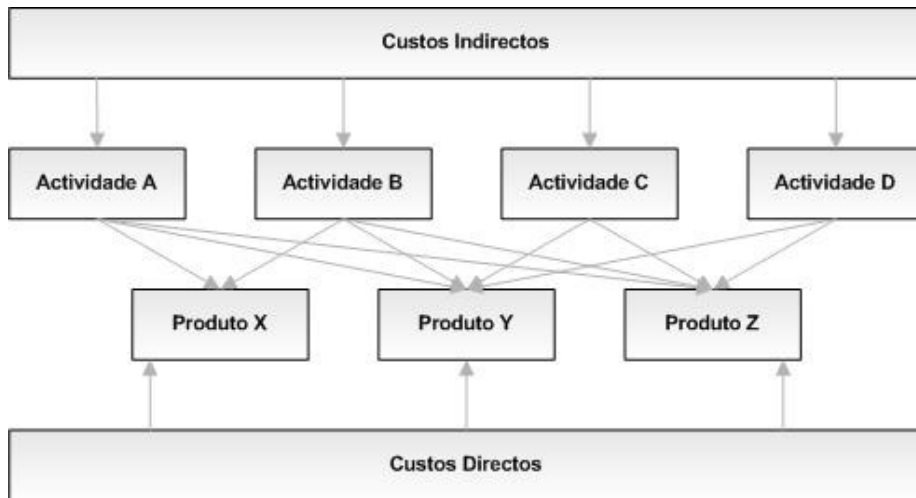


Figura 8 - Repartição dos custos segundo o método ABC

Assim sendo, com vista ao correcto levantamento dos custos operacionais foi desenvolvido um procedimento assente em duas fases principais: determinação dos custos das actividades de cada centro e determinação dos custos dos produtos. Foram assim determinadas duas abordagens diferentes a seguir consoante o tipo de custo a calcular.

1ª Fase – Determinação dos custos das actividades de cada centro

- Identificação das actividades;
- Localização dos tipos de custos nos centros;
- Imputação dos custos indirectos às actividades;
- Cálculo dos custos unitários das actividades principais.

2ª Fase – Determinação dos custos dos produtos

- Afectação dos custos directos;
- Repartição dos custos das actividades pelos produtos.

4 Fase 1 – Levantamento dos dados normalizados de produção

Na primeira parte do projecto foi efectuado o estudo dos processos de fabrico da unidade para recolher informação relativa ao comportamento da mesma, permitindo posteriormente perceber quais as operações que agregam mais valor ao produto e quais as variáveis determinantes para o seu desenvolvimento.

4.1 Actualização dos dados disponíveis

Pretende-se com este projecto ilustrar a forma como são obtidos os resultados da empresa. Face a isto houve necessidade de recolher os dados referentes às capacidades produtivas instaladas na unidade e aos custos operacionais. Sendo o resultado operacional a diferença entre o lucro das vendas e os custos registados, assume relevante importância o acompanhamento com rigor da produção e dos custos envolvidos nas diferentes operações dos processos.

A política de controlo do capital investido vigente na empresa implica o conhecimento detalhado dos custos operacionais. O mercado corticeiro, especialmente o das rolhas técnicas, vive períodos de forte aumento competitivo com o surgimento de vedantes alternativos. Estes actuam na mesma área de negócio mas trabalham uma matéria-prima de valor consideravelmente inferior podendo apresentar preços bastante competitivos, o que acentua ainda mais a necessidade do conhecimento rigoroso dos custos.

As vendas são condicionadas tanto por factores externos como internos da empresa. É um facto que é o mercado que define o desempenho comercial das organizações, contudo, e para que tal aconteça, a produção tem de dar resposta às solicitações deste. O conhecimento do comportamento produtivo, nomeadamente ao nível das capacidades instaladas na fábrica nos diferentes processos, pode ajudar na análise dos resultados obtidos nas vendas e por conseguinte, do próprio resultado operacional.

Assim sendo, a recolha de informação do sistema incidiu sobre duas vertentes:

- Medição da capacidade produtiva instalada no sistema;
- Levantamento dos custos *standards* de operação.

4.2 Recolha de informação

Esta recolha de informação visou assim a normalização dos valores referentes às capacidades produtivas e aos custos operacionais. Para acompanhar adequadamente um processo produtivo é frequente estabelecerem-se procedimentos de trabalho normalizados – *Standards Operation Procedures* (SOPs). Estes têm como objectivo garantir que as organizações lidam praticamente com todas as situações. Duma maneira geral, as empresas tendem a criar, com o

tempo, rotinas de trabalho, que através do estabelecimento de uma forma *standard* de operar, torna possível a introdução de métricas comparativas no processo (Kenneth C. Laudon, 2004).

Antes de mais é importante reter que cada unidade da AI possui características próprias, o que torna fundamental estudar e conhecer com especial pormenor todo o processo envolvente. Assim torna-se relevante caracterizar brevemente a unidade, já que a compreensão do projecto levado a cabo começa exactamente aí.

Identificação dos produtos

A unidade industrial DS apresenta no seu *portfólio* de produtos as rolhas TT e as rolhas NT.

Twin Top (TT)	Rolhas com corpo aglomerado (feito a partir de granulado, proveniente da trituração dos desperdícios de cortiça natural) e dois discos de cortiça natural nas extremidades.
Neutrocork (NT)	Rolhas aglomeradas produzidas a partir de granulado fino

Mediante a análise da curva em S (Kotler, 2000) do produto, as rolhas fabricadas na DS encontram-se em fases diferentes do seu ciclo de vida. Enquanto as TT estão na fase de maturidade, as NT estão ainda na fase de crescimento, sendo uma nova aposta da empresa.

Apresentam-se nas Figura 9 e Figura 10 os fluxos produtivos das rolhas NT e das TT respectivamente. As operações apresentam geralmente uma sequência linear. Pode por vezes haver lugar ao reprocessamento, quando as rolhas, após serem rejeitadas na escolha, voltarem a rectificação de forma a serem rebaixadas².



Figura 9 - Fluxo produtivo da rolha NT



Figura 10 – Fluxo produtivo da rolha TT

² O rebaixamento é um processo comum na indústria rolheira que consiste em diminuir o calibre de uma rolha de forma a tirar defeito, reaproveitando-a.

Existe ainda no processo lugar a pequenos *stocks* entre as operações, contudo a produção é feita por encomenda o que inviabiliza a existência de grandes *stocks* na fábrica. Há lugar à produção de *stocks* entre operações visto o fluxo produtivo não ser estritamente contínuo – as operações apresentam uma sequência linear e é utilizada a produção por lotes.

Como é possível observar através do *diagram of the Black-box model* (ver Figura 11) é incontornável o facto de existirem sempre factores não controláveis no processo que deverão ser tomados em consideração pois elevam o seu grau de complexidade do sistema.

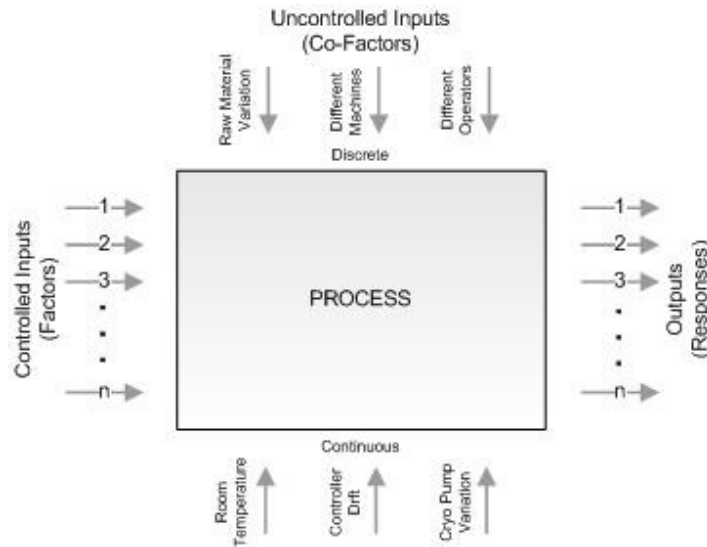


Figura 11 - Diagrama de *Black-box model*

Existem alguns factores tais como: operadores, máquinas, temperaturas e mesmo a variabilidade das matérias-primas que podem apresentar comportamentos bastante inconstantes e até mesmo imprevisíveis. Há, assim, que considerar que a mensurabilidade do sistema requer cuidados especiais e tratamentos que variam conforme o objecto de análise. É necessário recolher várias amostras e confrontar várias vezes os resultados obtidos, sem esquecer a solicitação das mais diversas pessoas que desempenham funções nos processos.

Face a isto tornou-se importante estabelecer procedimentos adequados à recolha dos dados pretendidos. Assim, a medição da capacidade produtiva instalada no sistema foi baseada no estudo dos tempos, ver secção 3.1 enquanto o levantamento dos custos *standard* de operação foi efectuado através do método ABC, ver secção 3.2.

Medição da capacidade produtiva instalada no sistema

Para se proceder ao cálculo das capacidades de produção instaladas na fábrica foi necessário coleccionar amostras por operação e por máquina ou operador. Estas foram recolhidas e medidas no local.

Foram alvo de análise dois tipos de capacidades:

- Capacidade de Produção instalada;
- Capacidade de Produção *Standard*.

Na primeira o tempo de produção foi calculado em função da cadência produtiva ou da duração do programa existente tendo presente o tempo útil de produção. Nesta medição foram considerados os tempos não produtivos (setup, limpeza, manutenção, entre outros). Contudo

não foram ponderadas as perdas devido ao encadeamento do processo. A determinação desta capacidade é importante para avaliar a taxa de aproveitamento dos recursos.

No segundo caso o tempo de produção foi calculado em função da cadência produtiva ou da duração do programa existente tendo em consideração o tempo útil de produção e ainda as perdas consequência do encadeamento do processo. Aqui o processo foi analisado como um fluxo contínuo.

Sendo esta empresa constituída por várias operações distintas foi importante confrontar a capacidade *standard* com a capacidade instalada. Muitas vezes ocorre em algumas operações a necessidade de abrandar o ritmo de forma a acompanhar operações a montante no sistema, assim sendo conhecer as capacidades instaladas ajuda a desenhar melhor o fluxo produtivo e sincronizar as capacidades de produção.

Com a finalidade de determinar as capacidades apresentadas procedeu-se à determinação da cadência produtiva. Para a obter, tal como foi apresentado na secção 3.1, foi preciso ter em conta a natureza do objecto de medida.

Portanto, para trabalhos repetitivos e sistemáticos calculou-se a razão entre o tempo normal de trabalho e o número de unidades produzidas. Foi então necessário definir o tempo de operação disponível (ver Figura 12), a partir do horário de trabalho, do número de turnos disponíveis e dos tempos de paragens contempladas no processo (pausas ou intervalos instituídos; mudanças de fabrico (*setup*); tempos limpeza, afinação e manutenção). Depois efectuou-se a medição das restantes paragens não-programadas no processo, tais como: avarias, problemas de qualidade e perdas de velocidade, até obter o tempo útil do processo. (Pinto, 2006)



Figura 12 - Apresentação dos tempos de trabalho disponível

Importa referir que estes dados foram complementados com diálogos informais com os operadores onde foram levantadas todas as práticas pertencentes à rotina que as operações acarretam.

Contudo, na moldação, como é uma operação com tempo de processamento inteiramente dependente do equipamento disponível, a cadência produtiva foi determinada através da análise do histórico. Daqui foi apenas preciso inferir a cadência média por máquina. Este procedimento só foi possível uma vez que existe o registo diário de produções e do total de horas de trabalho.

Finalmente, determinados o tempo total de produção disponível e o tempo normal de produção, ver página 13, foi possível estabelecer as capacidades instalada e *standard*.

Por vezes foi ainda considerado um factor de utilização por actividade de forma a regular as capacidades das operações sequenciais. As operações, embora independentes, devem ser analisadas como um sistema – o fluxo deve ser encarado como uma progressão do início para o fim. Daí a justificação para o facto de serem muitas vezes consideradas capacidades iguais em operações consecutivas.

É importante salientar que este levantamento não visou o levantamento das capacidades específicas das máquinas, mas sim a determinação da capacidade *standard* de produção – conhecer o funcionamento das operações em condições normalizadas.

Todos os valores levantados foram devidamente analisados pelos responsáveis da unidade em reuniões agendadas para discussão e validação dos resultados obtidos.

Levantamento dos custos *standard* de produção

Com vista à determinação o custo das operações de produção foi utilizado o método de custeio ABC apresentado na secção 3.1. O procedimento utilizado está também descrito nesta mesma secção.

Primeiramente interessa caracterizar os diferentes tipos de custos de acordo com as actividades que desempenham ao sistema, ver secção 3.1. Assim sendo identificam-se quatro grupos de custos tal como a Figura 13 sugere. São assim classificados:

- Custo matérias-primas (MPs);
- Custo actividades industriais;
- Custo centros auxiliares (actividades não-industriais);
- Custo Suporte Industrial.

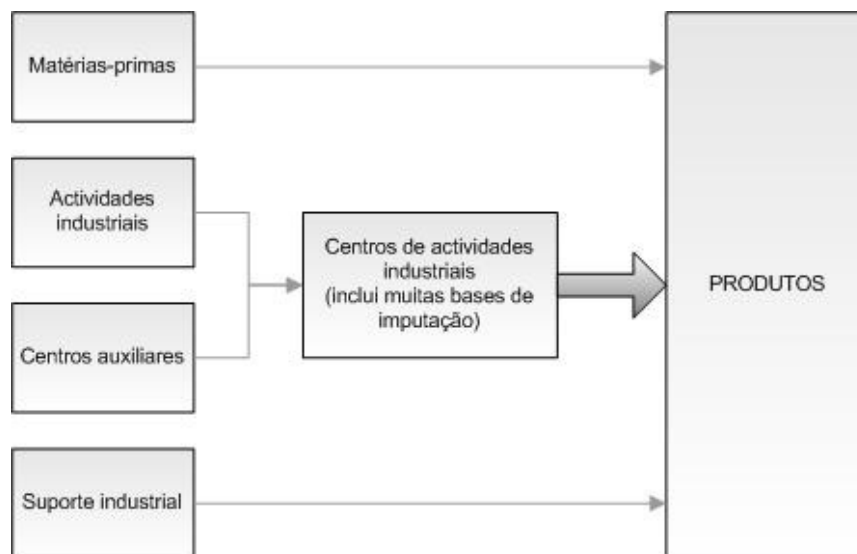


Figura 13 - Afectação dos custos aos produtos

Enquanto os custos com as MPs e os custos de suporte industrial são directamente relacionados com o produto, os custos respeitantes às actividades industriais e centros auxiliares careceram de tratamento. Foi por isso preciso identificá-los por actividade e imputá-los posteriormente aos produtos. Para a análise de cada parcela de custo foi necessário assumir alguns pressupostos e, caso se aplicasse, determinar os critérios de distribuição por operação.

Para o cálculo do custo *standard* operacional considerou-se o nível de produção. Existem custos que não são afectados pela actividade da empresa, ou seja, o total de encargos despendido é independente do registo ou não de produção. São por isso considerados custos fixos. Depois existem os custos variáveis que variam de acordo com as variações da

produção. Ora as actividades industriais, tal como as actividades de suporte industrial, podem apresentar custos fixos e variáveis.

Dos custos aqui apresentados pôde então inferir-se:

- Custos fixos: encargos com o pessoal e imobilizado;
- Custos variáveis: todos os custos indirectos – consumos energéticos e centros auxiliares (actividades não industriais).

Custos fixos

Na parcela dos custos com o pessoal considerou-se todos os encargos anuais (vencimento base, subsídios, prémios, seguros de trabalho e impostos). Este valor foi distribuído pelos meses de trabalho efectivo. Posteriormente foi feita a análise da função dos trabalhadores. Existem alguns colaboradores que não têm uma função fixa e foram por isso alocados a diferentes operações consoante o tempo que dedicam ao sector.

O custo das amortizações do imobilizado foi distribuído pelos centros de custo correspondentes. Se um determinado bem for utilizado por uma única operação o valor da sua amortização é imputado directamente a esta. Caso contrário o seu valor é distribuído em função da produção desenvolvida em cada operação.

Custos variáveis

Estes custos, também designados por custos indirectos são representativos do consumo energético e do custo das operações referente aos restantes centros auxiliares. A abordagem usada para o cálculo dos centros auxiliares diferiu da usada para com os custos energéticos dado que estes não estão afectados a um centro de custo específico. Tornou-se necessário estimar a correcta afectação dos custos indirectos às actividades de produção.

Os custos derivados do consumo energético foram repartidos pelas diferentes actividades operacionais de acordo com as leituras efectuadas nos vários contadores existentes e também com o recurso a algumas medições de potências efectuadas no local. Para a energia eléctrica foi frequente o recurso ao cálculo da potência instalada nas máquinas para melhor determinar a energia consumida num sector específico. O consumo de gás foi estimado tendo por base a potência calorífica dos queimadores instalados bem como o tempo de utilização dos mesmos.

Tal como foi referido, o custo referente aos materiais que entram no processo produtivo tem uma relação directa com o produto final. Para a sua determinação foi apenas necessário conhecer os produtos que entram no processo e proceder à sua soma (mediante a mesma unidade de medida). As Tabela 1 e Tabela 2 apresentam os custos dos materiais nas rolhas NT e TT respectivamente.

Tabela 1 - Custo dos materiais nas rolhas NT

	Custo
Granulado Moldação	11,62 €/ML
Químicos Moldação	2,99 €/ML
Químicos Lavação	0,25 €/ML
Material Embalagem	0,19 €/ML
TOTAL	15,05 €/ML

Tabela 2 - Custo dos materiais nas rolhas TT

	Custo
Granulado Moldação	9,60 €/ML
Químicos Moldação	1,87 €/ML
Químicos Colagem	0,40 €/ML
Químicos Lavação	0,16 €/ML
Material Embalagem	0,21 €/ML
TOTAL	12,24 €/ML

Da análise dos resultados obtidos facilmente se infere que o custo dos materiais no NT é bastante superior ao do TT, contudo é preciso realçar que o NT produz corpos de calibre 38 e 44 (sendo maior a percentagem do calibre superior) enquanto o TT quase só produz corpos de calibre 38.

Para a determinação dos restantes tipos de custos foi necessário efectuar os procedimentos descritos na secção 3.2.

Identificação das actividades

Consideraram-se dois tipos de actividades: as industriais e as não industriais. Enquanto as industriais são representativas das operações de produção – actividades que acrescentam directamente valor aos produtos –, as não industriais são centros auxiliares que apoiam as actividades industriais e são mais difíceis de imputar a operações específicas.

Actividades industriais

De seguida apresenta-se um mapa onde constam as actividades industriais constituintes do processo produtivo e uma pequena descrição informativa.

Sistema Rosa	A preparação do granulado é efectuada através do sistema rosa que é um tratamento à base de vapor que visa a eliminação do TCA.
Moldação	Processo mecânico que visa conferir à rolha o aspecto final desejado.
Colagem	Operação apenas existente nas rolhas TT que consiste na colagem dos discos aos corpos.
Acabamentos Mecânicos	Actividade que contempla as operações de topejar, polir e chanfrar na mesma linha de montagem. Além de topejadeiras para rectificação de comprimentos, existem no sector chanfradeiras e ponçadeiras (para polir cilíndricamente).

Lavação/ Secagem	Pela combinação de vários agentes químicos procede-se à descontaminação química e microbiológica da cortiça originando um aspecto mais homogéneo. Posteriormente as rolhas têm de ser secas.
Escolha	Na triagem inicial de pranchas de cortiça obtêm-se rolhas de qualidades muito distintas. Por isso é necessário proceder a uma escolha que visa verificar a conformidade do produto. A escolha pode ser por tapete ou máquina.
Embalagem/ Expedição	Preparação da palete para expedição.

Centros auxiliares

Apresenta-se agora um mapa onde constam os centros auxiliares que apoiam o processo produtivo bem como uma pequena descrição sobre o seu papel e actividades a que prestam auxílio.

Caldeira	Existem dois tipos de caldeiras, a vapor e termo fluido, que servem sistema rosa e a moldação, respectivamente.
Despoeiramento	A indústria corticeira produz bastante pó que carece de um sistema de aspiração próprio.
Ar Comprimido	A grande maioria das máquinas é alimentada por ar comprimido.
Manutenção	A empresa tem um departamento de manutenção próprio que assegura a manutenção preventiva e correctiva dos seus equipamentos.
Rede Incêndio	Edifício de segurança que apoia toda a unidade.
Edifícios Fabris	Partes comuns da unidade.
Energia	Consumo de energia eléctrica.
Gás	Consumo de gás natural.

Suporte industrial

Existem ainda actividades de suporte, não industriais, que não acrescentando directamente valor ao produto, revelam-se bastante importantes na sustentação da produção. Foram aqui englobadas todas as actividades de apoio à produção que não podem ser directamente relacionadas com operações específicas mas que representam ainda uma parcela significativa na produção.

- Direcção Fabril
- Laboratório
- Gastos comuns
- Logística Interna

Imputação dos custos indirectos às actividades

Como já foi referido, os centros auxiliares representam actividades que prestam auxílio às actividades principais de produção. O cálculo do custo dos centros auxiliares efectuou-se de forma análoga ao cálculo das operações. Os seus custos foram distribuídos pelas operações de acordo com uma chave de imputação que traduz a utilização que é feita dos mesmos.

Os custos referentes aos centros auxiliares foram totalmente afectos às actividades principais tal como está apresentado na matriz, ver Tabela 3.

Tabela 3 - Distribuição dos custos indirectos pelas actividades do processo

	Rosa	Moldação	Colagem	Acab.	Lavação	Escolha	Emb./Exp.
Caldeira	X	X					
AC	X	X	X	X	X	X	
Despoeir.				X			
Manut.		X	X	X	X	X	
Ed. Fabris	X	X	X	X	X	X	X
RI	X	X	X	X	X	X	X
En. Elect.	X	X	X	X	X	X	X
Gás	X	X	X		X		

Para cada um dos custos indirectos representados foi criada uma chave de imputação às actividades de acordo com a utilização que realizada do recurso. Tal distribuição encontra-se apresentada na Figura 14.

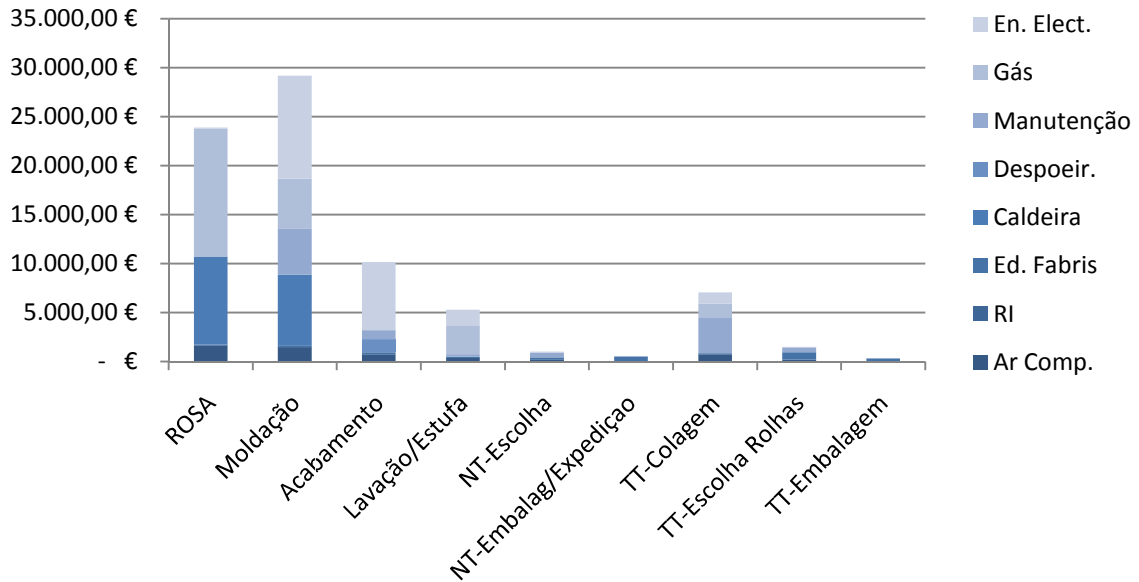


Figura 14 - Distribuição dos custos indirectos pelas várias actividades

Cálculo dos custos unitários das actividades principais

Definidos as actividades e os tipos de custo a considerar no sistema foi possível proceder à afectação do custo por actividade. O custo total de cada actividade é o somatório do custo com o pessoal, custo imobilizado e custos indirectos, ver Figura 15.

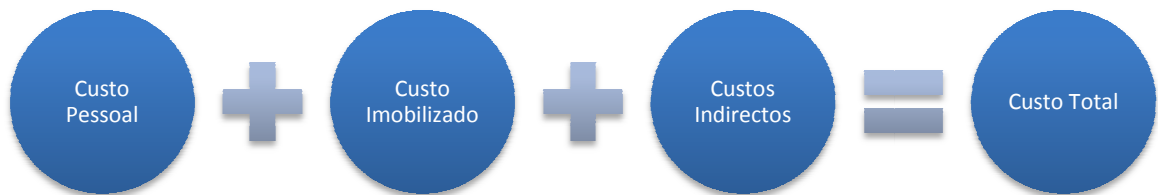


Figura 15 - Cálculo do custo total por actividade

O custo *standard* foi assim obtido através da divisão do custo total pela quantidade produzida podendo ser entendido como custo unitário de produção, isto é, para um determinado nível de produção considerado representa o custo de cada unidade produzida. Na indústria rolheira, a unidade de produção referência é o milheiro (ML). Assim todos os custos são apresentados em €/ML.

Afectação dos custos directos

É preciso destacar que como existem operações que são comuns a ambos os produtos da DS foi indispensável calcular o mix produtivo, ver Tabela 4. Este reflecte a utilização do recurso efectuada tanto pelas rolhas TT como pelas NT.

Tabela 4 - Mix produtivo

	Rolhas NT	Rolhas TT
Moldação	83%	17%
Acab. Mecânicos	66%	34%
Lavação/ Estufa	66%	34%

O mix produtivo da moldação difere do das outras operações, uma vez que nem todos os corpos utilizados para o TT são produzidos na DS.

Repartição dos custos das actividades pelos produtos

Por fim, foi feita a repartição dos custos das actividades pelos produtos da unidade de acordo com as operações consideradas no fluxo produtivo. Desta forma, para a obtenção do custo unitário de produção foi apenas preciso somar o custo individual das actividades constituintes do sistema operativo, ver Tabela 5 e Tabela 6.

Tabela 5 - Custo das actividades nas rolhas NT

Actividades	Custo
Prep. Granulado	0,74 €/ML
Moldação	2,39 €/ML
Acabamentos	0,55 €/ML
Lavação	0,31 €/ML
Escolha	0,31 €/ML
Emb./ Expedição	0,20 €/ML
TOTAL	4,50 €/ML

Tabela 6 - Custo das actividades nas rolhas TT

Actividades	Custo
Moldação	2,71 €/ML
Corte	0,08 €/ML
Colagem	1,31 €/ML
Acabamentos	0,36 €/ML
Lavação	0,31 €/ML
Escolha	1,41 €/ML
Emb./ Expedição	0,50 €/ML
TOTAL	6,68 €/ML

Por fim, e para contabilizar o custo dos produtos (ver Tabela 7 e Tabela 8) foi apenas necessário acrescentar o custo das matérias-primas e do suporte industrial. Este último foi afectado ao produto de acordo com o mix produtivo, após terem sido calculados os custos das actividades de suporte industrial que os representam de forma análoga ao custo das actividades industriais.

Tabela 7 - Custo total das rolhas NT

	Custo
MPs	15,05 €/ML
Actividades	4,50 €/ML
Suporte Industrial	1,09 €/ML
TOTAL	20,64 €/ML

Tabela 8 - Custo total das rolhas TT

	Custo
MPs	12,24 €/ML
Actividades	6,68 €/ML
Suporte Industrial	0,54 €/ML
TOTAL	19,46 €/ML

É importante não esquecer que para obter a totalidade do custo das rolhas TT falta ainda considerar o custo dos discos, estes são comprados directamente aos fornecedores mas também devem ser ponderados para efeitos de custo total do produto.

Em anexo, ver ANEXO A: Resumo das capacidades e custos produtivos, é apresentada uma folha resumo por actividade com os respectivos custos e capacidades.

4.3 Selecção de indicadores

Na escolha dos indicadores tornou-se pertinente determinar os factores críticos para o sucesso da estratégia da empresa, uma vez que são estes que descrevem como a empresa se deve comportar para atingir níveis de desempenho excelentes. Face ao mencionado procedeu-se à determinação das actividades mais críticas do sistema.

De forma a seleccionar as actividades referidas, teve-se em consideração por um lado o total de encargos das mesmas e por outro o contributo gerado para o produto final. Assim sendo tornou-se de especial interesse a comparação dos custos das várias actividades por produto. Tendo presente o princípio de Pareto, que afirma que um pequeno número de causas é responsável por grande parte das consequências, pôde inferir-se que a maior parcela do total do custo dos produtos é devida a poucas actividades. Face ao exposto interessou saber quais as actividades mais representativas no total de custo do produto.

Os gráficos apresentados nas Figura 16 e Figura 17, correspondentes à decomposição do custo produtivo para as rolhas NT e TT respectivamente, ilustram de forma clara a organização do custo produtivo e a participação das diferentes actividades no total observado.

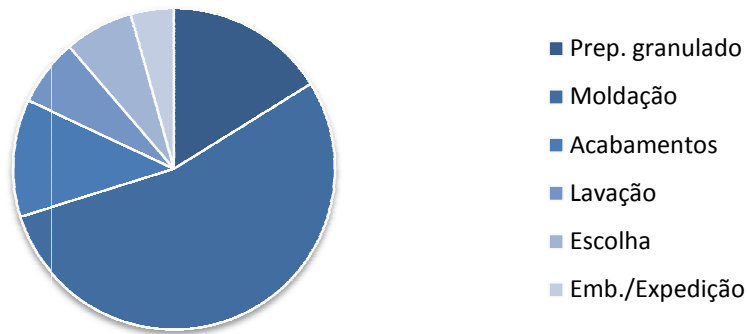


Figura 16 - Decomposição do custo das rolhas NT por actividade

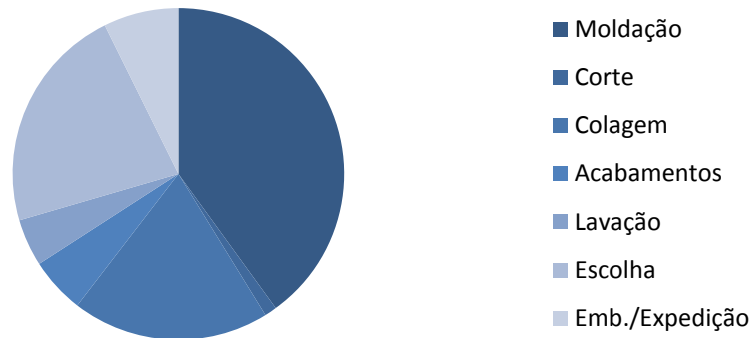


Figura 17 - Decomposição do custo das rolhas TT por actividade

As actividades que acarretam mais custos no sistema são: a moldação para as rolhas NT e TT; e a colagem e a escolha para as rolhas TT. Estas apresentam um custo bastante superior o que as tornou merecedoras de especial cuidado para a análise do desempenho demonstrado a nível operacional.

Importante antes de mais salientar que, normalmente, um indicador não é utilizado de forma isolada mas sim numa conjugação de dois ou mais indicadores. Não interessa procurar a optimização de apenas uma dimensão mas sim de um conjunto que incorpore todo o sistema. Neste sentido, para cada actividade foram seleccionados indicadores de produção, custo e caso se aplicasse, indicadores de consumo de granulado (tornou-se conveniente estudar este consumo, uma vez que representa a quase totalidade de matérias-primas utilizadas no processo).

Um indicador pretende medir o sucesso ou fracasso no atingimento de um objectivo. O objectivo proposto para este projecto suscita a elaboração de indicadores de processo – está implícita a necessidade de saber como são obtidos os resultados.

A compreensão do desempenho industrial é indissociável da análise dos desvios ocorridos ao nível dos indicadores medidos, permitindo:

- Analisar o modo como a empresa operou;

- Corrigir actuações;
- Imputar responsabilidades.

Assim, os indicadores seleccionados visaram sempre o confronto entre os valores efectivos registados no período a considerar e os valores *standard*, os valores orçamentados e os valores referentes a média do ano anterior. Os valores em orçamento podem ser encarados como o objectivo a atingir.

Foram escolhidos os seguintes indicadores globais do processo:

Moldação NT

- Produção Diária;
- Custo;
- Consumo Granulado.

Moldação TT

- Produção Diária;
- Custo;
- Consumo Granulado.

Colagem TT

- Produção Diária;
- Custo.

Escolha TT

- Desvio total.

Face ao exposto anteriormente há apenas que explicar a introdução do desvio na Escolha TT. As rolhas TT são rolhas de cariz natural e por isso apresentam cinco classes distintas (A, B, A/B, C e D) conforme a qualidade dos discos. Assim sendo os discos serão determinantes no valor adquirido pelo produto final, tornando-se interessante medir o efeito da escolha nos resultados obtidos. Por vezes a escolha valoriza o produto, podendo obter-se classes superiores de classes mais baixas, da mesma forma que algumas rolhas poderão baixar de classe. Importa desta forma medir o desvio relativamente à classe originalmente pretendida (Desvios Escolha) que, conjuntamente com o desvio face ao orçamento (Desvio Orçamento), resulta no desvio total registado.

5 Fase 2 – Concepção da ferramenta

5.1 Planeamento da ferramenta

Nesta fase apresenta-se o planeamento da concepção da ferramenta. Optou-se por efectuar uma abordagem ao sistema de forma sistemática e sequencial. O modelo utilizado na concepção da aplicação foi baseado no modelo em cascata e é apresentado na Figura 18. Tal como está apresentado as actividades foram concluídas imediatamente antes da seguinte e os *outputs* de uma fase foram utilizados na actividade subsequente. O modelo apresentado contempla a execução de cinco fases principais:

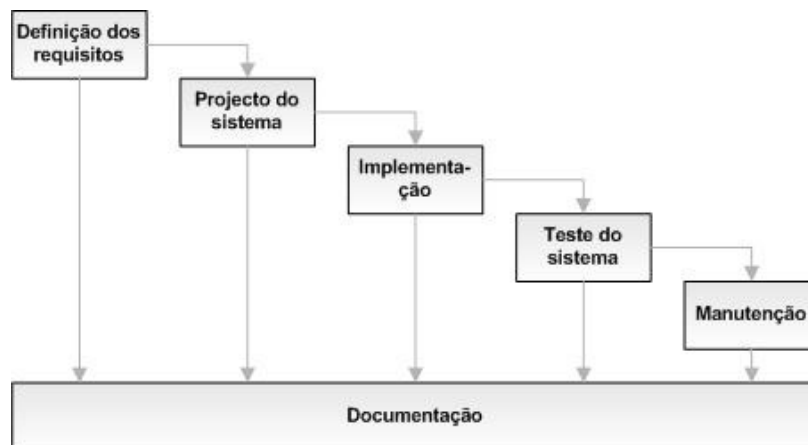


Figura 18 - Modelo cascata

- Definição dos requisitos – fase de desenho do sistema que define toda a estrutura e características do mesmo, carece de uma análise de alto nível e especificação dos requisitos gerais;
- Projecto do sistema – tradução e adequação das necessidades estabelecidas;
- Implementação – adequação dos requisitos às exigências e especificidades inerentes;
- Teste do sistema – verificação do atendimento dos requisitos;
- Manutenção – necessidade de verificação da conformidade do sistema.

Transversalmente, a documentação fomenta a uniformização, que evita que os processos em melhoria entrem em retrocesso e voltem às fases iniciais. Os progressos, as melhorias e os recuos foram ser alvo de registo para evitar a repetição de erros.

5.2 Etapa 1 – Definição dos requisitos

Os resultados recolhidos durante o tempo de trabalho na fábrica permitiram perceber o comportamento da produção. A análise dos resultados obtidos foi preponderante na identificação dos factores críticos de sucesso que serviram de base para a escolha dos indicadores de produção.

Contudo foi importante não esquecer que estes indicadores cruzam as necessidades e características operacionais com a estratégia da empresa, servindo de métricas para o seu acompanhamento. Da mesma forma, foi também preciso entender quais os requisitos dos destinatários desta.

Destinatários

Puderam assim ser identificados os dois destinatários do sistema:

- Directores industriais – responsáveis pela gestão e planeamento da produção;
- Gestores – responsáveis pela gestão e análise dos resultados económicos e financeiros da empresa.

A ferramenta pretende actuar sobre três perspectivas, ver Figura 19, que visam o cumprimento dos objectivos estabelecidos e a apresentação de uma resposta aos requisitos dos utilizadores.



Figura 19 - Esquemática dos objectivos da empresa

Enquanto na perspectiva financeira a empresa procura o controlo dos capitais investidos (redução de custos e optimização de consumos produtivos), na perspectiva da produtividade procura-se a eficiência do fluxo produtivo medida através da taxa de utilização dos recursos disponíveis para a maximização da eficiência estrutural. Por último, qualquer controlo tem sempre implícito o potenciamento de acções de melhoria.

Requisitos funcionais dos destinatários

Directores industriais – a informação disponibilizada é constituída pelos indicadores de desempenho de processo, tais indicadores visam a:

- Eficiência da utilização da capacidade instalada;
- Controlo dos consumos de produção;
- Nível de desperdício gerado.

Por meio de utilização de cores e gráficos, pretendeu-se estimular a actuação dos responsáveis industriais, incidindo especialmente sobre duas variáveis críticas neste sistema – perdas e produtividade.

As perdas do sistema caracterizam-se pelo desperdício de matérias-primas e pelos desvios apresentados face aos valores *standard*. O desperdício pode evidenciar-se de várias formas, mas define-se essencialmente por trabalho que não acrescenta valor, apenas custo.

Foi assim necessário contemplar uma análise cuidada do consumo de matérias-primas e da produção de avara ou defeitos. Os consumos mensais devem ser confrontados com os valores padronizados para verificar se a produção está ou não enquadrada nos parâmetros desejados pelos seus responsáveis. Da mesma forma, foram contabilizados os defeitos (taxa de produtos rejeitados na escolha) e o granulado que não é transformado na moldação (desvio entre os valores *standard* e valores efectivos).

No que respeita à produtividade a capacidade instalada não aproveitada representa um desaproveitamento do sistema ou estrutura. Dentro dos indicadores de produção interessou então determinar e analisar a capacidade efectiva explorada nas várias operações. Desta forma é possível conhecer eventuais perdas causadas pelo principal limitador (*bottleneck*).

Gestores – este grupo requer informações capazes de justificar os resultados económicos e financeiros observados num determinado período, visando a análise de desvios que condicionam o resultado financeiro das empresas.

Assim, aqui foram determinados os custos efectivos de produção das várias actividades produtivas. Contudo estes não podem ser analisados de forma estática. Por esta razão, teve de se inferir relativamente aos desvios medidos levando à identificação das causas destes.

O desvio global pode ser decomposto em desvio de quantidades e desvio de custo. Esta decomposição permite evidenciar parcelas do desvio relacionadas com variações de quantidades produzidas e com variações de custos. As primeiras têm origem na produção (como o custo considerado é unitário, uma flutuação muito grande no volume de produção repercute-se directamente neste) enquanto as segundas no total de custo registado.

5.3 Etapa 2 – Projecto do sistema

Nesta fase do projecto foi necessário traduzir e adequar as necessidades dos destinatários dando-lhes forma e corpo na aplicação.

A aplicação pretende ser simples e directa, apresentando um visual apelativo e *user friendly*, capaz de despertar o interesse e suscitar a atenção de pormenores que podem fazer a diferença, respondendo eficazmente às necessidades dos seus utilizadores.

Os métodos de gestão desenvolvidos pelos japoneses trouxeram algumas indicações e experiências que devem ser tomadas em consideração para o desenvolvimento de um sistema de avaliação de desempenho. (Pinto, 2006)

- Controlar desvios e não médias – o que realmente importa e interfere no desempenho empresarial são as oscilações de valores e não o valor central ou médio;
- Quantificar de forma a tomar decisões baseadas em factos – as decisões de gestão devem ser fundamentadas com dados concretos, actuais e correctos;
- Melhoria contínua do desempenho – consegue-se de forma sistemática e apoiada em pessoas e processos uniformizados.

Com vista a responder aos requisitos apontados foi utilizada uma forma de controlo organizacional, Figura 20.

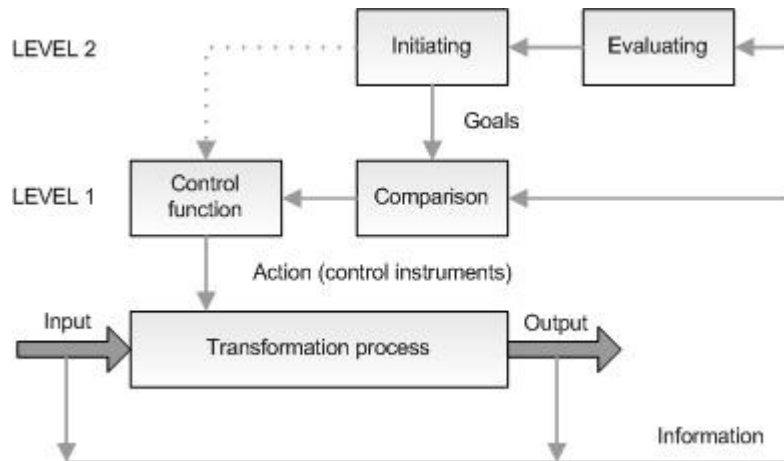


Figura 20 - Process Loop Control (Lohman, 1999)

Ao nível operacional deve ser efectuado o confronto entre as entradas e saídas que têm lugar no processo e os valores normalizados. Caso seja detectado algum desvio, este deve ser prontamente disponibilizado aos seus responsáveis para que estes possam tomar as medidas de correcção necessárias (*control function*).

O modelo do sistema apresentado propõe-se então a extrair e trabalhar informação do sistema para poder, posteriormente, fornecer os dados necessários à avaliação do desempenho operacional. Estes dados apoiam na averiguação de comportamentos anómalos que possam constituir ameaças ou oportunidades de melhoria para a empresa.

5.4 Etapa 3 – Implementação

Consolidação da informação recolhida

A especificidade dos requisitos funcionais enunciados, ver secção 5.2, conduziu à criação de uma base de dados capaz de armazenar informação relativa a:

- Produção;
- Consumos produção;
- Custos.

A informação presente no sistema encontrava-se muito dispersa o que dificultou a consolidação dos dados requeridos para esta ferramenta. Foi necessário perceber a organização dos sistemas de informação actuais da empresa para entender as relações de dependência subjacentes e poder desenhar o fluxo de dados adequado ao sistema.

Tornou-se essencial garantir que a repartição dos custos é efectuada de forma semelhante, tanto para a determinação dos valores efectivos, como dos valores *standard*. Pretendeu-se assim assegurar que os valores registados são passíveis de serem comparados com os valores esperados.

Na Figura 21 pode ver-se representado o fluxo do tratamento de dados proposto para a ferramenta. Na AI a informação está repartida por vários sistemas de informação (ERP,

SGPR, Meta 4, Cepro, entre outros) sendo depois tudo consolidado no ERP, tal como é possível observar no nível 1.

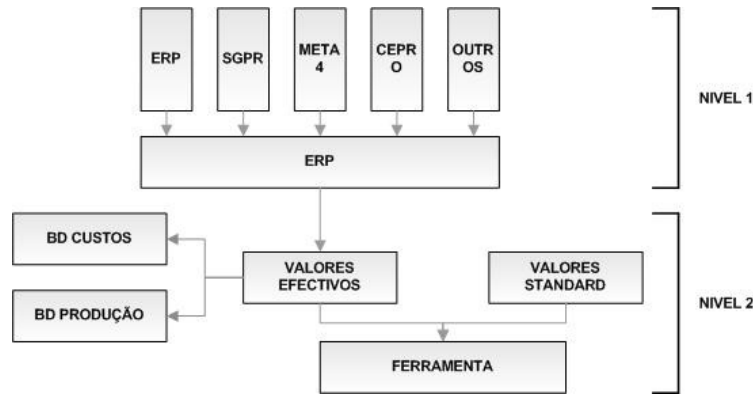


Figura 21 - Fluxo de tratamento de dados

No ERP os dados, são lançados por centro de custo, necessitando por isso de uma filtragem e posterior processamento analítico originando duas bases de dados, ver nível 2 da Figura 21:

- BD Custos – aqui são determinados os custos efectivos. Os custos operacionais são extraídos mensalmente do ERP da empresa e exportados para MS Excel onde serão trabalhados de forma a serem repartidos correctamente (ver Figura 22).

Custos										
Rolha NT	DCP		AMO		EGF		Materiais		Total	
	Mês	Ano	Mês	Ano	Mês	Ano	Mês	Ano	Mês	Ano
Preparação granulado	3.852,92 €	23.022,47 €	767,40 €	4.604,26 €	9.124,04 €	73.545,53 €			13.744,36 €	101.172,25 €
Moldação	7.112,12 €	42.497,28 €	28.251,68 €	168.621,93 €	106.442,59 €	567.825,75 €	94.582,75 €	501.593,87 €	141.806,38 €	778.944,95 €
Acabamentos	5.518,18 €	32.972,95 €	2.422,38 €	14.534,00 €	8.384,51 €	52.271,53 €			16.325,07 €	99.778,48 €
Lavação	1.996,33 €	11.928,75 €	1.888,35 €	11.165,19 €	5.940,82 €	46.317,13 €	2.498,02 €	18.776,96 €	9.825,50 €	69.411,07 €
Escolha	5.432,60 €	32.461,57 €	2.319,25 €	14.051,51 €	793,27 €	7.031,16 €			8.545,11 €	53.544,25 €
Embalagem/Expedição	4.897,60 €	29.264,80 €	313,12 €	1.878,70 €	6.561,72 €	18.069,69 €	6.537,59 €	17.723,47 €	11.772,44 €	49.213,19 €
Rolha TT										
Moldação	1.179,41 €	7.047,37 €	5.650,34 €	33.724,39 €	21.288,52 €	113.565,15 €	14.661,92 €	91.827,05 €	28.118,26 €	154.336,90 €
Corte	441,28 €	2.636,77 €	193,79 €	1.162,72 €	670,76 €	4.181,72 €			1.305,83 €	7.981,21 €
Colagem	5.280,15 €	31.550,69 €	4.399,18 €	26.394,82 €	15.021,76 €	96.424,99 €	7.222,59 €	50.967,42 €	24.701,09 €	154.370,50 €
Acabamentos	2.317,81 €	13.849,70 €	1.017,40 €	6.104,28 €	3.521,49 €	21.954,04 €			6.856,71 €	41.908,03 €
Lavação	1.028,41 €	6.145,11 €	972,79 €	5.751,76 €	3.060,42 €	23.860,34 €	2.745,25 €	21.806,88 €	5.061,62 €	35.757,22 €
Escolha - EE	4.162,10 €	24.869,96 €	2.319,25 €	14.051,51 €	750,96 €	6.719,26 €			7.232,31 €	45.640,73 €
Escolha - EP	4.387,60 €	26.217,35 €	1.744,05 €	10.464,05 €	84,31 €	1.818,15 €			6.215,96 €	38.499,55 €
Embalagem/Expedição	4.269,23 €	25.510,09 €	121,06 €	726,36 €	4.747,29 €	16.866,12 €	4.710,20 €	13.310,11 €	9.137,58 €	43.102,57 €
Suporte Industrial										
Dir. Fabril R. Técnica	11.705,99 €	69.947,18 €	- €	- €	42,56 €	313,14 €			11.748,55 €	70.260,32 €
Laboratório	8.222,13 €	49.129,99 €	178,39 €	934,88 €	1.776,68 €	13.418,57 €			10.177,21 €	63.483,44 €
Logística	5.426,07 €	32.422,61 €	- €	- €	798,14 €	5.643,20 €			6.224,21 €	38.065,81 €
Gastos Gerais	- €	- €	956,30 €	5.475,85 €	2.706,35 €	16.047,42 €			3.662,65 €	21.523,27 €
Suporte										
			6.484,28 €	38.100,32 €	1.342,92 €	18.762,05 €			7.827,20 €	56.862,37 €

Figura 22 - Base dados de custos

- BD Produção – aqui são estabelecidos os valores referentes às produções e consumos das diferentes operações fabris. Estes dados são recolhidos com recurso ao MS Excel e mediante consultas na base de dados por ligações ODBC ao ERP (ver Figura 23).

ID	art	Descrição	Valor	Qtd	UNI	Fam	CC	Maq	S	U	V	W	X	Y	Z	AA
1	233000014	COLA BIOCOL BS-30-R (CONTENTOR) "AG"	246,16	136	KG	782	737	233000014737				Consumo Químicos				
2	233000014	COLA BIOCOL BS-30-R (CONTENTOR) "AG"	10760,8	5.945	KG	782	742	233000014742				993000001708	LC 85	4.050	1.417,50 €	Atualizar
3	233000014	COLA BIOCOL BS-30-R (CONTENTOR) "AG"	6695,41	3.699	KG	782	702	233000014702				993000004708	LC 92	7.508	2.627,80 €	
4	233000014	COLA BIOCOL BS-30-R (CONTENTOR) "AG"	13874,1	7.665	KG	782	736	233000014736				250015285708	Peróxido Hidrogénio	3.662	1.021,73 €	
5	233000014	COLA BIOCOL BS-30-R (CONTENTOR) "AG"	17392,26	9.609	KG	782	727	233000014727				231000269708	Lentipor AX	123	378,47 €	
6	233000014	COLA BIOCOL BS-30-R (CONTENTOR) "AG"	4105,21	2.268	KG	782	728	233000014728								
7	233000014	COLA BIOCOL BS-30-R (CONTENTOR) "AG"	12040,51	6.652	KG	782	743	233000014743								
8	233000014	COLA BIOCOL BS-30-R (CONTENTOR) "AG"	15472,39	8.548	KG	782	729	233000014729				Consumo Químicos				
9	240000018	COLA CIMACOL 700 (BARRICA) "DS"	4633,16	2.280	KG	782	705	240000018705				2330000014	Cola Biocol	45.498	82.354,03 €	
10	993000004	LC 92	1167,25	3.335	LT	120	709	993000004709				240000007	Silbione	2.833	7.956,50 €	
11	231000003	Amoníaco a 25%	45,17	198	KG	782	709	231000003709				2310000311	Parafina	0	0,00 €	
12	250015285	PERÓXIDO HIDROGENIO 50% (CONTENTOR	331,46	1.188	KG	782	709	250015285709				233000010	Cola (Outra)	0	- €	
13	993000001	LC 85	1239,35	3.541	LT	120	708	993000001708								
14	993000004	LC 92	1070,3	3.058	LT	120	708	993000004708				Consumo Químicos - TT				
15	250015285	PERÓXIDO HIDROGENIO 50% (CONTENTOR	1100,41	3.944	KG	782	708	250015285708				250015285709	Peróxido Hidrogénio	1.058	295,19 €	
16	233000014	COLA BIOCOL BS-30-R (CONTENTOR) "AG"	468,8	259	KG	782	734	233000014734				231000003709	Amoníaco	323	73,69 €	
17	233000007	LATEX CENTRIFUGADO A 60% (H.A.) TAMB	26,84	17	KG	782	734	233000007734				993000004709	LC 92	5.392	1.887,20 €	
18	231000031	EMULWAX E115	34,6	23	KG	782	734	231000031734				231000269709	Lentipor AX	57	175,39 €	
19	233000014	COLA BIOCOL BS-30-R (CONTENTOR) "AG"	901,4	498	KG	782	738	233000014738								
20	233000007	LATEX CENTRIFUGADO A 60% (H.A.) TAMB	52,1	33	KG	782	738	233000007738								
21	231000031	EMULWAX E115	66,2	44	KG	782	738	231000031738				Consumo Químicos - TT				
22	250015285	PERÓXIDO HIDROGENIO 50% (CONTENTOR	-78,68	-282	KG	782	708	250015285708				233000014702	Cola Biocol	4.795	8.679,23 €	
23	250015285	PERÓXIDO HIDROGENIO 50% (CONTENTOR	-36,27	-130	KG	782	709	250015285709				233000015702	Monpropileno	1.000	1.541,74 €	
24	993000001	LC 85	-178,15	-509	LT	120	708	993000001708				240000018705	Cola Cimacol	2.280	4.633,16 €	
25	993000001	LC 85	356,3	1.018	LT	120	708	993000001708				240000007702	Silbione	567	1.592,43 €	
26	993000004	LC 92	1557,5	4.450	LT	120	708	993000004708				231000031702	Parafina	0	- €	
27	993000004	LC 92	719,95	2.057	LT	120	709	993000004709				233000010702	Cola Biocol 2	0	- €	
28	231000003	Amoníaco a 25%	61,83	271	KG	782	708	231000003708				Consumo por calibre 45				
29	231000003	Amoníaco a 25%	28,52	125	KG	782	709	231000003709				233000014727	Cola Biocol	10.532	19.063,54 €	240000007727 Silbio
30	231000029	LENTIPOR AX	378,47	123	LT	782	708	231000029708				233000014729	Cola Biocol	9.356	16.934,91 €	240000007729 Silbio
31	231000029	LENTIPOR AX	175,39	57	LT	782	709	231000029709				233000014736	Cola Biocol	8.588	15.544,78 €	240000007736 Silbio
32	240000007	Silbione HUILE-70047-V350	1836,77	654	KG	782	727	240000007727				233000014742	Cola Biocol	6.523	11.807,01 €	240000007742 Silbio
33	240000007	Silbione HUILE-70047-V350	502,72	179	KG	782	728	240000007728				233000014745	Cola Biocol	7.691	13.921,16 €	240000007743 Silbio
34	240000007	Silbione HUILE-70047-V350	1628,94	580	KG	782	729	240000007729						42.690	77.271,40 €	
35	240000007	Silbione HUILE-70047-V350	1592,43	567	KG	782	702	240000007702				Consumo por calibre 41				
36	240000007	Silbione HUILE-70047-V350	1488,51	530	KG	782	736	240000007736				233000014728	Cola Biocol	2.614	4.731,49 €	240000007728 Silbio
37	240000007	Silbione HUILE-70047-V350	28,08	10	KG	782	737	240000007737				233000014737	Cola Biocol	194	351,14 €	240000007737 Silbio
38	240000007	Silbione HUILE-70047-V350	1140,25	406	KG	782	742	240000007742						2.808	5.082,63 €	
39	240000007	Silbione HUILE-70047-V350	1331,23	474	KG	782	743	240000007743								
40	231000031	EMULWAX E115	1348,23	896	KG	782	166	231000031166								
41	250007916	SIQ 20 - DESENGORDORANTE ALCALINO	501,6	330	LT	800	161	250007916161								
42	250016415	SIQ 50 ST-DESENGORD. AQUOSO CONCENT	319,03	120	LT	800	161	250016415161								
43	250015405	MEK	75,62	38	LT	800	727	250015405727								
44	250015405	MEK	23,89	11	LT	800	728	250015405728								
45	250015405	MEK	67,66	34	LT	800	729	250015405729								
46	250015405	MEK	65,67	33	LT	800	730	250015405730								
47	250015405	MEK	61,69	31	LT	800	736	250015405736								
48	250015405	MEK	1,99	1	LT	800	737	250015405737								
49	250015405	MEK	47,76	24	LT	800	742	250015405742								

Figura 23 - Base de dados de produção

Plataforma de desenvolvimento

Para o desenvolvimento da ferramenta supracitada escolheu-se o Microsoft Office Excel 2007 com um suporte de Visual Basic. O Excel apresenta-se como uma ferramenta extremamente usada na análise de informação como suporte à tomada de decisão. O Office Excel 2007 e os Excel Services, permitem partilhar e gerir informação de forma segura com uma vasta gama de utilizadores.

Afigurando-se ainda como uma aplicação universal que não acarreta problemas de incompatibilidade ou até familiarização com o sistema, apresenta também uma gama alargada de opções e não acarreta custos de investimento.

Esta opção tem ainda a particularidade de poder ser adaptada e disponibilizada via internet, sendo fácil a conversão destes ficheiros em *htm*.

Paralelamente, a base de dados exportada a partir do ERP da empresa adquire também este formato o que facilita no tratamento dos dados e ligações estabelecidas entre a ferramenta principal e a base de dados.

Funcionalidades da aplicação

Quando se inicia a aplicação é necessário efectuar a actualização dos dados a introduzir no sistema, tornando-se então inevitável trabalhar as bases de dados que o suportam. Com esse propósito é apenas preciso substituir os dados, adaptando-os ao período pretendido. Os ficheiros constituintes da estrutura de dados do sistema já se encontram programados. Assim a actualização da aplicação é feita de forma automática e sem requerer *know how* especializado.

A ferramenta proposta pretende captar duas visões da empresa. Uma visão mais global em que apenas são disponibilizados os indicadores principais de processo da empresa e uma análise mais alargada em que se apresenta, com maior grau de detalhe, o resumo do desempenho operacional.

A página principal da unidade industrial pretende traduzir a performance geral da empresa, alertando assim para os desvios mais consideráveis registados e fornecendo *feedback* aos utilizadores relativamente ao desempenho demonstrado. O processo desta indústria é complexo e contempla muitas variáveis, o que leva as pessoas a dispersarem-se com o excesso de informação apresentada. Desta forma, a síntese desta forma disponibilizada pretende responder a necessidades mais ágeis e rápidas.

Esta página principal, ver Figura 24, adquire assim a função de *Tableau de Bord*³, permitindo o acompanhamento e avaliação do desempenho operacional das suas operações mais críticas. Apesar desta apresentar apenas os indicadores principais o utilizador pode optar por navegar pelas diferentes abordagens de desempenho disponíveis.

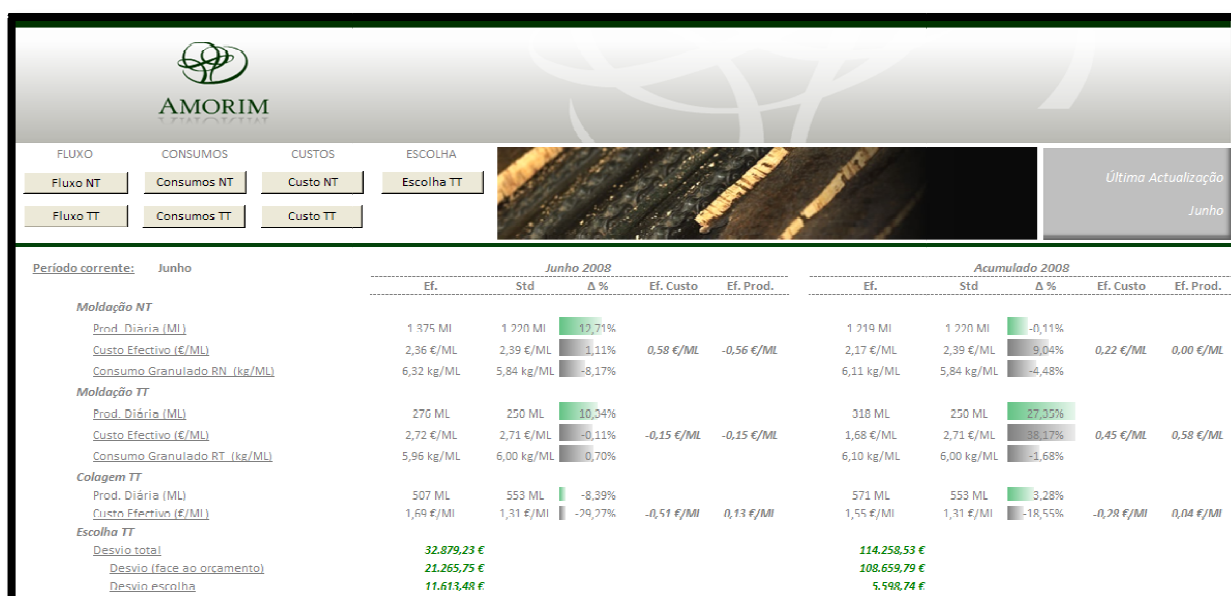


Figura 24 - *Tableau de Bord* da empresa

³ Instrumento de gestão e de acção, sintético, rápido e frequente que produz informações de acompanhamento e de controlo para ajudar o gestor na tomada de decisão.

A abordagem efectuada às restantes categorias assinaladas completa com maior detalhe e pormenor a avaliação do desempenho da empresa (ver ANEXO B: Interfaces da ferramenta). Aqui estão contemplados todos os indicadores que constituem o sistema industrial, apresentando as várias actividades do processo produtivo e realçando a sua contribuição na criação de valor no produto.

Assim a aplicação contempla quatro diferentes tipos de análise:

- Fluxo;
- Consumo;
- Custo;
- Escolha.

Enquanto os primeiros foram criados tanto para as rolhas NT como para as TT, o último, a escolha, apenas faz sentido para as rolhas TT, dada a importância desta operação no valor traçado ao produto.

A análise do fluxo analisa o desempenho da produção nas várias actividades do processo, pretende comparar os valores registados com os valores *standard*, os valores de orçamento e os valores médios do ano transacto. O consumo apresenta a utilização dos materiais nos produtos, os desperdícios de granulado de cortiça e a taxa de produção de defeitos. A página respeitante ao custo confronta o custo das actividades com o custo *standard* respectivo, medindo o efeito do custo e da produção nos desvios calculados. Por fim, a escolha compara os resultados registados com os orçamentados e, conjuntamente com os desvios face aos valores projectados pela unidade, determina o desvio total da operação.

Como já foi aqui referido, a análise de desvios assume especial interesse para a avaliação do desempenho industrial. Para facilitar esta análise, os desvios são apurados em termos relativos e são utilizadas barras e cores na sinalização de desvios nos parâmetros desejados.

Quando se analisam os indicadores principais interessa analisar todas as variações registadas, visto estes serem os factores críticos de sucesso do processo. Tal como se apresenta na Figura 25 são utilizadas barras de cores que expõem os resultados obtidos. Dado que o sinal dos desvios é alterado de modo a ser positivo caso o desvio se apresente favorável e negativo caso seja desfavorável, as barras de cor verde sugerem boas indicações para tanto maior for a percentagem, enquanto as cinzentas exprimem o contrário, más prestações quanto maior for a percentagem assinalada.

	Ef.	Std	Δ %
Moldação NT			
<u>Prod. Diária (ML)</u>	1.375 ML	1.220 ML	12,71%
<u>Custo Efectivo (€/ML)</u>	2,36 €/ML	2,39 €/ML	1,11%
<u>Consumo Granulado RN (kg/ML)</u>	6,32 kg/ML	5,84 kg/ML	-8,17%

Figura 25 - Utilização de barras de cor para ajudar na análise de desvios

Para as restantes análises basta observar os desvios superiores ou inferiores a um determinado valor previamente fixado (10%), considerando satisfatórios os de valor inferior. Como são disponibilizados vários dados apenas são realçados os desvios mais consideráveis e utilizadas as cores verde para quando o desvio for favorável e vermelho para quando for desfavorável, ver Figura 26.

	Acm 08	Efectivo	Std	Δ%	Orç 2008	Δ%	Ano 2007	Δ%
Consumo Granulado								
Granulado RN	870.628 kg	6,11 kg/ML	5,84 kg/ML	-5%	5,69 kg/ML	-7%	-	-
Granulado RA	70.890 kg	0,75 kg/ML	0,93 kg/ML	19%	0,97 kg/ML	23%	-	-
Valor	1.629.934,00 €	11,82 €/ML	11,61 €/ML	-2%	11,41 €/ML	-4%		
Consumo Químicos								
Cola Biocol	234.648 kg	1,65 kg/ML	1,46 kg/ML	-12%	1,63 kg/ML	-1%	-	-
Silbione	14.460 kg	0,12 kg/ML	0,12 kg/ML	5%	0,13 kg/ML	7%	-	-
Valor	479.216,22 €	3,36 €/ML	3,00 €/ML	-12%	3,30 €/ML	-2%		

Figura 26 - Utilização de cores para ajudar na análise de desvios

A utilização de gráficos facilita o confronto entre os vários valores a disponibilizar sendo por isso um meio também explorado por esta ferramenta, ver Figura 27.

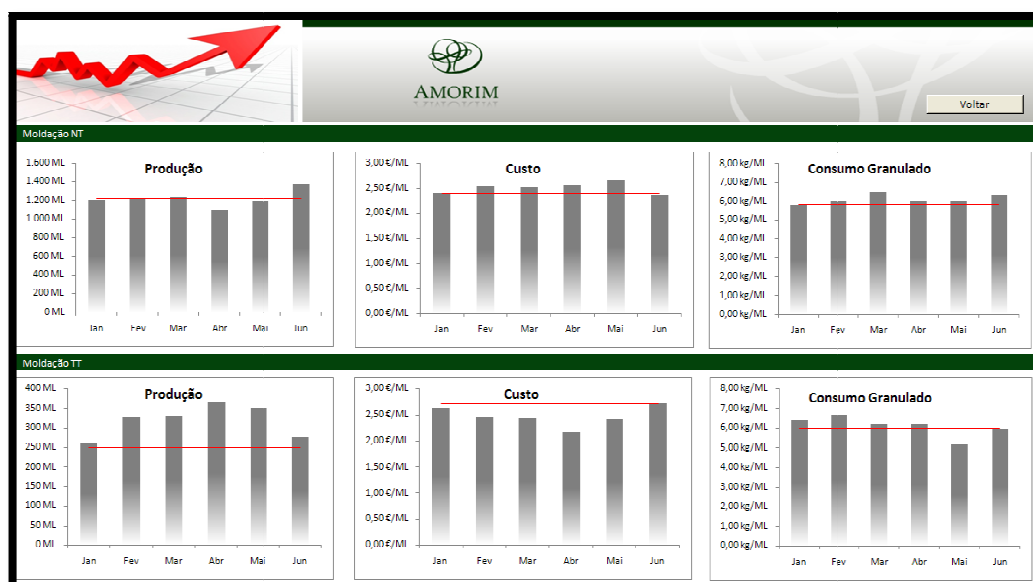


Figura 27 - Análise gráfica dos indicadores principais do processo

5.5 Etapa 4 – Teste do sistema

Antes de implementar definitivamente o sistema foi necessário efectuar a verificação e validação do mesmo. Foi nesta fase que se inferiu relativamente aos resultados obtidos comparativamente com os requisitos especificados.

Assume especial importância a verificação de erros, resultados e o atendimento aos requisitos propostos, tendo sido por isso inevitável a validação da ferramenta.

Face ao mencionado, tomou-se a título experimental o período do mês de Maio de 2008 e verificou-se a congruência entre os resultados gerados na ferramenta e os registos da empresa. Estes passos foram repetidos para os meses de Março e Abril.

Paralelamente, a aplicação foi alvo de análise de validação pelos responsáveis a quem alva servir.

5.6 Etapa 5 – Manutenção

Qualquer aplicação carece de actualização frequente como forma de assegurar o seu correcto funcionamento e a sua adequação à finalidade proposta. Assim foram propostas as seguintes medidas:

- Revisão mensal dos indicadores, deve ser avaliada a sua actuação e confrontada com as necessidades da empresa – pode surgir a necessidade de observar novos tipos de indicadores;
- Proceder ao levantamento anual dos *standards* das operações com o objectivo de validar e actualizar os indicadores utilizados;
- Os objectivos da empresa também devem ser revistos de maneira a refinar os indicadores adoptados;
- Não devem ser esquecidos os destinatários visados, sendo por isso muito importante o *feedback* dos utilizadores.

devido à substituição de peças mecânicas, estes estão considerados no *standard* só que só irão ocorrer no mês de Setembro.

Para as restantes actividades os custos registados estão acima dos valores normalizados o que evidencia pontos de melhoria do sistema.

O efeito da produção, à excepção da escolha, é sempre negativo, o que indica que a empresa está a produzir abaixo das suas capacidades, o que influencia negativamente o seu custo unitário.

Os custos da empresa também são gerados pelo consumo de materiais e englobam perdas do processo produtivo. A análise da sua evolução permite inferir grandes agravamentos no consumo de químicos – ver Figura 29 –. Tornou-se interessante apresentar o valor absoluto do custo dos materiais para se ter a noção dos desvios apresentados nos diferentes consumos. Apesar do consumo de químicos apresentar grandes desvios, o seu valor é quase residual face ao do granulado que se manteve aproximado tanto dos valores *standard* como dos orçamentados.

A quantificação dos defeitos gerados na escolha e do desperdício evidenciado na moldação são igualmente interessantes de apresentar como complemento à compreensão do processo, não sendo significativos para o resultado observado. Porém não podem ser encarados de forma destrutiva uma vez que os defeitos podem, quase sempre, ser transformados e dar origem a rolhas de classes inferiores e o desperdício de granulado é vendido na totalidade. Assim ao mesmo tempo que se dão a conhecer estes valores, interessa perceber a forma como foram aproveitados – transformação de defeitos para escolha.

	Acm 08	Efectivo	Std	Δ%	Orç 2008	Δ%	Ano 2007	Δ%
Consumo Granulado								
Granulado RN	870.628 kg	6,11 kg/ML	5,84 kg/ML	-5%	5,69 kg/ML	-7%	-	-
Granulado RA	70.890 kg	0,75 kg/ML	0,93 kg/ML	19%	0,97 kg/ML	23%	-	-
Valor	1.629.934,00 €	11,82 €/ML	11,61 €/ML	-2%	11,41 €/ML	-4%	-	-
Consumo Químicos								
Cola Biocol	234.648 kg	1,65 kg/ML	1,46 kg/ML	-12%	1,63 kg/ML	-1%	-	-
Silbione	14.460 kg	0,12 kg/ML	0,12 kg/ML	5%	0,13 kg/ML	7%	-	-
Valor	479.216,22 €	3,36 €/ML	3,00 €/ML	-12%	3,30 €/ML	-2%	-	-
Prod. Quím. Lavação								
Rolhas lavadas	139.575 ML							
LC 85	25.487 l	0,18 l/ ML	0,15 l/ ML	-18%	0,17 l/ ML	-6%	-	-
LC 92	44.246 l	0,32 l/ ML	0,45 l/ ML	30%	0,24 l/ ML	-30%	-	-
Peróxido Hidrogénio	24.694 l	0,18 l/ ML	0,10 l/ ML	-84%	0,21 l/ ML	15%	-	-
Lentipor AX	1.110 l	0,01 l/ ML	0,01 l/ ML	-43%	0,01 l/ ML	-24%	-	-
Valor	34.739,67 €	0,25 €/ML	0,19 €/ML	-29%	0,22 €/ML	-13%	-	-
Material Embalagem	17.723,47 €	0,18 €/ML	0,19 €/ML	4%	0,19 €/ML	4%	-	-
Escolha Electrónica								
Escolhido	144.786 ML							
% Defeitos	9.999 ML	6,91%						
Transformação defeito:	9.294 ML	92,95%						

Figura 29 - Consumo e desperdício gerado no processo das rolhas NT

Paralelamente na análise da produção (ver Figura 30), através do confronto entre os valores registados, verifica-se que houve um abaixamento no número de expedições, o que explica os valores apresentados no custo para o efeito da produção. Contudo, nas actividades precedentes os valores mantiveram-se bastante próximos dos *standard* levantados o que leva a crer que esta tendência possa ser eventualmente invertida no próximo período. Como a empresa só produz por encomenda, não é normal existirem grandes *stocks* de produto em vias de fabrico no processo, o que pode evidenciar que a diferença registada entre as operações de escolha e embalagem seja devida à carteira de encomendas para o período subsequente.

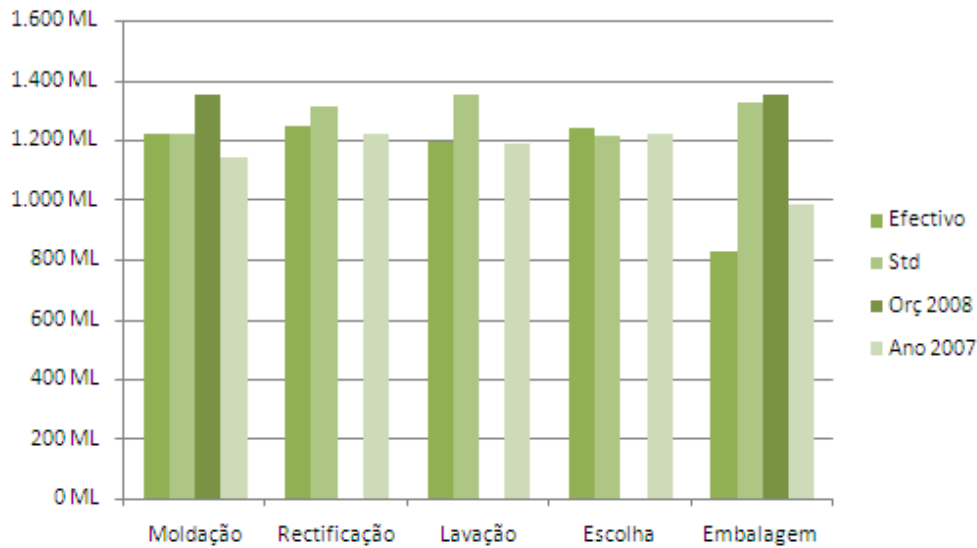


Figura 30 - Análise evolutiva do processo produtivo NT

Conclui-se assim, no que respeita ao NT, que os resultados registados no período acumulado a Junho de 2008 foram condicionados pela queda do volume de expedições observado.

6.2 Vantagens da ferramenta

Esta ferramenta pretende assim representar um complemento à demonstração de resultados financeiros com principal incidência no plano operacional. Como já foi referido, ver secção 2.2.2, nem todas as medidas de desempenho estão contempladas nos relatórios financeiros tradicionais. Estas apresentam-se muitas vezes desvirtuadas e inadequadas e são incapazes de proporcionar indicativos suficientes e precisos para a escolha das melhores estratégias a adoptar.

Ao contrário do que acontece nos relatórios tradicionais, em que os dados são analisados em bruto, os indicadores permitem uma análise mais detalhada por forma a melhorar a compreensão dos resultados. Por vezes existem situações pontuais no processo, só detectadas através da “partição” das várias actividades.

Numa outra perspectiva, o estudo da relação entre o custo e a produção possibilita uma ideia mais ampla relativamente ao comportamento do custo. As oscilações da produção conduzem a variações nos custos variáveis. Quando analisados em conjunto, o custo e a produção, fornecem informações mais claras e objectivas, podendo muitas vezes explicar desvios apresentados.

Por outro lado, os indicadores, através das métricas comparativas permitem monitorar e controlar a performance empresarial.

A análise então proporcionada, ver secção 6.1, permite uma visão integrada relativamente à criação de valor na empresa, permitindo mesmo “partir” as actividades constituintes do processo e perceber o seu contributo para o mesmo.

É útil aos directores industriais conhecer a utilização eficiente de factores como: trabalho, capital, MPs e energia, através do estudo da conjugação destes. Esta perspectiva permite, através da medição do conjunto e das partes constituintes, identificar os factores que mais

contribuem para a criação de valor com vista a uma actuação mais específica, direccionada e sustentada.

6.3 Impacto

O uso de ferramentas que apoiam a tomada de decisão pode levar as pessoas a cometerem erros aquando da sua implementação. Estas tendem frequentemente a ignorar certos dados que deveriam ter em consideração e são por vezes influenciadas por outros que se revelam irrelevantes para a decisão que pretendem tomar.

Custo

O objectivo de reduzir os custos não pode comprometer a melhoria ao nível dos vários processos envolventes da empresa. Por vezes as pessoas ficam tão empenhadas na redução dos custos operacionais que descumam as oportunidades de desenvolvimento dos processos, coibindo o crescimento empresarial.

Aquando da análise do custo existe sempre tendência para ignorar custos de oportunidade e considerar os custos afundados. O custo de oportunidade revela o valor da melhor alternativa sacrificada para levar a cabo uma determinada actividade, assim é importante, quando se tomam decisões perceber quais as implicações nas mudanças que se pretende efectuar. Por outro lado existem custos, que dado o seu carácter irreversível, não devem ser tomados em consideração para a tomada de decisão. (Frank, et al., 2003)

Importa ter também presente a problemática do custo e receita marginal. As empresas têm por vezes tendência a confundir custos e benefícios médios com custos e benefícios marginais. Ao decidir sobre o aumento da produção comparar o custo médio actual com os respectivos benefícios médios não é esclarecedor. Deve-se, isso sim, comparar o custo da produção adicional com o seu benefício adicional. (Frank, et al., 2003)

Produtividade

Importa mais uma vez salientar que o sistema deve ser encarado como um todo o que inviabiliza a análise da produção actividade a actividade. No contexto enunciado não interessa avaliar a produção efectiva em operações isoladas uma vez que o produto requer o processo completo. A comparação entre os valores registados e os *standards* só faz sentido de forma integrada no fluxo produtivo, devendo por isso a gestão do sistema ser encarada em função do elemento mais crítico.

É preciso também não esquecer que a empresa actua num sistema aberto, e operando uma produção por encomenda, só faz sentido limitar a produção até valores capazes de serem absorvidos pelo mercado. Face ao mencionado não se pode dissociar a produção da procura do produto.

7 Considerações finais

7.1 Conclusão

O objectivo principal do projecto foi alcançado com a concepção de um protótipo capaz de responder ao problema analisado, acompanhar e medir a criação de valor na empresa.

Esta ferramenta engloba duas perspectivas de análise, uma mais geral em que são acompanhados os factores críticos de sucesso para a empresa, e outra em que se disponibiliza um resumo alargado da performance industrial e onde é possível observar com detalhe, todos os registos da produção, dos consumos efectuados e dos custos operacionais nas várias operações fabris.

Enquanto a análise por actividade permite perceber a forma como a empresa cria valor, o estabelecimento de métricas comparativas possibilita a verificação da implementação de estratégias. Espera-se com esta ferramenta prover os responsáveis industriais de informação capaz de avaliar o desempenho produtivo e incitar a melhoria contínua.

Relativamente à vivência no seio empresarial é importante salientar a grande oportunidade de aprendizagem oferecida, o contacto com uma nova realidade que me permitiu abrir novos horizontes, nomeadamente ao nível da formação e interacção com os outros. A experiência realizada na AI foi extremamente gratificante e enriquecedora, muito pelo facto de ter executado uma função transversal a várias áreas da empresa, que permitem uma visão global da mesma. Constatei na prática a complexidade do universo empresarial e a importância do seu inter-relacionamento num objectivo comum.

7.2 Perspectivas futuras

Futuramente pretende-se alargar a implementação desta ferramenta a todas as unidades da AI, utilizando o modelo proposto para a extensão do protótipo concebido.

A ideia do desenvolvimento do protótipo não pode ser afastada, podendo surgir novas variáveis que desempenhem funções importantes no sistema e careçam também de acompanhamento. Por estas razões, a ferramenta não pode ser encarada de forma estática e isolada, mas sim em constante adequação às necessidades apontadas à gestão da produção para execução de melhorias progressivas. Tornar-se-ia também interessante estudar a possibilidade de complementar a ferramenta com informação de suporte industrial, nomeadamente ao nível das capacidades instaladas no sistema, com detalhe, por operação, do resumo de toda a estrutura suportada, tais como número de máquinas disponível e respectiva capacidade diária.

8 Bibliografia

- Camara, Pedro, Guerra, Paulo Ferreira e Rodrigues, Joaquim Vicente. 1997.** *Humanator*. Lisboa : Publicações Dom Quixote, 1997.
- Chase, Jacobs e Aquilano. 2006.** *Operations Management for Competitive Advantage*. s.l. : McGraw-Hill International Edition, 2006.
- Courtois, Alain, Pillet, Maurice e Martin-Bonnefous, Chantal. 2003.** *Gestão da Produção*. Paris : LIDEL - Edições Técnicas, Lda, 2003.
- Frank, Robert e Bernanke, Ben. 2003.** *Princípios de Economia*. Lisboa : McGraw-Hill de Portugal, Lda., 2003.
- Kaplan, Robert S. e Cooper, Robin. 1988.** *Measure Cost Right: Make the Right Decisions*. s.l. : Harvard Business Review, 1988.
- Kaydos, Wilfre J. 1998.** *Operational Performance Measurement: increasing total productivity*. s.l. : St Lucy Press, 1998.
- Kenneth C. Laudon, Jane P. Laudon. 2004.** *Management Information Systems - Managing the digital firm*. New Jersey : Pearson - Prentice Hall, 2004.
- Kotler, Philip. 2000.** *Marketing Management*. s.l. : Prentice-Hall, 2000.
- Lewis, J. Ronald. 1993.** *Activity-Based Costing for Marketing and Manufacturing*. s.l. : Quorum Books, 1993.
- Lohman, F.A.B. 1999.** *The effectiveness of management information*. s.l. : Ph.D. Thesis Delt University, 1999.
- Matos, Carla e Pinto, Raquel. 2003.** *A Indústria Transformadora de Cortiça em Santa Maria de Lamas, nos anos 50 e 60*. s.l. : Revista da Faculdade de Letras da Universidade do Porto, 2003.
- Neely, Andy, Gregory, Mike e Platts, Ken.** *Performance measurement system design*.
- Pinto, João Paulo. 2006.** *Gestão de Operações na Indústria e nos Serviços*. s.l. : Lidel, 2006.
- Porter, Michael. 1985.** *Competitive Advantage*. New York : Free Press, 1985.
- Rodrigues, Hugo Leandro. Março 2004.** Breve análise sobre o método ABC. *Revista «TOC»*. n° 48, Março 2004.

9 ANEXO A: Resumo das capacidades e custos produtivos

Preparação de Granulado – ROSA NT

Pressupostos:

- É necessário descarregar o granulado manualmente nas moegas

Funcionários	1
Turnos	3
Dias Úteis	21

Granulado processado **190.000 kg**

Custos (Mensal)

Pessoal	4.280 €	0,023 €/kg
Imobilizado	1.566 €	0,008 €/kg
Energia	110 €	0,001 €/kg
Gás Natural	2.920 €	0,015 €/kg
Indirectos	11.531 €	0,061 €/kg
Total	20.497 €	0,11 €/kg

Escolha NT

Pressupostos:

- Existem dois conjuntos de máquinas que se comportam de forma diferente

	EE - NT
Funcionários	2
Nº de Máquinas 1	7
Nº de Máquinas 2	4
Limpeza	45 min/turno
Número Turnos	2
Horário 1	7,5 h
Horário 2	7,5 h
Dias Úteis	21

Dados Recolhidos:

Cadência Teórica 15,00 ML/h

Factor rendimento:

98%

Cadência nominal 14,70 ML/h

Capacidade Produção:

Produção Máquina 110 ML

Produção Diária 1.213 ML

Produção Mensal **25.468 ML**

Custos (Mensal):

Pessoal	5.169 €	0,203 €/ML
Imobilizado	2.022 €	0,079 €/ML
Energia	111 €	0,004 €/ML
Gás Natural	0 €	0,000 €/ML
Mat. Div	36 €	0,001 €/ML
Indirectos	557 €	0,022 €/ML

Total	7.895 €	0,31 €/ML
--------------	----------------	------------------

Resumo:

	Standard	Teórico
Produção Diária	1.213 ML	1.238 ML
Produção Mensal	25.468 ML	25.988 ML
Custo Unitário	0,310 €/ML	0,304 €/ML

Expedição NT

Pressupostos:

	Palete Normal	Caixa Cartão
Funcionários fixos	3	3
Funcionários	1	1
Dias Úteis	21	21

Expedições

26.984 ML

835 ML

Custos

Pessoal	4.707 €	0,169 €/ML	4.707 €	0,169 €/ML
Imobilizado	209 €	0,008 €/ML	209 €	0,008 €/ML
Energia	14 €	0,000 €/ML	14 €	0,000 €/ML
Indirectos	612 €	0,022 €/ML	612 €	0,022 €/ML
Total	5.542 €	0,20 €/ML	5.542 €	0,20 €/ML

Moldação TT

Pressupostos:

	Máquina 1
Funcionários	1
Nº de Máquinas	1
Limpeza	-
Número Turnos	3
Horas de Funcionamento	8,0 h
Dias Úteis	21

Calibre:

44X24

- A M2 também pode fazer corpos e terá um comportamento semelhante a esta

Dados Recolhidos:

Cadência Teórica 13,00 ML/h

Factor utilização/ rendimento:

80%

Capacidade Produção:

Produção Máquina	250 ML
Produção Diária	250 ML
Produção Mensal	5.242 ML

Custos (Mensal):

Pessoal	1.323 €	0,252 €/ML
Imobilizado	7.713 €	1,471 €/ML
Energia	1.754 €	0,335 €/ML
Mat. Div.	403 €	0,077 €/ML
Indirectos	3.057 €	0,583 €/ML
Total	14.249 €	2,72 €/ML

Resumo:

	Standard	Teórico
Produção Diária	250 ML	312 ML
Produção Mensal	5.242 ML	6.552 ML
Custo Unitário	2,718 €/ML	2,551 €/ML

Colagem TT

Pressupostos:

- Existem dois conjuntos de máquinas que se comportam de forma diferente

	Máquina 1, 2 e 3	Máquina 4 e 5
Funcionários	3	3
Nº de Máquinas	3	2
Arranque	120 min/sem	120 min/sem
Limpeza	30 min/turno	30 min/turno
Limpeza Geral	30 min/sem	30 min/sem
Número Turnos	3	3
Horas de Funcionamento	8,0 h	8,0 h
Dias Úteis	21	21

-Método de recolha: Tempo médio de calibragem por saco (diferentes calibres, classes, famílias)

Cadência Teórica	5,22 ML/h	5,06 ML/h
------------------	-----------	-----------

Rendimento:

	70%	
Cadência nominal	3,65 ML/h	3,54 ML/h

Capacidade Produção:

Produção Máquina	80 ML	78 ML
Produção Diária	397 ML	156 ML
Produção Mensal	8.337 ML	3.273 ML

Custos (Mensal):

Pessoal	5.923 €	0,510 €/ML
Energia	1.147 €	0,099 €/ML
Gás Natural	1.478 €	0,127 €/ML
Mat. Div	772 €	0,067 €/ML
Imobilizado	4.655 €	0,401 €/ML
Indirectos	5.283 €	0,455 €/ML
Total	19.259 €	1,66 €/ML

Resumo:

	Standard	Teórico
Produção Diária	553 ML	614 ML
Produção Mensal	11.610 ML	12.885 ML
Custo Unitário	1,659 €/ML	1,569 €/ML

Escolha TT

Pressupostos:

- Existem dois conjuntos de máquinas que se comportam de forma diferente

	EP	EE
Funcionários	3	3
Nº de Máquinas	3	7
Limpeza	45 min/turno	45 min/turno
Número Turnos	1	1
Horas de Funcionamento	7,5 h	7,5 h
Dias Úteis	21	21

Dados Recolhidos:

Cadência Efectiva	14,50 ML/h	11,50 ML/h
Cadência Teórica	15,33 ML/h	11,50 ML/h

Capacidade Produção:

Produção Máquina	107 ML	85 ML
Produção Diária	320 ML	592 ML
Produção Mensal	6.714 ML	12.425 ML

Custos Variáveis (Mensal):

Pessoal	4.669 €	0,695 €/ML	4.922 €	0,396 €/ML
Imobilizado	585 €	0,087 €/ML	1.095 €	0,088 €/ML
Energia	13 €	0,002 €/ML	69 €	0,006 €/ML
Gás Natural	0 €	0,000 €/ML	0 €	0,000 €/ML
Mat. Div	33 €	0,002 €/ML	33 €	0,002 €/ML
Indirectos	570 €	0,085 €/ML	570 €	0,046 €/ML
Total	5.870 €	0,87 €/ML	6.689 €	0,54 €/ML

Expedição TT

Tipo Palete a considerar Madeira - normal

Pressupostos:

	Palete Normal	Caixa Cartão
Funcionários fixos	4	4
Funcionários	1	1
Dias Úteis	21	21

Expedições

9.935 ML

1.340 ML

Custos Variáveis (Mensal)

Pessoal	4.789 €	0,425 €/ML
Imobilizado	226 €	0,020 €/ML
Energia	8 €	0,001 €/ML
Indirectos	574 €	0,051 €/ML
Total	5.597 €	0,50 €/ML

Rectificação (NT e TT)

Pressupostos:

- Consideram-se duas hipóteses possíveis para o esquema
- Não se considera a existência de mudanças diárias

Cenário	Cenário 1				
	CORPOS		TT	NT 44 (M6)	NT 44
Funcionários	2			4	
Nº de Linhas	1		3	1	6
Limpeza					
Mudar Rolhas	15 min/sem		15 min/sem	15 min/sem	15 min/sem
Horas de Funcionamento				24 h	
Dias Úteis				21	
Dados Recolhidos:					
Cadência	13,29 ML/h		11,35 ML/h	9,41 ML/h	9,97 ML/h
Rendimento:					
	90%		77%	90%	
Cadência nominal	11,93 ML/h		8,77 ML/h	8,47 ML/h	8,97 ML/h
Capacidade Produção:					
Produção Máquina	250 ML		184 ML	178 ML	188 ML
Produção Diária	250 ML		553 ML	178 ML	1.131 ML
Produção Mensal	5.259 ML		11.607 ML	3.737 ML	23.746 ML
Custos:					
Pessoal	3.644 €	0,040 €/ML	0,176 €/ML	7.289 €	0,265 €/ML
Imobilizado	1.123 €	0,012 €/ML	0,054 €/ML	2.254 €	0,082 €/ML
Energia	1.222 €	0,013 €/ML	0,059 €/ML	2.444 €	0,089 €/ML
Mat. Div.	63 €	0,001 €/ML	0,003 €/ML	127 €	0,005 €/ML
Indirectos	1.433 €	0,016 €/ML	0,069 €/ML	2.867 €	0,104 €/ML
Total	7.486 €	0,08 €/ML	0,36 €/ML	14.980 €	0,55 €/ML

Resumo:

	Standard	Standard	Standard
Produção Diária	250 ML	553 ML	1.309 ML
Produção Mensal	5.259 ML	11.607 ML	27.483 ML
Custo Unitário	0,082 €/ML	0,362 €/ML	0,545 €/ML
	Teórico	Teórico	Teórico
Produção Diária	319 ML	817 ML	1.662 ML
Produção Mensal	6.697 ML	17.161 ML	34.899 ML
Custo Unitário	0,086 €/ML	0,275 €/ML	0,471 €/ML

Lavação/ Estufa (NT e TT)

Pressupostos:

- A cada 3 contentores é necessário pausar para não misturar máquinas diferentes
- A estufa condiciona o processo Lavação/Estufa

Limpeza	1,2 h
Horas de Funcionamento	24,0 h
Paragens - mudança	20 min
Dias Úteis	21

Dados Recolhidos:

- Método de recolha: Tempo médio de carga/descarga e capacidade média de contentores

Cadência	92 ML/h
----------	---------

Factor Utilização: 86%

Capacidade Produção:

Produção Diária	2.168 ML
Produção Mensal	39.151 ML

Custos (Mensal)

Pessoal	3.394 €	0,087 €/ML
Imobilizado	2.811 €	0,072 €/ML
Energia	1.673 €	0,043 €/ML
Gás Natural	2.881 €	0,074 €/ML
Mat. Div.	162 €	0,004 €/ML
Indirectos	1.243 €	0,032 €/ML
Total	12.163 €	0,31 €/ML

Resumo:

	Standard	Teórica
Produção Diária	1.864 ML	2.168 ML
Produção Mensal	39.151 ML	45.524 ML
Custo Unitário	0,311 €/ML	0,288 €/ML

10 ANEXO B: Interfaces da ferramenta

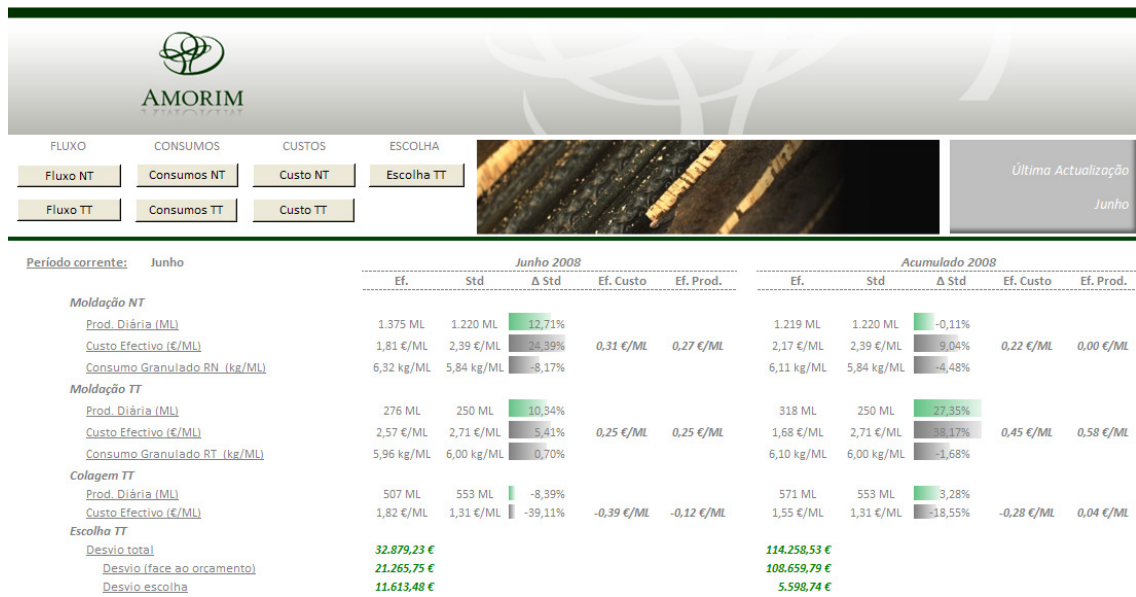


Figura 31 - Página principal (Tableau de Bord)

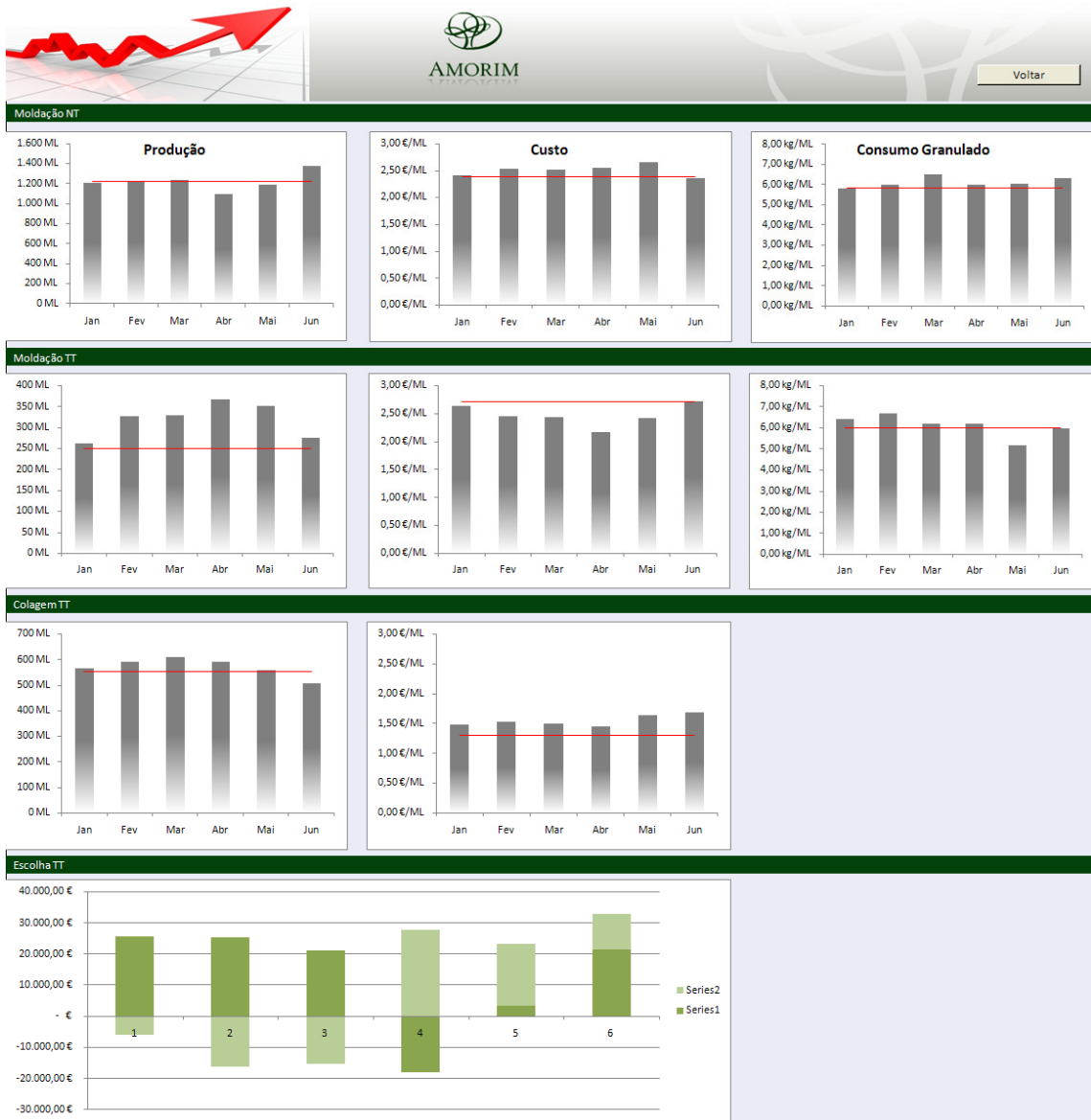




Figura 32 - Indicadores (gráficos)




AMORIM
PARAFUMOS



ROLHANT


	Mês		Análise						Acumulado 2008							
	Mensal	Efectivo	Std	Δ%	Orç 2008	Δ%	Ano 2007	Δ%	Acm 08	Efectivo	Std	Δ%	Orç 2008	Δ%	Ano 2007	Δ%
Moldação																
Produção M1	4.883 ML	257 ML	250 ML	3%	358 ML	-28%	217 ML	18%	29.764 ML	254 ML	250 ML	2%	358 ML	-29%	217 ML	17%
Produção M2	3.820 ML	201 ML	250 ML	-20%	222 ML	-9%	47 ML	328%	18.762 ML	160 ML	250 ML	-36%	221 ML	-27%	47 ML	241%
Produção M4	6.044 ML	318 ML	250 ML	27%	310 ML	3%	334 ML	-5%	34.800 ML	297 ML	250 ML	19%	310 ML	-4%	334 ML	-11%
Produção M5	6.029 ML	317 ML	250 ML	27%	243 ML	31%	261 ML	22%	31.472 ML	269 ML	250 ML	8%	243 ML	11%	261 ML	3%
Produção M6	5.350 ML	282 ML	220 ML	28%	221 ML	27%	280 ML	1%	27.790 ML	238 ML	220 ML	8%	221 ML	7%	280 ML	-15%
Total	26.126 ML	1.375 ML	1.220 ML	13%	1.354 ML	2%	1.139 ML	21%	142.587 ML	1.219 ML	1.220 ML	0%	1.353 ML	-10%	1.139 ML	7%
Calibre 45	24.368 ML	1.283 ML	720 ML	78%	889 ML	-19%	657 ML	95%	101.550 ML	868 ML	720 ML	21%	889 ML	-19%	657 ML	32%
Calibre 41	1.758 ML	93 ML	500 ML	-81%	465 ML	8%	271 ML	-66%	41.038 ML	351 ML	500 ML	-30%	465 ML	8%	271 ML	29%
Rectificação	25.805 ML	1.358 ML	1.309 ML	4%	-	-	1.220 ML	11%	145.899 ML	1.247 ML	1.309 ML	-5%	-	-	1.220 ML	2%
Lavação	25.890 ML	1.363 ML	1.350 ML	1%	-	-	1.188 ML	15%	139.575 ML	1.193 ML	1.350 ML	-12%	-	-	1.188 ML	0%
Branco	16.052 ML	845 ML	900 ML	-6%	-	-	832 ML	2%	86.537 ML	740 ML	900 ML	-18%	-	-	832 ML	-11%
Cerveja	9.838 ML	518 ML	450 ML	15%	-	-	356 ML	45%	53.039 ML	453 ML	450 ML	1%	-	-	356 ML	27%
Escolha	23.987 ML	1.262 ML	1.213 ML	4%	-	-	1.220 ML	3%	144.786 ML	1.237 ML	1.213 ML	2%	-	-	1.220 ML	1%
Embalagem	16.356 ML	861 ML	1.325 ML	-35%	1.354 ML	-36%	985 ML	-13%	96.823 ML	828 ML	1.325 ML	-38%	1.354 ML	-39%	985 ML	-16%

Figura 33 – Análise do fluxo produtivo NT



AMORIM
ESTADOS UNIDOS

ROLHANT



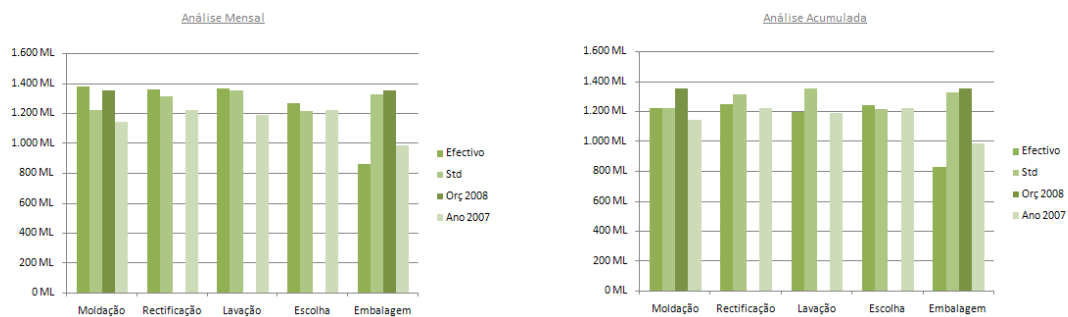


Figura 34 - Fluxo produtivo NT (gráficos)






																
																
<input type="button" value="Atualizar"/> <input type="button" value="Home"/> <input type="button" value="Imprimir"/>																
	Mês		Análise					Acum 08		Acumulado 2008						
	Mensal	Efectivo	Std	Δ%	Org 2008	Δ%	Ano 2007	Δ%	Acm 08	Efectivo	Std	Δ%	Org 2008	Δ%	Ano 2007	Δ%
Consumo Granulado																
Granulado RN	165.153 kg	6,32 kg/ML	5,84 kg/ML	-8%	6,02 kg/ML	-5%	-	-	870.628 kg	6,11 kg/ML	5,84 kg/ML	-5%	5,69 kg/ML	-7%	-	-
Granulado RA	12.680 kg	0,73 kg/ML	0,93 kg/ML	22%	0,97 kg/ML	25%	-	-	70.890 kg	0,75 kg/ML	0,93 kg/ML	19%	0,97 kg/ML	23%	-	-
Valor	308.037,75 €	11,79 €/ML	11,62 €/ML	█ -1%	12,00 €/ML	2%	-	-	1.629.934,00 €	11,82 €/ML	11,61 €/ML	█ -2%	11,41 €/ML	-4%	-	-
Consumo Químicos																
Cola Biocol	45.498 kg	1,74 kg/ML	1,46 kg/ML	-19%	1,63 kg/ML	-7%	-	-	234.648 kg	1,65 kg/ML	1,46 kg/ML	-12%	1,63 kg/ML	-1%	-	-
Silbione	2.833 kg	0,11 kg/ML	0,12 kg/ML	11%	0,13 kg/ML	14%	-	-	14.460 kg	0,12 kg/ML	0,12 kg/ML	5%	0,13 kg/ML	7%	-	-
Valor	90.310,53 €	3,46 €/ML	2,99 €/ML	█ -16%	3,30 €/ML	-5%	-	-	479.216,22 €	3,36 €/ML	3,00 €/ML	█ -12%	3,30 €/ML	-2%	-	-
Prod. Quím. Lavação																
Rolhas lavadas																
LC 85	4.050 l	0,16 l/ ML	0,15 l/ ML	-1%	0,17 l/ ML	9%	-	-	25.487 l	0,18 l/ ML	0,15 l/ ML	-18%	0,17 l/ ML	-6%	-	-
LC 92	7.508 l	0,29 l/ ML	0,45 l/ ML	36%	0,24 l/ ML	-19%	-	-	44.246 l	0,32 l/ ML	0,45 l/ ML	30%	0,24 l/ ML	-30%	-	-
Peróxido Hidrogénio	3.662 l	0,14 l/ ML	0,10 l/ ML	-47%	0,21 l/ ML	32%	-	-	24.694 l	0,18 l/ ML	0,10 l/ ML	-84%	0,21 l/ ML	15%	-	-
Lentipor AX	123 l	0,00 l/ ML	0,01 l/ ML	14%	0,01 l/ ML	26%	-	-	1.110 l	0,01 l/ ML	0,01 l/ ML	-43%	0,01 l/ ML	-24%	-	-
Valor	5.445,50 €	0,21 €/ML	0,25 €/ML	█ 17%	0,22 €/ML	5%	-	-	34.739,67 €	0,25 €/ML	0,19 €/ML	█ -29%	0,22 €/ML	-13%	-	-
Material Embalagem																
Escolha Electrónica	6.537,59 €	0,40 €/ML	0,19 €/ML	-110%	0,19 €/ML	-110%	-	-	17.723,47 €	0,18 €/ML	0,19 €/ML	4%	0,19 €/ML	4%	-	-
Escolha Electrónica																
Escolhido	23.987 ML								144.786 ML							
% Defeitos	1.855 ML	7,73%							9.999 ML	6,91%						
Transformação defeitos	1.980 ML	106,74%							9.294 ML	92,95%						
Consumo gás																
Lavação	1.035,99 €	0,04 €/ML	0,07 €/ML	41%	-	-	-	-	8.482,75 €	0,06 €/ML	0,07 €/ML	10%	-	-	-	-
Moldação	4.272,22 €	0,16 €/ML	0,66 €/ML	75%	0,35 €/ML	-54%	-	-	34.990,25 €	0,25 €/ML	0,66 €/ML	63%	0,35 €/ML	-31%	-	-
Consumo/Calibre 45																
Granulado	167.194 kg	6,86 kg/ML	6,60 kg/ML	-4%	6,69 kg/ML	-3%	-	-	689.144 kg	6,79 kg/ML	6,60 kg/ML	-3%	6,69 kg/ML	-1%	-	-
Cola	42.690 kg	1,75 kg/ML	1,60 kg/ML	-9%	1,71 kg/ML	-2%	-	-	173.082 kg	1,70 kg/ML	1,60 kg/ML	-7%	1,71 kg/ML	0%	-	-
Silbione	2.644 kg	0,11 kg/ML	0,13 kg/ML	17%	0,13 kg/ML	17%	-	-	10.077 kg	0,10 kg/ML	0,13 kg/ML	24%	0,13 kg/ML	24%	-	-
Total	212.528 kg	8,72 kg/ML	8,33 kg/ML	█ -5%	8,53 kg/ML	-2%	-	-	872.303 kg	8,59 kg/ML	8,33 kg/ML	█ -5%	8,53 kg/ML	-1%	-	-
Consumo/Calibre 41																
Granulado	10.639 kg	6,05 kg/ML	6,20 kg/ML	2%	6,10 kg/ML	1%	-	-	252.374 kg	6,15 kg/ML	6,20 kg/ML	1%	6,10 kg/ML	-1%	-	-
Cola	2.808 kg	1,60 kg/ML	1,40 kg/ML	-14%	1,50 kg/ML	-6%	-	-	61.566 kg	1,50 kg/ML	1,40 kg/ML	-7%	1,50 kg/ML	0%	-	-
Silbione	189 kg	0,11 kg/ML	0,12 kg/ML	10%	0,12 kg/ML	10%	-	-	5.283 kg	0,13 kg/ML	0,12 kg/ML	-7%	0,12 kg/ML	-7%	-	-
Total	13.636 kg	7,76 kg/ML	7,72 kg/ML	█ 0%	7,72 kg/ML	0%	-	-	319.223 kg	7,78 kg/ML	7,72 kg/ML	█ -1%	7,72 kg/ML	-1%	-	-
Desperdiço Granulado																
Quantidade	2.499 kg	1,41%							24.251 kg	2,58%						
Proveito	312,39 €	0,01 €/ML							3.031,46 €	0,02 €/ML						
Custo Material																
Moldação	15,40 €/ML								15,40 €/ML							
Lavação	0,25 €/ML								0,31 €/ML							
Embalagem	0,40 €/ML								0,18 €/ML							
Total	16,05 €/ML								15,89 €/ML							

Figura 35 – Análise de consumos NT

															
															
Home Imprimir															
	Cst Std	Cst Effect.	Δ Cst	Δ Prod.	Mês				Ano						
					Efeito Cst	Efeito Prod.	Cst Effect.	Δ Cst	Δ Prod.	Efeito Cst	Efeito Prod.				
Prep. granulado	0,11 €/kg	0,08 €/kg	25%	-6%	4.479,25 €	0,03 €/kg	628,45 €	0,00 €/kg	0,11 €/kg	10%	-11%	11.046,78 €	0,01 €/kg	-12.408,82 €	-0,01 €/kg
Moldação	2,39 €/ML	1,81 €/ML	15%	13%	8.188,71 €	0,31 €/ML	7.041,29 €	0,27 €/ML	2,17 €/ML	9%	0%	31.193,25 €	0,22 €/ML	- 365,75 €	0,00 €/ML
Acabamentos	0,55 €/ML	0,63 €/ML	-20%	4%	- 2.768,83 €	-0,11 €/ML	508,82 €	0,02 €/ML	0,68 €/ML	-20%	-5%	- 16.300,62 €	-0,11 €/ML	- 3.953,88 €	-0,03 €/ML
Lavação/Estufa	0,31 €/ML	0,28 €/ML	8%	1%	656,93 €	0,03 €/ML	74,71 €	0,00 €/ML	0,36 €/ML	-3%	-12%	- 1.466,93 €	-0,01 €/ML	- 5.719,83 €	-0,04 €/ML
Escolha	0,31 €/ML	0,36 €/ML	-20%	4%	- 1.400,95 €	-1,11 €/ML	291,23 €	0,23 €/ML	0,37 €/ML	-22%	2%	- 9.551,29 €	-0,07 €/ML	887,94 €	0,01 €/ML
Emb./Expedição	0,20 €/ML	0,32 €/ML	-4%	-35%	- 219,09 €	-0,01 €/ML	- 1.757,16 €	-0,11 €/ML	0,33 €/ML	-2%	-38%	- 603,23 €	-0,01 €/ML	- 11.595,89 €	-0,12 €/ML
					8.936,01 €		6.787,33 €					14.317,96 €		- 33.156,22 €	
					Total Geral		15.723,35 €		Total Geral			Total Geral		- 18.838,26 €	

NOTA: O custo *standard* da moldação está sobrevalorizado até ao mês de Agosto, uma vez que os custos com a manutenção das máquinas só ocorrem em Setembro.


Figura 36 - Análise de custo NT



AMORIM


Gráfico Home
Actualizar Imprimir

ROLHAT T




	Mês		Análise						Acumulado 2008							
	Mensal	Efectivo	Std	Δ%	Orç 2008	Δ%	Ano 2007	Δ%	Acm 08	Efectivo	Std	Δ%	Orç 2008	Δ%	Ano 2007	Δ%
Moldação																
Produção M3	5.240 ML	276 ML	250 ML	10%	243 ML	13%	255 ML	8%	37.240 ML	318 ML	250 ML	27%	243 ML	31%	255 ML	25%
Corte	5.240 ML	276 ML	250 ML	10%	-	-	255 ML	8%	37.240 ML	318 ML	250 ML	27%	-	-	255 ML	25%
Colagem	9.625 ML	507 ML	553 ML	-8%	-	-	589 ML	-14%	66.820 ML	571 ML	553 ML	3%	-	-	589 ML	-3%
Acab.	10.210 ML	537 ML	553 ML	-3%	-	-	750 ML	-28%	68.553 ML	586 ML	553 ML	6%	-	-	750 ML	-22%
Lavação																
DS	11.970 ML	630 ML	630 ML	0%	-	-	757 ML	-17%	71.780 ML	614 ML	775 ML	-21%	-	-	757 ML	-19%
Escolha	24.419 ML	1.285 ML	912 ML				878 ML		132.032 ML	1.128 ML					878 ML	
EP	8.547 ML	450 ML	320 ML	41%	-	-	307 ML	46%	46.211 ML	395 ML	320 ML	23%	-	-	307 ML	29%
EE	15.872 ML	835 ML	592 ML	41%	-	-	571 ML	46%	85.821 ML	734 ML	592 ML	24%	-	-	571 ML	29%
Embalagem	12.130 ML	638 ML	537 ML	19%	549 ML	16%	680 ML	-6%	71.766 ML	613 ML	549 ML	12%	549 ML	12%	680 ML	-10%

Figura 37 - Análise do fluxo produtivo TT



AMORIM
SANTOS

ROLHA TT



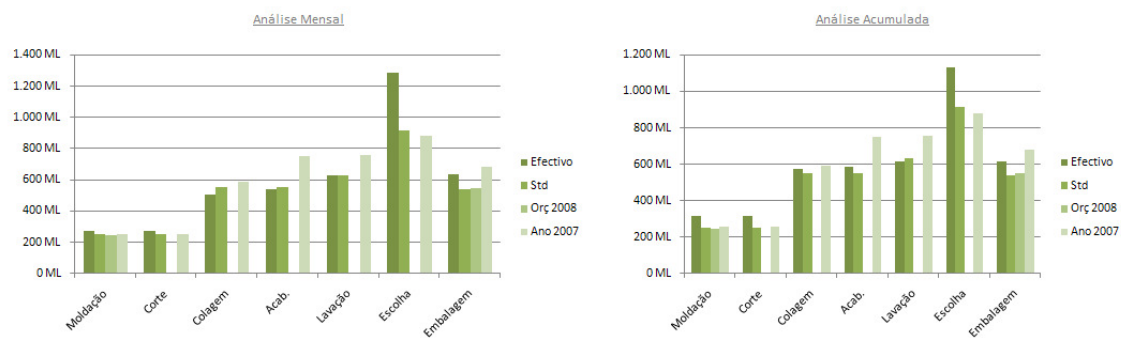


Figura 38 - Fluxo produtivo TT (gráficos)





																	
ROLHA TT																	
		Mês		Análise						Acumulado 2008							
		Mensal	Efectivo	Std	Δ%	Orç 2008	Δ%	Ano 2007	Δ%	Acm 08	Efectivo	Std	Δ%	Orç 2008	Δ%	Ano 2007	Δ%
Consumo Granulado																	
Granulado RT		31.228 kg	5,96 kg/ML	6,00 kg/ML	1%	6,20 kg/ML	4%	-	-	227.248 kg	6,10 kg/ML	6,00 kg/ML	-2%	6,20 kg/ML	2%	-	-
Valor		49.964,80 €	9,54 €/ML	9,60 €/ML	1%	9,76 €/ML	2%	-	-	363.596,80 €	9,76 €/ML	9,60 €/ML	-2%	9,76 €/ML	0%	-	-
Consumo Químicos																	
Cola Biocol		4.795 kg	0,92 kg/ML	0,81 kg/ML	-13%	0,88 kg/ML	-4%	-	-	31.046 kg	0,83 kg/ML	0,77 kg/ML	-9%	0,88 kg/ML	5%	-	-
Monoprop.		1.000 kg	0,19 kg/ML	0,14 kg/ML	-40%	-	-	-	-	1.000 kg	0,03 kg/ML	0,13 kg/ML	79%	-	-	-	-
Silbione/ Parafina		567 kg	0,11 kg/ML	0,14 kg/ML	23%	0,09 kg/ML	-20%	-	-	3.905 kg	0,10 kg/ML	0,14 kg/ML	26%	0,09 kg/ML	-17%	-	-
Valor		11.813,40 €	2,25 €/ML	1,87 €/ML	-21%	1,89 €/ML	-19%	-	-	68.499,67 €	1,84 €/ML	1,78 €/ML	-3%	1,89 €/ML	3%	-	-
Prod. Quím. Colagem																	
Rolhas coladas		9.625 ML								66.820 ML							
Cola Cimacol		2.280 kg	0,24 kg/ML	0,22 kg/ML	-8%	0,25 kg/ML	4%	-	-	14.520 kg	0,22 kg/ML	0,22 kg/ML	1%	0,25 kg/ML	12%	-	-
Valor		4.633,16 €	0,48 €/ML	0,40 €/ML	-20%	0,40 €/ML	-20%	-	-	29.475,60 €	0,44 €/ML	0,40 €/ML	-10%	0,40 €/ML	-10%	-	-
Prod. Quím. Lavagem																	
Rolhas lavadas		11.970 ML								71.780 ML							
Peróxido		1.058 l	0,09 l/ML	0,13 l/ML	34%	0,09 l/ML	4%	-	-	6.296 l	0,09 l/ML	0,13 l/ML	34%	0,09 l/ML	5%	-	-
Amoníaco		323 l	0,03 l/ML	0,03 l/ML	19%	0,02 l/ML	-36%	-	-	1.908 l	0,03 l/ML	0,03 l/ML	20%	0,02 l/ML	-34%	-	-
LC 92		5.392 l	0,45 l/ML	0,28 l/ML	-62%	0,36 l/ML	-26%	-	-	35.004 l	0,49 l/ML	0,28 l/ML	-76%	0,36 l/ML	-37%	-	-
Lentipor AX		57 l	0,00 l/ML	0,01 l/ML	14%	0,01 l/ML	30%	-	-	570 l	0,01 l/ML	0,01 l/ML	-43%	0,01 l/ML	-17%	-	-
Valor		2.431,47 €	0,20 €/ML	0,16 €/ML	-28%	-	-	-	-	16.208,72 €	0,23 €/ML	0,16 €/ML	-42%	-	-	-	-
Material Embalagem																	
		4.710,20 €	0,39 €/ML	0,21 €/ML	-85%	-	-	-	-	13.310,11 €	0,19 €	0,21 €/ML	12%	-	-	-	-
Escolha Electrónica																	
Escolhido		24.419 ML								134.623 ML							
% Defeitos		0 ML	0%							0 ML	0%						
Transformação defeitos		91 ML								1.413 ML							
Consumo gás																	
Moldação		2.848,52 €	0,54 €/ML	0,21 €/ML	-155%	0,37 €/ML	48%			23.327,38 €	0,63 €/ML	0,21 €/ML	-194%	0,37 €/ML	70%		
Colagem		2.589,43 €	0,27 €/ML	0,13 €/ML	-111%	0,36 €/ML	-24%			21.206,50 €	0,32 €/ML	0,13 €/ML	-149%	0,36 €/ML	-11%		
Lavagem		2.200,98 €	0,18 €/ML	0,07 €/ML	-153%					18.025,58 €	0,25 €/ML	0,07 €/ML	-246%				
Desperdício Granulado																	
Quantidade		501 kg	1,60%							6.309 kg	2,78%						
Proveito		62,63 €	0,01 €/ML							788,63 €	0,02 €/ML						
Custo Material																	
Moldação		12,32 €/ML								12,21 €/ML							
Colagem		0,51 €/ML								0,76 €/ML							
Lavagem		0,39 €/ML								0,48 €/ML							
Embalagem		0,39 €/ML								0,39 €/ML							
Total		13,60 €/ML								13,83 €/ML							

Figura 39 - Análise de consumos TT



AMORIM

ROLHA TT




[Home](#)
[Imprimir](#)


	Cst Std	Mês							Ano						
		Cst Efect.	Δ Cst	Δ Prod.	Efeito Cst	Efeito Prod.		Cst Efect.	Δ Cst	Δ Prod.	Efeito Cst	Efeito Prod.			
Moldação	2,71 €/ML	2,57 €/ML	-4%	10%	- 564,45 €	-0,11 €/ML	1.333,44 €	0,25 €/ML	1,68 €/ML	21%	27%	16.877,05 €	0,45 €/ML	21.710,68 €	0,58 €/ML
Corte	0,08 €/ML	0,25 €/ML	-235%	10%	- 916,42 €	-0,17 €/ML	40,17 €	0,01 €/ML	0,21 €/ML	-233%	27%	- 5.583,31 €	-0,15 €/ML	655,02 €	0,02 €/ML
Colagem	1,31 €/ML	1,82 €/ML	-27%	-8%	- 3.763,07 €	-0,39 €/ML	- 1.151,33 €	-0,12 €/ML	1,55 €/ML	-22%	3%	- 18.944,86 €	-0,28 €/ML	2.766,06 €	0,04 €/ML
Acabamentos	0,36 €/ML	0,67 €/ML	-80%	-3%	- 3.054,41 €	-0,30 €/ML	- 107,48 €	-0,01 €/ML	0,61 €/ML	-79%	6%	- 18.493,91 €	-0,27 €/ML	1.393,90 €	0,02 €/ML
Lavação	0,31 €/ML	0,19 €/ML	38%	0%	1.409,69 €	0,12 €/ML	- €	0,00 €/ML	0,19 €/ML	51%	-21%	14.275,27 €	0,20 €/ML	5.881,70 €	-0,08 €/ML
Escolha - EE	0,54 €/ML	0,46 €/ML	-121%	41%	- 3.959,20 €	-0,46 €/ML	4.665,89 €	0,55 €/ML	0,53 €/ML	-22%	24%	- 8.353,03 €	-0,10 €/ML	8.913,22 €	0,10 €/ML
Escolha - EP	0,87 €/ML	0,73 €/ML	37%	41%	3.617,47 €	0,23 €/ML	- 1.285,18 €	-0,08 €/ML	0,83 €/ML	-18%	23%	- 5.768,08 €	-0,12 €/ML	7.668,12 €	0,17 €/ML
Emb./Expedição	0,50 €/ML	0,36 €/ML	13%	19%	637,11 €	0,05 €/ML	956,51 €	0,08 €/ML	0,42 €/ML	7%	12%	2.072,07 €	0,03 €/ML	3.757,95 €	0,05 €/ML
					Total		- 6.593,28 €	4.452,03 €				Total	- 23.918,79 €	40.983,24 €	
					Total Geral		- 2.141,25 €		Total Geral			Total Geral	17.064,45 €		

NOTA: O custo *standard* da moldação está sobrevalorizado até ao mês de Agosto, uma vez que os custos com a manutenção das máquinas só ocorrem em Setembro. O efeito da produção da moldação também se encontra altamente sobrevalorizado, dado que nos primeiros meses de 2008 estavam duas máquinas a produzir TT.

Figura 40 - Análise de custo TT



AMORIM

ESCOLHA TT


Atualizar
Home
Imprimir

Mês	A				B				A/B				C			
	Qtd	%	% Orç	Val	Qtd	%	% Orç	Val	Qtd	%	% Orç	Val	Qtd	%	% Orç	Val
A	380	91,35%	88,50%	688,40 €	0	0,00%		- €	0	0,00%		- €	0	0,00%		- €
B	36	8,65%	9,90%	229,45 €	1.565	86,56%	90,00%	2.753,10 €	782	6,48%		34.612,88 €	0	0,00%		- €
A/B	0	0		- €	0	0,00%		- €	11.220	92,90%	85,00%	48.901,60 €	0	0,00%		- €
C	0	0,00%		- €	231	12,78%	8,00%	3.267,09 €	0	0,00%	12,50%	57.110,62 €	260	77,61%	90,00%	1.569,99 €
D	0	0,00%	1,60%	139,78 €	12	0,66%	2,00%	507,36 €	75	0,62%	2,50%	4.765,43 €	75	22,39%	10,00%	871,50 €
	416			319,17 €	1.808			6,63 €	12.077			21.638,43 €	335			698,49 €

Desvio **21.265,75 €**
 Desvio Escolha **11.613,48 €**
 Desvio Total **32.879,23 €**

Ano	A				B				A/B				C			
	Qtd	%	% Orç	Val	Qtd	%	% Orç	Val	Qtd	%	% Orç	Val	Qtd	%	% Orç	Val
A	17.092	88,51%	88,50%	102,62 €	1.335	9,48%		77.619,57 €	0	0,00%		- €	0	0,00%		- €
B	2.018	10,45%	9,90%	4.701,11 €	10.350	73,47%	90,00%	103.055,21 €	2.858	5,38%		126.500,80 €	0	0,00%		- €
A/B	0	0		- €	0	0,00%		- €	49.955	94,00%	85,00%	245.012,60 €	0	0,00%		- €
C	106	0,55%		4.010,09 €	1.849	13,13%	8,00%	27.315,50 €	5	0,01%	12,50%	251.122,18 €	2.620	85,04%	90,00%	5.784,36 €
D	95	0,49%	1,60%	4.493,50 €	553	3,93%	2,00%	5.696,46 €	326	0,61%	2,50%	21.054,60 €	461	14,96%	10,00%	3.210,90 €
	19.311			4.320,32 €	14.087			7.576,31 €	53.144			99.336,62 €	3.081			2.573,46 €

Desvio **108.659,79 €**
 Desvio Escolha **5.598,74 €**
 Desvio Total **114.258,53 €**

Figura 41 - Análise da escolha TT