



Controlo do Custeio Industrial de Tintas Plásticas na CIN

Sérgio António Valente de Sá Ferreira

Relatório do Estágio Curricular da LGEI 2005/2006

Orientador na FEUP: Prof. J. A. Sarsfield Cabral

Orientador na CIN: Engenheiro Luís Fernandes



FEUP

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

2006-10-09

Resumo

O presente relatório pretende transmitir o trabalho realizado no estágio curricular da Licenciatura de Gestão e Engenharia Industrial pelo aluno Sérgio Ferreira, tendo sido realizado no departamento de Produção da CIN, Corporação Industrial do Norte S.A., na Maia, mais concretamente na unidade produtiva de base aquosa (Novaqua).

O estágio teve como tema o controlo do custeio industrial, a avaliação dos custos e seus desvios e a construção de ferramentas de controlo desses custos para ajuda na tomada de decisão.

Em Dezembro de 2004, o Grupo Cin implementou um novo sistema de informação que veio facilitar a troca de informação dentro do grupo e facilitar o acesso à informação necessária por cada colaborador. Isto viria a permitir que o Grupo CIN se tornasse mais flexível em termos de produção e, portanto, mais próximo das necessidades dos mercados em que actua.

Com este novo sistema passou a ser possível controlar de uma forma mais eficaz e mais rigorosa todas as acções e transacções que existem diariamente. Para esse controlo existir foi necessário que existisse, em primeiro lugar, formação aos utilizadores do sistema e, em segundo lugar, a criação de ferramentas mais ou menos complexas que permitissem que a informação armazenada fosse utilizada.

As ferramentas criadas durante o estágio servem para o controlo dos custos e seus desvios e para o controlo dos tempos das operações, o que foi forçosamente uma fase preliminar para o controlo dos custos. Foram também criadas outras ferramentas que ajudam a compreender melhor o que se passa na fábrica no que aos tempos e custos diz respeito.

O objectivo destas ferramentas é de, ao longo do tempo, ir aferindo tempos e custos no sistema de informação de forma a obter informações mais precisas e mais de acordo com a realidade para que as decisões sejam tomadas mais conscienciosamente.

Industrial Cost Control of Water Based Coatings

Abstract

This report aims to explain the work that has been done in the curricular internship of Industrial Engineering and Management graduation by Sérgio Ferreira, which has taken place in the Production Department of CIN, Corporação Industrial do Norte S.A., in Maia, more precisely in the water based production unit (Novaqua).

The theme of this internship was industrial cost control, evaluation of these costs and their deviations and the construction of cost control tools which hopefully would help in decision making.

In December 2004, the Grupo CIN has implemented a new information system which has helped the share of information inside the group and the access to information for the people who need it. This would allow the production of Grupo CIN to become more flexible and to respond to the demand of the market faster and better.

With this new system it is now possible to control in a more effective way all the actions and transactions that exist in a daily basis. To implement truthfully this control it was necessary to train the users of the system and then to create tools that would allow using the information stored.

The tools created during the internship help to control the costs and their deviations and to control the time of operations, which has been a preliminary stage for cost control. During the internship some other tools have been created to help to realize in a better way what is going on inside the factory, concerning times and costs.

The objective of these tools is to, in a somewhat long scope of time, correct times and costs in the information system to obtain more precise and reality based information each time so the decision making is done in a more factual way.

Agradecimentos

Ao Grupo CIN, pela oportunidade de estágio;

Ao Eng.º Luís Fernandes, orientador do estágio da CIN, pelo seu total apoio, confiança, simpatia e disponibilidade, sem os quais o projecto não poderia ter sucesso;

Ao Eng.º Pedro Cruz pelos esclarecimentos sobre o sistema de informação, pela sua disponibilidade e amizade sempre demonstradas;

Ao Eng.º Paulo Salgado pela ajuda prestada sempre que foi solicitado e pela boa disposição, bom ambiente de trabalho e amizade que se criou;

Ao Dr. Tiago Pinto e à Dra. Manuela Cardoso, pela ajuda prestada relativamente à percepção da realização dos orçamentos e pela sua disponibilidade;

A todos os colaboradores da CIN que, directa ou indirectamente, estiveram ligados a este projecto e que contribuíram para o seu sucesso;

Ao Prof. J. Sarsfield Cabral, pelo seu apoio e aconselhamento sobre todos os processos do estágio;

À FEUP, pelas oportunidades de estágio que se esforça por criar.

Índice de Conteúdos

1	Introdução	3
1.1	Controlo do Custeio Industrial – O Projecto de Estágio	3
1.2	CIN – Corporação Industrial do Norte S.A.	3
1.2.1	Actividade da Empresa.....	4
1.2.2	Um pouco de história.....	5
1.2.3	Organização da CIN	6
1.3	Organização e Temas Abordados no Presente Relatório	8
2	Controlo do Custeio Industrial na NOVAQUA.....	9
2.1	Planeamento do projecto de estágio.....	9
2.2	Formação inicial nos processos da CIN.....	10
2.2.1	Produtos.....	11
2.2.2	Processo Produtivo.....	12
2.2.2	Sistema de informação – ASW4	15
3	Aplicação para Controlo de Tempos e Custos (CTC).....	17
3.1	Módulo de Controlo de Tempos	18
3.1.1	Fabrico.....	19
3.1.1.1	<i>Por Artigo</i>	19
3.1.1.2	<i>Por Operação</i>	20
3.1.1.3	<i>Por Artigo e Operação</i>	21
3.1.2	Enchimento.....	22
3.1.2.1	<i>Por Artigo</i>	22
3.1.2.2	<i>Por Máquina</i>	23
3.2	Módulo de Controlo de Custos	23
3.2.1	NOVAQUA	24
3.2.1.1	<i>Ver</i>	24
3.2.1.2	<i>Adicionar custos e EGF</i>	26
3.2.2	Fabrico, Afinação, Enchimento e Massas.....	26
3.3	Módulo de Custos Unitários	27
3.4	Módulo de Taxas de Ocupação	28
4	Afinação do Sistema de Informação ASW4.....	30
4.1	Reformulação da Estrutura de Operações dos Produtos	30
4.2	Aferição dos Tempos das Operações de Fabrico	32
4.3	Aferição dos Tempos de Enchimento	33
4.4	Consequências	35
5	Outras Aplicações Realizadas	37
6	Conclusões e perspectivas de trabalho futuro.....	39
7	Referências e Bibliografia	42
8	ANEXO A: Fluxo C23A	43
9	ANEXO B: Fluxo C23C	44
10	ANEXO C: Fluxo C23E	45

11 ANEXO D: Fluxograma dos Processos de Realização na CIN	46
12 ANEXO E: Actas das reuniões com os Orientadores	47
13 ANEXO F: Produtos mais produzidos.....	48
14 ANEXO G: Produtos mais cheios	51

1 Introdução

1.1 Controlo do Custeio Industrial – O Projecto de Estágio

Dentro de uma empresa, os custos industriais são geralmente muito significativos, já que se referem a despesas relativas à mão-de-obra, fornecimento de serviços externos, amortizações das máquinas, seguros, manutenção, etc. Estes custos são muitas vezes difíceis de imputar aos produtos, já que cada um deles e mesmo cada fabrico pode influenciá-los de formas diferentes.

É, no entanto, fundamental controlar todos os custos numa organização que viva num mercado concorrencial e que pretenda sobreviver a longo prazo. As empresas têm cada vez menos margem de manobra para se permitirem descuidar na sua actividade diária, sendo que uma grande parte dessa actividade se reflecte nos custos industriais.

Hoje em dia a tarefa de controlo de custos industriais complicou-se, apesar da grande ajuda que as tecnologias informáticas vieram dar neste campo. Isto deve-se ao facto de as empresas terem no seu portfólio uma grande diversidade de produtos, o que se deve à forte concorrência existente em quase todos os mercados e às exigências cada vez mais restritas dos clientes. Além disto, os processos produtivos aumentaram a sua complexidade e diversidade e não é exequível tratar cada fabrico isoladamente. É por isso necessário obter soluções que, satisfazendo as necessidades de informação da organização, não se tornem demasiadamente dispendiosas em termos de tempos e custos de criação e manutenção.

O objectivo do estágio foi a criação de uma aplicação de apoio à determinação das taxas horárias e de controlo dos desvios orçamentais relativos a custos industriais e, mais tarde, a aferição dos tempos das operações de fabrico e enchimento, e a reorganização das estruturas dos produtos para que os desvios da informação contida no sistema sejam os menores possíveis. Estas acções permitirão um controlo mais rigoroso dos custos industriais e dos desvios gerados nesses custos pela desactualização da informação.

1.2 CIN – Corporação Industrial do Norte S.A.

O Grupo CIN é constituído por várias empresas, estando essas empresas divididas em três subgrupos: Portugal, Espanha e Outros. No primeiro subgrupo incluem-se a CIN, a SOTINCO, a NITIN, as Tintas CIN Açores, as Tintas CIN Madeira e a IBC Trading, sendo que nesta última o Grupo CIN detém 95% do capital, detendo nas restantes a totalidade. No segundo subgrupo estão presentes a Barnices Valentine e as Pinturas CIN Canárias, detendo o Grupo a totalidade do capital de ambas. No terceiro subgrupo existem as Tintas CIN Angola, Tintas CIN Moçambique, a CIN Internacional BV e a Ibercoat em que o Grupo detém 100%

do capital e a Coatings RE e a Artilin, em que detém respectivamente 99,9% e 42,6% (Figura 1).

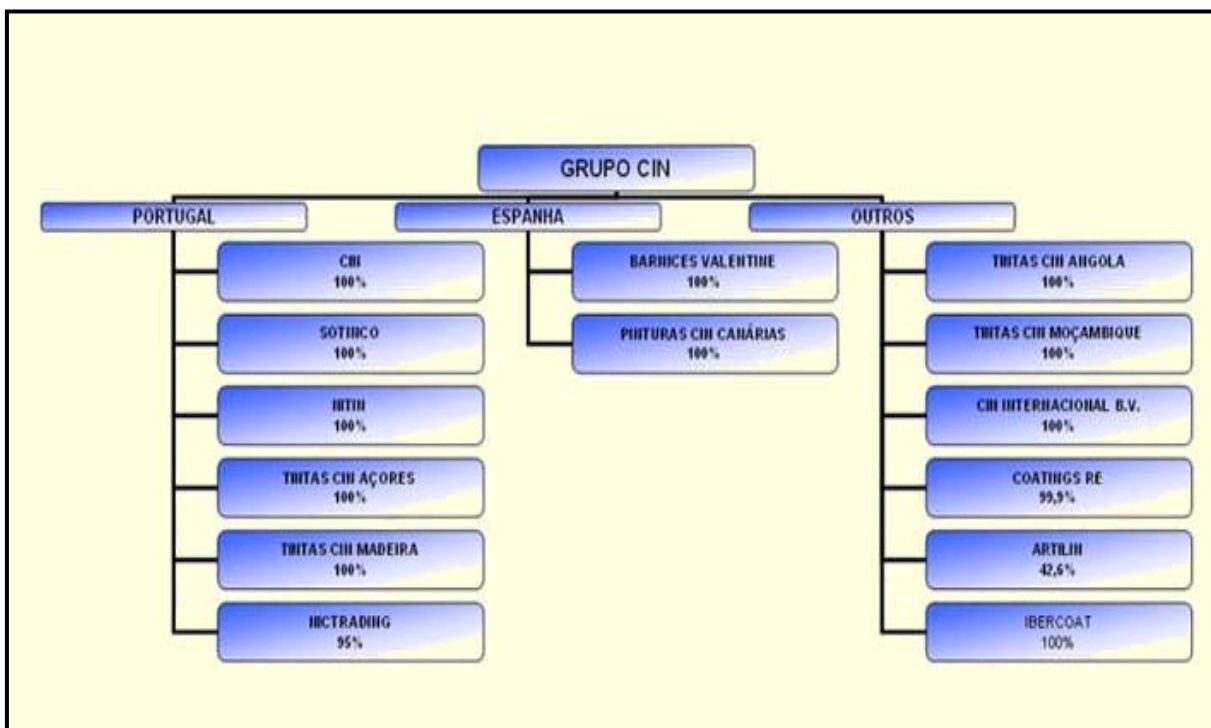


Figura 1 – Grupo CIN

1.2.1 Actividade da Empresa

O Grupo CIN é um dos principais intervenientes a nível ibérico a nível dos mercados de tintas e vernizes. Estes mercados estão divididos nos seguintes segmentos: Decorativos, Indústria, Repintura Automóvel, Protecção Anticorrosiva e Acessórios.

O Grupo actua fundamentalmente em Portugal, Espanha, Angola e Moçambique, sendo neste momento líder no mercado português (desde 1992) e ibérico (desde 1995).

Este sucesso foi alcançado através de uma política de aquisições, a partir da década de 90, que resultou em sinergias ao nível do “know-how” e do conhecimento e aproximação de mercados novos. Para além deste facto, a aposta da direcção do Grupo na qualidade do produto e dos serviços prestados e na criação de novas necessidades para os clientes fizeram com que a marca CIN ficasse conotada com qualidade, fiabilidade, modernidade e inovação. Foram também feitos investimentos importantes ao nível da logística, como por exemplo a construção de um novo armazém totalmente automático, que facilitaram todas as operações a este nível, tendo tornado o Grupo mais rápido e eficiente na entrega do produto ao cliente. Por tudo isto, as perspectivas de curto, médio e longo prazo são bastante risonhas apesar da crise que se vive na Europa, e especialmente em Portugal.

1.2.2 Um pouco de história

1917 – Fundação da Companhia Industrial do Norte Lda., empresa que se dedicava à produção de sabões, óleos, tintas e vernizes;

1926 – Constituição da CIN, Corporação Industrial do Norte, Lda. concentrando a sua produção nas tintas e vernizes;

1958 – CIN assume liderança em acabamentos industriais, pondo fim ao domínio de empresas multinacionais;

1966 – Mudança de instalações para a Maia;

1970 – Forte crescimento no segmento decorativo;

Internacionalização com a criação das Tintas CIN Angola;

1973 – Criação das Tintas CIN Moçambique SARL;

1985 – Constituição da CIN em Sociedade Anónima;

1988 – Dispersão do capital em bolsa e admissão à cotação na Bolsa de Valores de Lisboa;

1989 – Aquisição da Fábrica de Tintas Lacose;

1990 – Aquisição da Sotinco;

Implementação do sistema Colormix;

1992 – CIN assume a liderança no mercado português;

1994 – Compra de 47,36% do capital da Barnices Valentine;

1995 - Fusão (por absorção em CIN, S.A.) das sociedades Fábrica de Tintas Lacose, Tintas CIN Associadas, Princol e Sotinco – Sociedade Fabril de Tintas de Construção Tinco;

Liderança do mercado ibérico;

1996 - Criação de uma nova empresa comercial Lacose – Sotinco, Tintas e Vernizes, Lda.;

Aquisição da empresa Cros Pinturas;

Reforço da participação na Barnices Valentine (+11%);

1999 – Detenção de 98% da Barnices Valentine;

2000 – Aquisição de 99,7% da Nitin, Nova Indústria de Tintas, S.A.;

Arranque do projecto ERP, projecto esse que visa dotar a empresa de um sistema de informação que permita à empresa ser mais flexível e com processos e procedimentos mais controlados;

2001 – Detenção de 100% da DISA Pinturas, S.A.; Alteração da designação social de DISA Pinturas, S.A., para Pinturas CIN Canárias, S.A.;

Arranque da unidade de fabrico de tintas em pó, MEGADUR, e da fábrica de brancos;

2002 - Participação de 33,6% do capital da Artilin, S.A., alargada em 2003 para 42,6%;

2004 – Projecto ERP fica operacional;

2005 – CIN adquire Ibercoat;

1.2.3 Organização da CIN

A empresa apresenta uma estrutura linear com assessoria. Como se pode ver na figura 2, a empresa é constituída por oito divisões gerais (que representam a sua estrutura hierárquica) e por três órgãos de assessoria, que estão subordinadas à Direcção Geral. A Direcção Geral tem a seu cargo a gestão das restantes empresas do grupo e reporta directamente ao conselho de Administração.

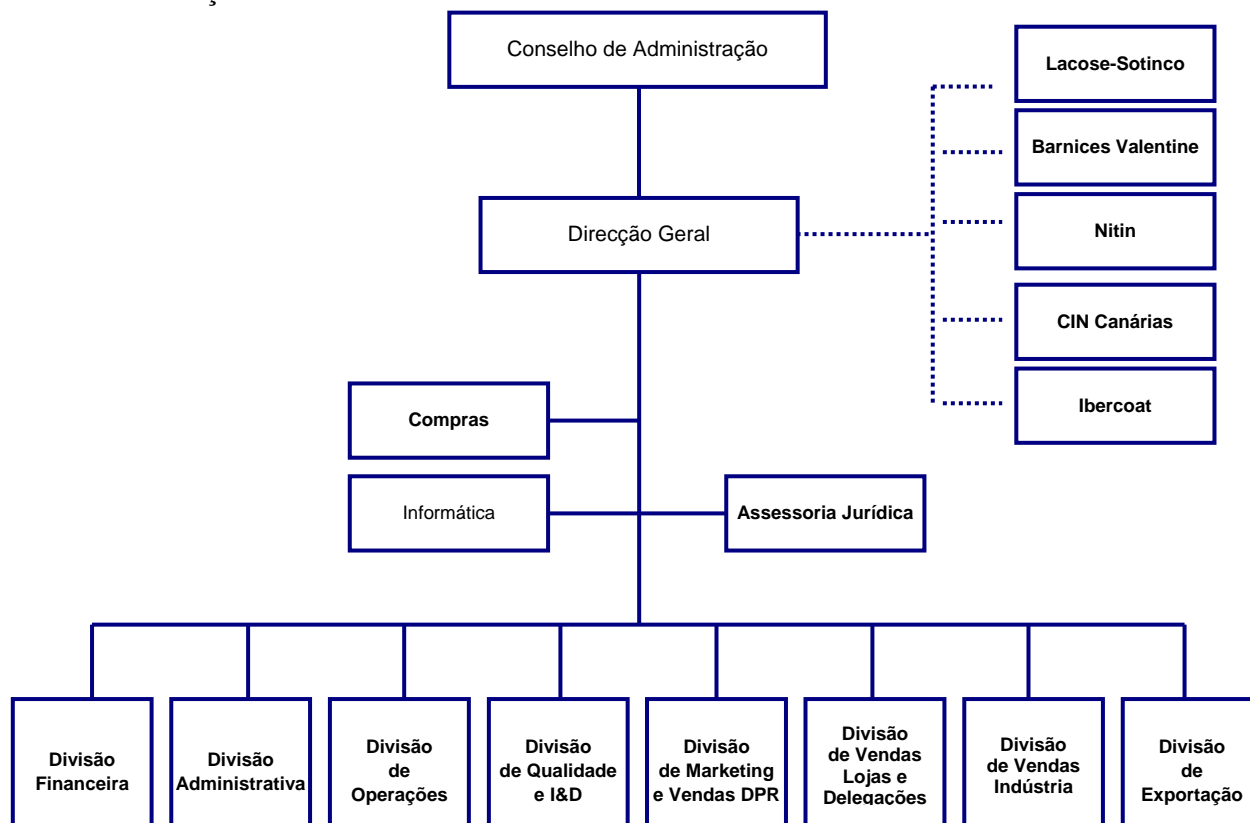


Figura 2 – Organigrama da CIN

O estágio foi integrado na Direcção de Operações (Figura 3) que é um departamento de primeiro nível e que é responsável pela Engenharia Industrial, Produção, Distribuição, Planeamento da Produção e Manutenção. O estagiário esteve directamente ligado à Direcção de Produção, reportando directamente ao Eng.º Luís Fernandes, seu orientador do projecto de estágio.

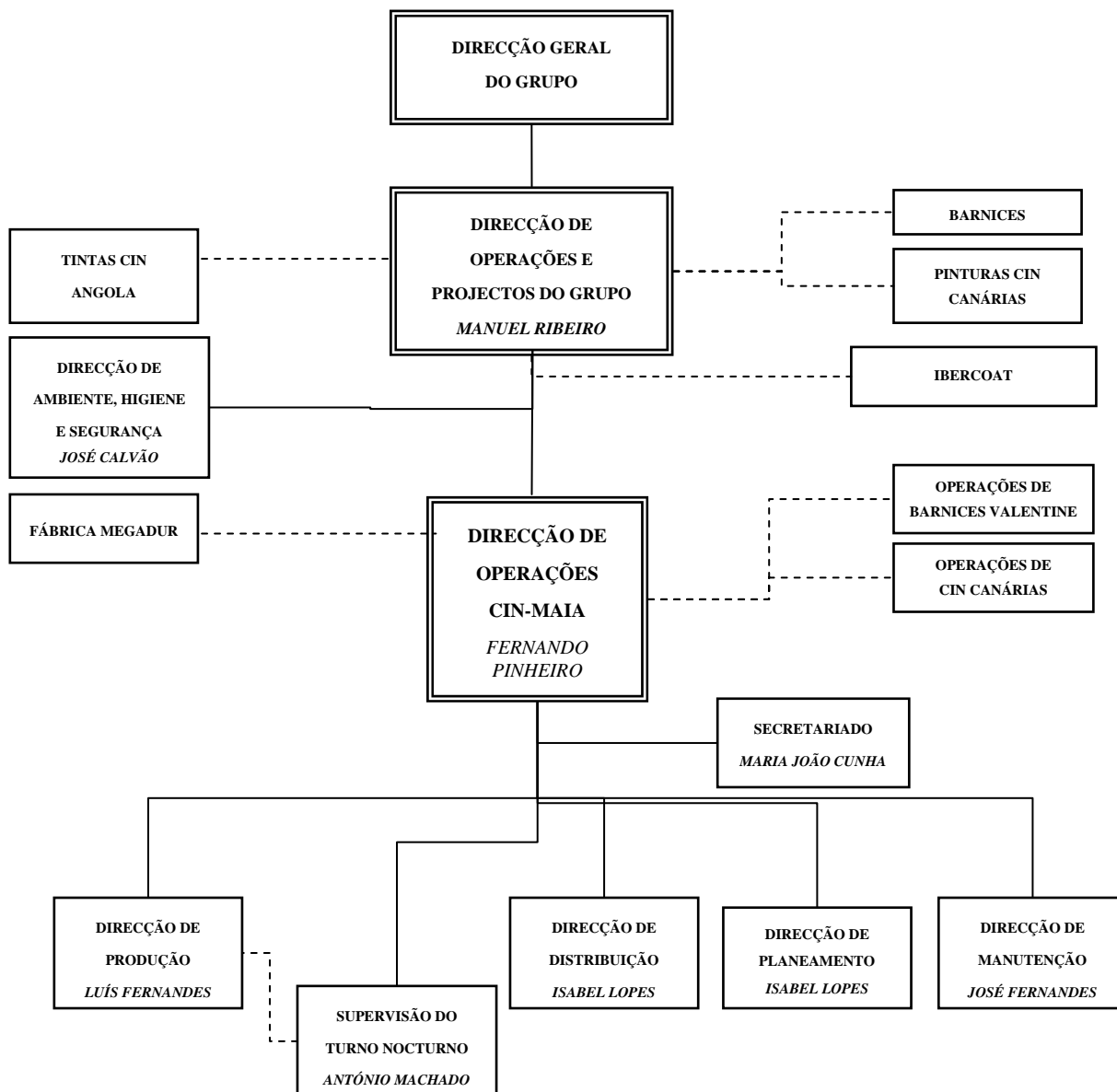


Figura 3 – Organograma da Direcção de Operações

A Direcção de Operações da CIN-Maia é a responsável por:

- Definição e implementação da política geral de produção;
- Definição e controlo da política de gestão de stocks para produtos intermédios, embalagens, produtos acabados e complementares;
- Definição da política geral de distribuição, envolvendo os Centros de Distribuição da Maia, Santarém e Algarve;
- Definição da política de manutenção para as unidades industriais;
- Elaboração e aplicação do orçamento de investimentos e exploração;
- Elaboração e aplicação do orçamento de compras de complemento de produção, embalagens e afins;
- Elaboração e aplicação do plano de renovação tecnológica dos Centros de Produção e Centros de Distribuição;

1.3 Organização e Temas Abordados no Presente Relatório

Este relatório pretende seguir e transmitir da forma mais fiel possível o trajecto do estagiário ao longo dos seis meses que este passou na CIN.

O relatório começa, por isso, com um capítulo introdutório onde é feita uma breve apresentação da empresa, da sua história e organização, passando depois para uma breve explicação do assunto abordado no estágio.

No segundo capítulo do relatório estão descritos os passos iniciais do estagiário e a situação que encontrou na empresa. No capítulo seguinte é então descrita a aplicação criada pelo estagiário com vista à resolução do problema que lhe foi posto inicialmente. Após esta fase é feita uma breve descrição dos passos da aferição dos tempos no sistema de informação e dos desvios encontrados. No quinto capítulo são descritos alguns trabalhos que foram executados pelo estagiário durante o estágio mas que não estavam directamente ligados ao projecto inicial e no capítulo seguinte são retiradas conclusões e são feitas algumas propostas de trabalhos futuros.

O último capítulo é dedicado às referências e à bibliografia consultada para a realização deste projecto.

2 Controlo do Custeio Industrial na NOVAQUA

A unidade industrial de produção de tintas de base aquosa (NOVAQUA) é, dentro da CIN, a que tem o maior volume de produção, sendo por isso a mais automatizada. O facto de ter a maior produção e a maior facturação faz com que o controlo do custeio industrial seja mais importante nesta unidade produtiva, apesar de isto não significar que não tenha importância nas outras unidades produtivas. Foi então decidido lançar um projecto para auxiliar no controlo dos custos industriais nesta unidade produtiva, sendo neste ponto que se enquadra o projecto do estágio.

No momento da implementação do novo sistema de informação, em Dezembro de 2004, não foram alterados os parâmetros utilizados para calcular os tempos de produção, tempos esses que são a base para o cálculo dos custos industriais. Isto significa que esses tempos poderão não estar de acordo com os novos processos de fabrico, com os novos produtos e mesmo com as condições actuais das máquinas.

O projecto do estágio teria por isso que envolver, em primeiro lugar, a aferição dos tempos no sistema de informação e, em segundo lugar, a criação de uma ferramenta que calculasse, com base nos dados do sistema de informação, os custos previstos e reais (Product Cost e Control Cost), tentando, através da afinação do sistema de informação e controlo de desvios, aproximar estes custos da realidade (Custos Orçamentados e Custos Reais), para que a informação presente no sistema de informação fosse a mais próxima da realidade possível.

2.1 Planeamento do projecto de estágio

O estágio teve início a 10 de Abril de 2006 e teve a duração de seis meses. Foi acompanhado pelo Prof. J. A. Sarsfield Cabral, por parte da FEUP e pelo Eng.º Luís Fernandes, por parte da CIN, tendo ainda contado com o apoio directo do Eng.º Paulo Salgado.

O projecto de estágio foi dividido em 4 fases distintas para que fosse possível efectuar um controlo rigoroso das tarefas a executar, tendo cada uma dessas fases objectivos bem delineados, garantindo assim que fossem atingidos os objectivos finais propostos.

Na primeira fase do projecto, realizada desde o início do estágio até ao final de Maio, o estagiário foi confrontado com as realidades que iria enfrentar, mais especificamente, a realidade produtiva, o sistema de informação e os métodos contabilísticos utilizados pela empresa relacionados com os custos industriais. Teve, no entanto, oportunidade de conhecer todos os processos que estão envolvidos na produção e venda de tintas (Anexo D).

Relativamente à realidade produtiva, como seria de esperar, foi dado maior ênfase à produção na NOVAQUA, não tendo no entanto sido esquecida nenhuma das outras unidades produtivas da CIN. Nesta fase, o estagiário teve oportunidade de conhecer o processo produtivo completo

de uma tinta e conhecer os diversos segmentos de produtos que existem no Grupo CIN, com particular destaque para os produtos de base aquosa.

Quanto ao sistema de informação, foi dada a conhecer ao estagiário a área da produção do sistema de informação ASW4, focalizando a atenção nos módulos de estruturas/gamas de operações e custeio industrial.

Relativamente aos métodos contabilístico, foram apresentados ao estagiário os procedimentos de elaboração e controlo do orçamento de custos industriais.

A segunda fase do projecto teve lugar durante os meses de Abril, Maio e Junho, tendo como objectivo a recolha de dados e tempos e a validação/reconstrução das gamas operatórias existentes. Esta fase teve também como objectivo uma percepção mais detalhada do funcionamento dos módulos do sistema de informação relacionados com o projecto.

A terceira fase, realizada durante os meses de Junho, Julho, Agosto e parte de Setembro, teve como objectivo a elaboração e validação de uma ferramenta/aplicação de apoio à determinação das taxas horárias e controlo dos desvios de orçamento de custos e margens industriais.

A quarta e última fase teve como objectivo a análise de resultados e a elaboração do relatório de estágio.

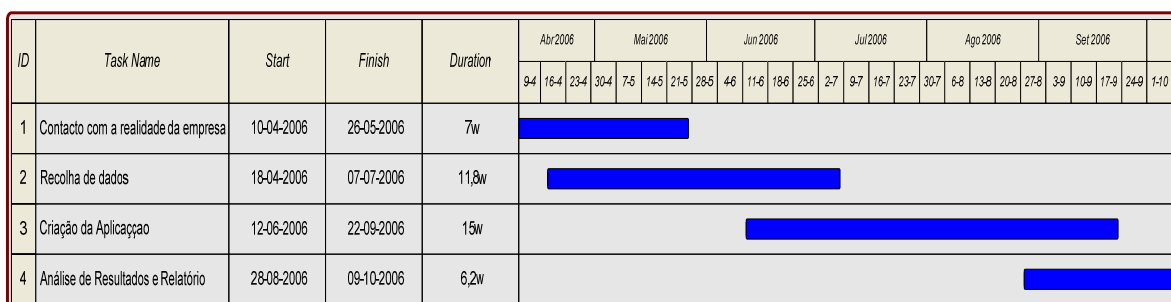


Figura 4 – Diagrama de Gantt para o projecto de estágio

2.2 Formação inicial nos processos da CIN

A primeira fase do projecto foi de conhecimento da realidade que se vive diariamente na CIN. Esta fase foi fundamental para que o estágio decorresse da melhor forma já que permitiu ao estagiário conhecer os métodos, os processos de fabrico, a organização da empresa, a perspectiva de utilizador do sistema de informação e os métodos contabilísticos usados no cálculo dos custos industriais. A informação e a percepção dessa informação serviram de base para todo o trabalho realizado durante o estágio.

Foi utilizada uma abordagem diferente para cada uma das realidades encontradas. No caso da realidade fabril foi necessário passar algum tempo no chão de fábrica, observando e questionando o que se fazia e ao mesmo tempo pesquisar sobre os processos produtivos de tintas e das suas características. No caso dos métodos contabilísticos foram realizadas algumas reuniões com a Dra. Manuela Cardoso, responsável pela Contabilidade de Custos da CIN bem como com o Dr. Tiago Pinto, que tiveram como resultado uma percepção da

realidade da contabilidade de custos pelo estagiário. Relativamente ao sistema de informação foi necessária uma breve explicação do seu funcionamento após a qual o estagiário ficou apto a descobrir as suas funcionalidades, tendo tido, no entanto, total apoio por parte da organização sempre que necessário.

2.2.1 Produtos

A definição mais básica para uma tinta é: "tinta é uma mistura de um líquido e um ou mais pós coloridos". No entanto, existem outras definições mais completas tais como:

Tinta – é um produto pigmentado líquido, pastoso ou sólido, que quando aplicado em camada fina sobre uma determinada superfície, no estado em que é fornecido ou após diluição, seca ao fim de certo tempo e forma uma película insolúvel em água, aderente e opaca, de características protectoras e decorativas.

Verniz – é um produto não pigmentado que quando aplicado sobre uma superfície apropriada, o estado em que é fornecido ou após diluição, seca ao fim de certo tempo e forma uma película insolúvel em água, transparente e decorativa. Actualmente já existem Vernizes corados (Movidur Aqua) e que podem ser afinados pelo Sistema Colormix.

Uma tinta tem dois tipos de constituintes: sólidos e líquidos. Nos constituintes sólidos incluem-se as resinas, os óleos e os pigmentos. Nos líquidos encontram-se os solventes e os diluentes.

A gama de produtos comercializados pelo Grupo CIN é bastante diversificada e pode ser agrupada nos seguintes segmentos:

- Decorativos;
- Repintura Automóvel;
- Industrial;
- Anti-Corrosão;
- Acessórios e Produtos Complementares;

A maioria dos produtos comercializados é produzida nas unidades fabris do grupo com formulações próprias.

O segmento dos produtos *Decorativos* abrange as tintas e vernizes de base aquosa e solvente destinadas ao uso profissional ou ao DIY (*Do It Yourself*). Estes produtos são normalmente aplicados durante a construção ou reparação de estruturas na construção civil na decoração de, por exemplo, paredes interiores e exteriores, janelas, portas, caixilhos, tectos.

O segmento de *Repintura Automóvel*, como o nome indica consiste nas tintas aplicadas na repintura de carroçarias de automóveis e que podem ser de base aquosa ou solvente.

O segmento *Industrial* engloba todas as tintas para uso industrial, seja num subproduto ou no produto final dessa indústria. Este segmento envolve tanto tintas líquidas (de base aquosa ou solvente) como tintas em pó, sendo que neste último mercado o Grupo CIN detém uma quota de aproximadamente 50% em Portugal.

No segmento de *Produtos Anti-Corrosão* podemos encontrar produtos que protegem estruturas de aço ou betão da corrosão quando estes estão expostos a ambientes agressivos como por exemplo ambientes marítimos, químicos, urbanos e rurais.

Por último temos o segmento dos *Acessórios* que engloba todos os acessórios e materiais relacionados com tinta tais como pincéis, baldes, betumes, colas e equipamentos de protecção. Neste caso os produtos não são produzidos pela CIN, sendo comprados em larga escala e vendidos ao consumidor. A existência deste segmento faz todo o sentido tendo em conta que a CIN pretende oferecer ao seu cliente o melhor serviço possível e isso é conseguido aproximando do cliente todos os materiais de que vai precisar para utilizar a tinta.

Para esta aproximação ser real a CIN tem cerca de 64 lojas espalhadas por Portugal, incluindo 5 nos Açores e 5 na Madeira.

2.2.2 Processo Produtivo

Na NOVAQUA são produzidas tintas de base aquosa (tintas plásticas), massas e betumes. O projecto de estágio centrou-se na produção de tintas de base aquosa já que são estas as responsáveis pelos maiores volumes de produção e pela maior parte da facturação da CIN. O segmento dos Decorativos é composto em grande parte por tintas de base aquosa (Figura 5).

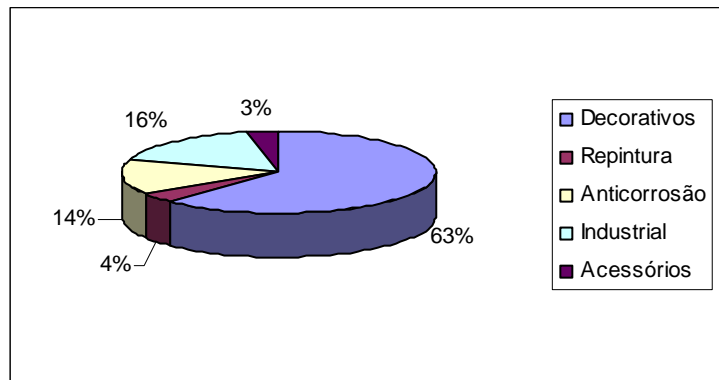


Figura 5 – Vendas por segmento

O processo produtivo deste tipo de tintas está bastante automatizado relativamente aos outros tipos já que o processo produtivo e as matérias-primas base não variam muito.

O processo produtivo “normal” para uma tinta de base aquosa compreende os seguintes passos:

- *Pesagem automática;*
- *Pesagem manual;*
- *Dispersão;*
- *Acabamento;*
- *Controlo de Qualidade;*
- *Enchimento;*

Na *Pesagem* procede-se ao doseamento de matérias-primas em quantidades correctas de acordo com a composição da tinta a fabricar e indicadas na ordem de fabrico. A operação de doseamento pode ser manual (Figura 6) ou automática. As matérias-primas podem estar em silos, tanques, barricas, “jerrycan”, contentores, “Big Bags”, sacos, tambores, caixas. No caso de esta operação ser efectuada automaticamente, as matérias-primas, que têm que estar

armazenadas em silos, são libertadas pelo silo para uma balança até ser obtida a quantidade necessária. Quando isso acontece a matéria-prima é transportada automaticamente para o tanque onde vai ser misturada com as outras matérias-primas. No caso de ser manual, depois da pesagem ser efectuada, as matérias-primas são colocadas ao lado do tanque de fabrico e aí esperam pela altura certa para serem introduzidas no processo de fabrico.



Figura 6 – Centro de Trabalho de Pesagem Manual

Na *Dispersão* (Figura 7) procede-se à mistura das matérias-primas de acordo com a ordem de fabrico. No caso da NOVAQUA, esta operação é realizada em dispersores que podem ter tanques de fabrico agregados (para grandes fabricos) ou tanques móveis (para fabricos mais pequenos). No final desta fase obtém-se uma suspensão de pigmento num veículo em que as partículas desse pigmento estão mais ou menos separadas. Essa separação obtém-se tanto por corte e impacto como por fricção entre as partículas. Um dispersor é um equipamento composto por um veio acoplado a um motor eléctrico, que lhe permite ter velocidade rotacional, e a um disco de aço inox dentado.



Figura 7 – Centro de Trabalho de Dispersão

De seguida é executada a bombagem para os tanques de acabamento onde é feito o *Acabamento*, sendo aí adicionadas e misturadas as últimas matérias-primas.

Depois do *Acabamento* é feita a *Afinação* (Figura 8). Nem todas as tintas requerem esta operação pelo que muitas delas passam directamente à operação seguinte. A *Afinação* corresponde à operação onde a tinta adquire a cor final. A maioria da produção da Novaqua corresponde a produtos que não precisam desta operação porque são brancos ou porque são bases que vão ser depois afinadas com o sistema Colormix nas lojas. A técnica Colormix revolucionou o mercado de tintas.



Figura 8 – Corantes para Afinação

A técnica Colormix é um processo automático de afinação de cor de tintas líquidas baseado num sistema computadorizado de mistura de pastas (produtos corados com elevada concentração de pigmentos e força corante constante, compatíveis com diferentes tipos de bases) e bases (tintas brancas e neutras de várias famílias de força corante constante). A mistura é realizada por goteio, sendo controlada electronicamente e seguindo quantidades previamente definidas (todas as formulações e cores são criadas no Departamento de Colorimetria da CIN).

A técnica permite com um número reduzido de Pastas e Bases afinar milhares de cores (cerca de 80000), sendo mesmo possível, com o mesmo conjunto de bases e pastas afinar várias cores modificando apenas as quantidades relativas das Pastas.

Adicionalmente, esta técnica permitiu reduzir consideravelmente o número de produtos fabricados na fábrica e diminuir a complexidade característica da indústria de tintas a nível do controlo da progressão dos trabalhos e a nível de gestão de stocks de matéria-prima e produtos acabados.

Em suma, as grandes vantagens associadas à técnica Colormix são:

- Redução dos prazos de entrega;
- Redução do número de produtos;
- Economia de escalas para as Bases;
- Diminuição nas “Quantidades Económicas” de fabricação das cores (com Colormix é 0,75L);
- Redução de stocks de produtos acabados e do número de produtos a gerir;

Como consequência, um grande número de ordens de fabrico que se referiam a produtos agora afináveis automaticamente são substituídos pela execução de um número reduzido de fabricos das respectivas bases.

A fabricação de bases é realizada em grandes quantidades aproveitando as economias de escala.

Outra vantagem importante desta técnica, refere-se a determinados produtos com pouca venda, mas que são sempre importantes em termos de promoção da imagem e capacidade técnica da empresa e que economicamente eram inviáveis devido aos custos de produção associados à fabricação directa de matérias-primas, de pequenas quantidades.

A operação que se segue é o *Controlo de Qualidade*. Este é feito em laboratórios dentro da fábrica altamente equipados e com profissionais muito especializados para que seja o mais rigoroso e completo possível de modo a manter os padrões de qualidade da CIN e a satisfação dos clientes. Nesta operação uma amostra de tinta é sujeita a diversas experiências físicas e químicas para verificar se as suas características estão dentro dos parâmetros estipulados.

Depois de testada e aprovada, a tinta passa então à última fase do processo produtivo que é o *Enchimento*. Este pode processar-se de duas maneiras dependendo da quantidade de tinta, das suas características e do tipo de embalagem que vai ser utilizada. O enchimento pode então ser manual ou automático. No caso de ser manual, a tinta passa directamente do tanque de acabamento por um filtro e entra nas embalagens que estão colocadas em cima de uma



Figura 9 – Centro de Trabalho de Enchimento Semi-Automático



Figura 10 – Centro de Trabalho de Enchimento Automático

balança para controlar o grau de enchimento. O operador tem depois que colocar a tampa e fechar a embalagem. No caso de o enchimento ser automático, a tinta é transportada automaticamente dos tanques de acabamento para as máquinas de enchimento automático (Figura 10). A tinta é nesse momento filtrada e as embalagens são cheias. As máquinas estão equipadas com controlos metrológicos para que o grau de enchimento das embalagens seja o desejado. As tampas são então colocadas, fechadas e as embalagens colocadas em paletes (Figura 11).

Em seguida as paletes são transportadas por empilhadores para um pequeno armazém de produto acabado, onde esperam para serem levadas para o armazém automático.



Figura 11 – Paletizador Automático

2.2.2 Sistema de informação – ASW4

O ASW4, Application SoftWare 4 é uma ferramenta informática concebida pela IBS – International Business Systems – que integra todas as áreas funcionais de uma organização num mesmo sistema de dados. É facilmente configurável em termos de módulos, podendo a organização optar por implementar apenas os módulos que satisfaçam as suas necessidades. O ASW4 permite também ligações a outros sistemas de dados e é uma ferramenta altamente flexível que pode ser modelada de modo a satisfazer as necessidades da organização.

O ASW4 permite:

Gestão Administrativa e Financeira: solução integrada de Gestão que abrange todas as operações Financeiras e Contabilísticas, Planeamento, Previsões e Orçamentação apresentando Flexibilidade total na definição de múltiplos planos de conta Multi-empresa, multi-idioma e multi-divisa, e possibilitando a Geração de Mapas e Reporting, Gestão de Tesouraria, Gestão de Recursos Humanos, Controlo de Ponto, Gestão do Imobilizado e Gestão de Letras;

Gestão Comercial e Distribuição: sistema integrado concebida para responder a quaisquer operações de Venda, Compras, Stocks e Logística;

Gestão da Produção: solução versátil e flexível, para resposta adequada ao planeamento de produção, optimizando a utilização dos recursos materiais e humanos disponíveis na empresa permitindo a Gestão de Dados Técnicos, Gestão de Fabrico, Controlo da Produção, Planeamento de Necessidades MRP e Planeamento Interactivo de Cargas.

A ligação entre o chão de fábrica e o sistema de informação é feita através do sistema *SFC – Shop Floor Control*. Este sistema armazena todos os dados de todas as operações que são realizadas em todas as fábricas da CIN Maia e está ligado ao ASW4, fazendo actualizações deste muito frequentemente. Estes dados incluem a data e hora de início, paragem, reinício e fim das operações bem como o(s) operador(es) que a realizaram, os equipamentos utilizados e quantidades produzidas/cheias.

3 Aplicação para Controlo de Tempos e Custos (CTC)

O objectivo do projecto de estágio era a concepção de uma ferramenta/aplicação que permitisse a determinação de taxas horárias e o controlo dos desvios dos custos industriais. A tecnologia escolhida para esta aplicação foi o MS Access com o apoio do Visual Basic for Applications.

Esta aplicação foi construída por módulos visto que a informação necessária para cada módulo variava e seria muito complicado integrar toda essa informação logo no início do projecto. O objectivo seria integrá-la num momento mais próximo do fim, quando os módulos já tivessem sido testados com sucesso isoladamente.

Para que esta aplicação seja mais facilmente perceptível vai ser feita uma “visita guiada” pelas suas funcionalidades sob o ponto de vista de um utilizador, sendo dadas também algumas explicações relativamente às razões de algumas opções.

Pode-se então dividir a aplicação nos seguintes módulos (Figura 12):

- Controlo de Tempos;
- Controlo de Custos;
- Custos Unitários;
- Taxas de Ocupação;

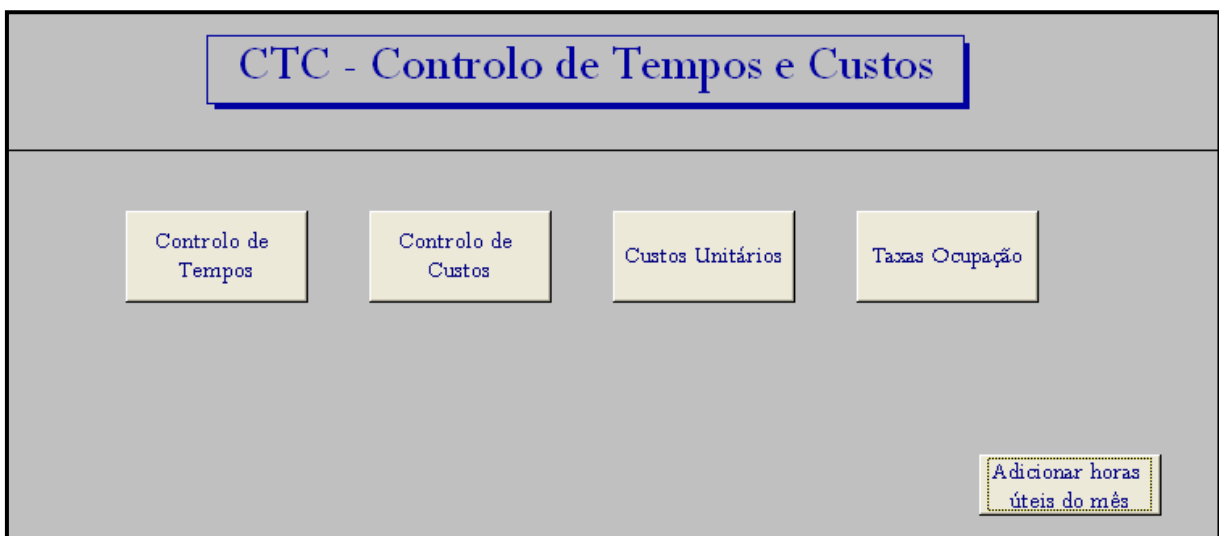


Figura 12 – Opções iniciais do CTC

Para alguns cálculos efectuados pela aplicação torna-se necessária a informação do tempo útil de produção bem como do número de funcionários. Foi por isso criado um módulo para adicionar as horas úteis de cada mês. Utilizando esta opção pode-se então introduzir na aplicação informação sobre o número de funcionários de cada centro de trabalho desse período e número de dias úteis.

3.1 Módulo de Controlo de Tempos

O controlo dos tempos das operações é realizado utilizando terminais colocados em pontos estratégicos da fábrica que utilizam o sistema *SFC* e que são accionados de cada vez que uma operação é iniciada, parada, reiniciada ou finalizada.

Um dos problemas do *SFC* é que depende de pessoas, ou seja, está sujeito ao erro e ao esquecimento. De cada vez que uma operação é iniciada o operador deve dar início no sistema, o mesmo sucedendo nas paragens, quer sejam por avaria quer sejam para refeições. Na realidade o que acontece é que algumas vezes os operadores se esquecem de registar estas situações e isso significa que os dados recolhidos estarão errados, não sendo por isso totalmente fidedignos. Outra das razões que podem levar a esse desfasamento dos dados relativamente à realidade são problemas de software que impeçam o operador de registar as operações devidamente ou problemas de hardware quer sejam relativos aos terminais em si (como qualquer computador, os terminais avariam ou bloqueiam) ou relativamente à rede que poderá por vezes avariar ou simplesmente estar sobrecarregada, impedindo assim o correcto registo das operações. Estas situações, isoladamente, não acontecem frequentemente. No entanto, se forem considerados todos os problemas de registos que podem existir, verifica-se que os erros de registos são algo significativos.

O primeiro passo para a construção deste módulo foi, por isso, a construção de um filtro que permitisse retirar os dados que muito provavelmente teriam sido registados com erros. Por um lado seria impossível retirar todos os dados mal registados visto que alguns dos erros são imperceptíveis (se o operador não regista uma operação na altura correcta mas consegue fazê-lo dentro do mesmo turno) e por outro seria impossível provar que todos os dados retirados surgiram de erros. O filtro baseou-se então numa verificação do tempo inicial e final de cada operação. Caso esses tempos acontecessem em dias diferentes e o tempo de paragem ou fim da operação fosse posterior ao fim do segundo turno (2 horas), esses dados não seriam considerados. Foram também retirados os dados cuja operação se estendia entre as 12 e as 13 horas visto ser essa a hora de almoço para os operadores.

Os dados tiveram que ser separados em dois tipos (Figura 13):

- Dados de Fabrico;
- Dados de Enchimento;

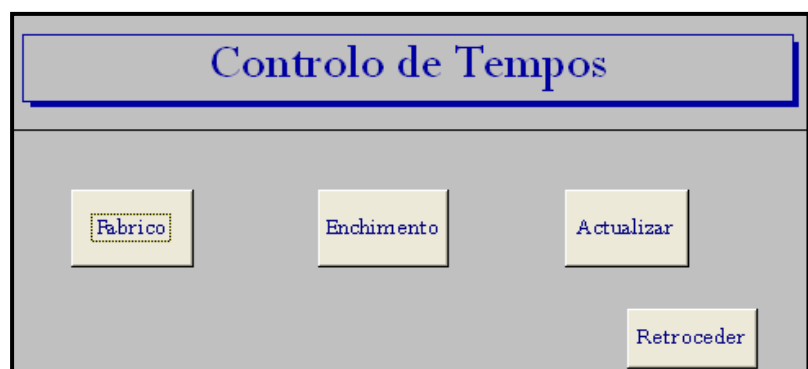


Figura 13 – Opções do Controlo de Tempos

Isto deve-se ao facto de as ordens de fabrico e de enchimento serem diferentes, o mesmo acontecendo com a designação dos produtos. Um código de produto na ordem de fabrico pode corresponder a vários códigos na ordem de enchimento já que os produtos podem ser embalados em diversas embalagens com diferentes conteúdos (cada embalagem de cada produto tem um código único).

Verificou-se que o processo de actualização da informação do ASW4 era um processo bastante lento devido à enorme quantidade de informação que precisa de actualizar pelo que foi decidido que o sistema não seria actualizado de cada vez que fosse utilizado mas quando o utilizador desejasse.

3.1.1 Fabrico

O sub-módulo Fabrico está por sua vez dividido em 3 possíveis vistas de dados (Figura 14):

- Por Artigo;
- Por Operação;
- Por Artigo e Operação;



Figura 14 – Opções de Controlo de Tempos - Fabrico

3.1.1.1 Por Artigo

Esta vista da aplicação (Figura 15) fornece-nos a informação da média e do desvio padrão dos tempos recolhidos por ordem de fabrico, com excepção do *Controlo de Qualidade*. O utilizador terá que escolher o produto, a quantidade e os períodos entre os quais quer que o cálculo seja feito. Desta maneira pode-se saber se os processos estão a melhorar em termos de eficiência e também evitar o uso de dados demasiado antigos que já não estejam de acordo com a realidade actual.

Artigo 10250 0505 De: 200601 A: 200606 Quantidade 5000

OF	Artigo	CFAB	Operação	Data Início	CEQUIP	Quantidade	Tempo prev	Tempo total
1045546	10250 0505	C2	C2110	20060106	BA25D	6909,5	0,85	0,84278
1045546	10250 0505	C2	C2120	20060106	DP19	6909,5	1,957	1,48667
1045546	10250 0505	C2	C2310	20060106	DP19	6909,5	0,993	0,77083
1045546	10250 0505	C2	C2311	20060106	BA25D	6909,5	0,566	0
1045546	10250 0505	C2	C2710	20060106	DP19	6909,5	0,575	0,33667
1045546	10250 0505	C2	C2710	20060106	TF32	6909,5	0,575	0,335
1047934	10250 0505	C2	C2110	20060126	BA25D	7269,9	0,85	1,00556
1047934	10250 0505	C2	C2120	20060126	DP19	7269,9	1,957	2,98056

Media
Desvio Padrão

Figura 15 – Controlo de Tempos de Fabrico por Artigo

3.1.1.2 Por Operação

Nesta vista (Figura 16) o utilizador poderá ver a média e o desvio padrão do tempo que uma operação de um determinado fluxo demora a ser executada. Mais uma vez o utilizador poderá escolher o período a ser analisado pelas razões que já foram frisadas anteriormente.

Operação Pesagem Manual De: 200601 A: 200606 Fluxo 3A

OF	Artigo	CFAB	Operação	Data Início	CEQUIP	Quantidade	Tempo prev	Tempo total	Fluxo
1044469	29810 0501	C2	C2110	20060103	BA32D	31699,2	1,6	2,30194	3A
1044469	29810 0501	C2	C2110	20060104	BA32D	31699,2	1,6	0	3A
1044476	29850 0501	C2	C2110	20060105	BA32D	32461	2,766	0	3A
1044483	86080 0501	C2	C2110	20060104	BA32D	31802,8	2,766	4,24694	3A
1044487	29100 0501	C2	C2110	20060103	BA32D	32416	1,433	4,08639	3A
1044492	10220 0501	C2	C2110	20060105	BA32D	8500	0,766	1,63194	3A
1044512	10240 0509	C2	C2110	20060103	BA25D	16000	1,433	1,72306	3A
1044544	10210 0509	C2	C2110	20060102	BA25D	8865	0,933	0	3A
1044845	10145 0501	C2	C2110	20060102	BA32D	24321,5	2,6	4,15417	3A
1044858	10500 7000	C2	C2110	20060102	BA31D	7000	0,766	0,43306	3A

Media
Desvio Padr

Figura 16 – Controlo de Tempos de Fabrico por Operação

O fluxo, neste caso, corresponde à gama operatória ou *Bill of Routing*. Esta separação por fluxo foi necessária já que existem tipos de tintas muito diferentes, com tempos de operação muito diferentes e uma possibilidade para essa separação é pelo fluxo já que tintas com o mesmo fluxo tendem a ter comportamentos produtivos parecidos.

3.1.1.3 Por Artigo e Operação

Esta vista (Figura 17) permite ao utilizador obter dados mais específicos de uma operação num dado produto. Isto permite ao utilizador apurar os dados obtidos anteriormente.

Para a aferição dos tempos no sistema de informação serão utilizadas primordialmente as vistas anteriores. Só para casos em que as diferenças o justifiquem será usada esta última vista. Esta vista será utilizada no entanto para aferir os tempos dos produtos que são mais produzidos. O ideal seria aferir os tempos todos por esta regra mas isso seria impraticável devido a quantidade de produtos, quantidades fabricadas e operações que teriam de ser tratadas.

OF	Artigo	CFAB	Operação	Data Início	CEQUIP	Quantidade	Tempo prev	Tempo total
1045327	10250 0509	C2	C2110	20060105	BA32D	32032	1,933	0
1045553	10250 0509	C2	C2110	20060106	BA32D	31756,6	1,933	1,66139
1046715	10250 0509	C2	C2110	20060116	BA31D	31812	1,933	2,34306
1047943	10250 0509	C2	C2110	20060125	BA32D	32083	1,933	3,32972
1048222	10250 0509	C2	C2110	20060128	BA25D	32766	1,933	1,46694
1049000	10250 0509	C2	C2110	20060203	BA31D	32992	1,933	2,05333
1049591	10250 0509	C2	C2110	20060210	BA32D	32016	1,933	1,21417
1050334	10250 0509	C2	C2110	20060217	BA25D	32130,7	1,933	2,31139
1050828	10250 0509	C2	C2110	20060220	BA32D	32032	1,933	0,71
1051199	10250 0509	C2	C2110	20060302	BA32D	32032	1,933	1,77194
1052041	10250 0509	C2	C2110	20060307	BA25D	31944,8	1,933	3,40056
1052461	10250 0509	C2	C2110	20060307	BA25D	31820,8	1,933	1,54
1052863	10250 0509	C2	C2110	20060310	BA25D	31954,0	1,933	1,51111

<input type="button" value="Calcular"/>	Média	<input type="text" value="1,93"/>	<input type="text" value="2,04"/>
	Desvio Padrão	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0,26"/>

Figura 17 – Controlo de Tempos por Artigo e Operação

3.1.2 Enchimento

Os dados do Enchimento podem também ser vistos de duas formas distintas (Figura 18):

- Por Artigo;
- Por Máquina;

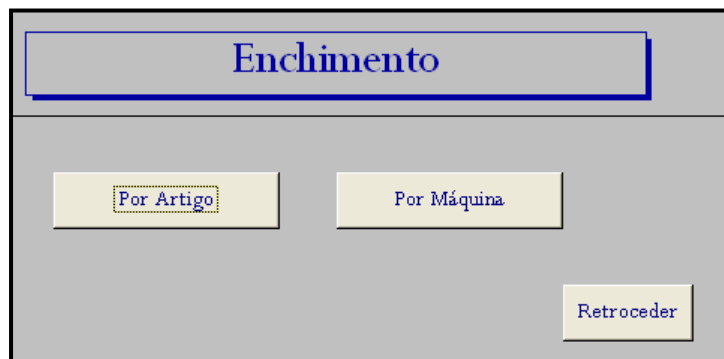


Figura 18 – Opções de Controlo de Tempos - Enchimento

3.1.2.1 Por Artigo

Nesta vista (Figura 19) o utilizador poderá escolher qual o produto a estudar. Esse produto a estudar é escolhido através do seu código de produção seguido por dois algarismos relativos ao conteúdo da embalagem. Os utilizadores regulares do sistema de informação conhecem as designações dos produtos pelo que será fácil estudarem o conteúdo que pretendem.

Em alguns casos um produto pode ser cheio em diversas máquinas. O utilizador pode escolher também se pretende ver os dados relativamente a todas as máquinas já utilizadas para encher esse produto ou apenas relativamente a uma máquina de enchimento.

OF	CFAB	Data Início	Equipamento	Tempo prev	Tempo total	Quantidade planeada	Quantidade real	Seg/lata prev	Seg/lata real		
1033876	C2	20050919	ME01	1,532	0,6725	300	83	18,3840	29,1687		
1037380	C2	20051103	ME01	2,864	1,187222	600	628	17,184	6,80573		
1041694	C2	20051214	ME01	1,532	1,066389	300	300	18,3840	12,7967		
1044251	C2	20051222	ME01	2,864	0	600	600	17,184	0		
1044251	C2	20051222	ME01	2,864	0,694167	600	600	17,184	4,16500		
1050629	C2	20060314	ME01	1,532	0,684722	300	306	18,3840	8,05556		
1057699	C2	20060504	ME01	1,088	0	200	198	19,584	0		
1057699	C2	20060504	ME01	1,088	0,416667	200	198	19,584	7,57576		
<input type="button" value="Calcular"/>								Média	26,04	7,98	-69,36 %
<input type="button" value="Retroceder"/>								Desvio Padrão	8,87	1,25	

Figura 19 – Controlo de Tempos de Enchimento por Artigo

3.1.2.2 Por Máquina

Neste caso o utilizador poderá escolher a máquina a estudar. Existem máquinas que enchem uma gama alargada de conteúdos e outras que são mais restritas. O utilizador terá por isso que escolher o conteúdo que quer estudar dentro de uma determinada máquina (Figura 20).

OF	CFAB	Data Início	Artigo	Tempo prev	Tempo total	Quantidade planeada	Quantidade real	Seg/lata prev	Seg/lata real	Conteúdo	
1069090	C2	20060808	0E206 0501	0,799	1,641944	132	0	21,7909	#Div/01	15	
1071249	C2	20060811	10110 0501	0,813	1,361111	135	0	21,68	#Div/01	15	
1027524	C2	20050809	10110 1508	0,922	1,543333	159	164	20,8755	33,8780	15	
1017805	C2	20050509	10124 0501	0,972	2,481111	170	143	20,5835	62,4615	15	
1019829	C2	20050524	10124 0501	2,229	0	447	448	17,9517	0	15	
1019829	C2	20050524	10124 0501	2,229	2,4575	447	448	17,9517	19,7478	15	
1020167	C2	20050523	10124 0501	2,057	0,728611	79	72	93,7367	36,4306	15	
1021571	C2	20050610	10124 0501	2,229	0	290	452	27,6703	0	15	
1021571	C2	20050613	10124 0501	2,229	3,789166	290	452	27,6703	30,1792	15	
1028730	C2	20050813	10124 0501	2,229	0	447	446	17,9517	0	15	
1028730	C2	20050813	10124 0501	2,229	3,164722	447	446	17,9517	25,5448	15	
1030022	C2	20050822	10124 0501	2,229	0	447	442	17,9517	0	15	
<input type="button" value="Calcular"/>								Média	20,31	30,47	50,02 %
<input type="button" value="Retroceder"/>								Desvio Padrão	0,29	0,42	

Figura 20 – Controlo de Tempos de Enchimento por Máquina

3.2 Módulo de Controlo de Custos

Relativamente ao módulo de controlo de custos (Figura 21) foi decidido separar os custos por centros de custo. Foi também decidido que era importante ter os dados totais da Novaqua. Os centros de custo existentes na Novaqua são os seguintes:

- Fabrico;
- Afinação;
- Enchimento;
- Massas;

Cada um dos três primeiros centros de custo realça uma fase da produção de um produto. Nem todos os produtos precisam de passar por estes três centros de custo.

Relativamente ao centro de custo Massas, este realça os custos de produção e enchimento de uma outra gama de produtos fabricada pela Novaqua desde Março de 2006. Estes produtos eram produzidos na fábrica do Barreiro que foi entretanto encerrada.



Figura 21 – Opções de Controlo de Custos

3.2.1 NOVAQUA

Esta vista permite que se escolha entre a manutenção da aplicação (“Adicionar...”) ou fazer um estudo dos custos e desvios da Novaqua (“Ver”) (Figura 22).

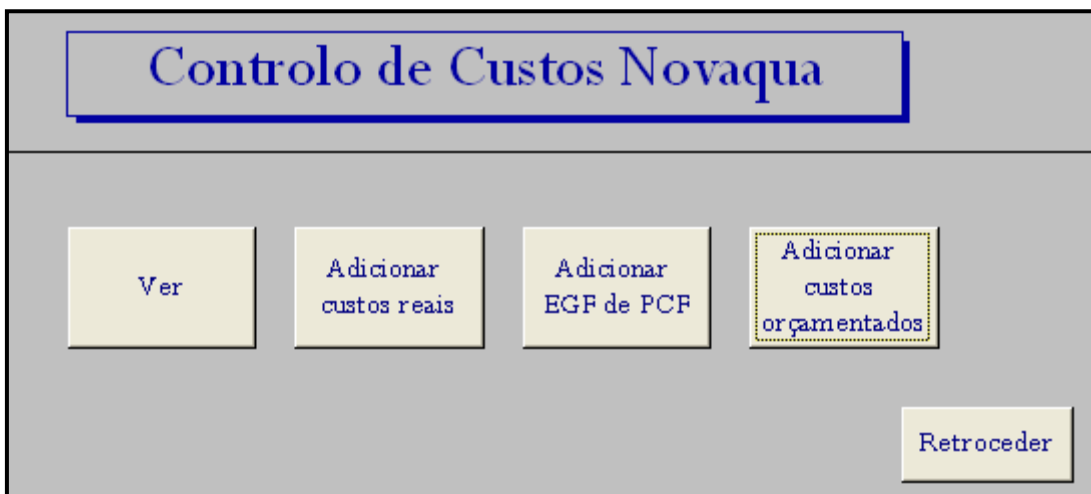


Figura 22 – Opções de Controlo de Custos na Novaqua

3.2.1.1 Ver

Nesta vista (Figura 23) tem-se uma panorâmica geral dos custos e desvios totais da fábrica. O utilizador terá que escolher o período a analisar. São então disponibilizados os seguintes dados:

- Custos Reais;
- Custos Orçamentados;
- Control Cost;

→ Product Cost;

→ Desvios;

Tanto os custos reais como os orçamentados provêm da contabilidade e têm que ser introduzidos na aplicação através da vista anterior, fazendo a chamada “manutenção da aplicação”.

O Control Cost é o custo que o sistema de informação considera real, ou seja, a partir dos dados retirados pelo *SFC*, calcula um custo total da produção. O Product Cost é o custo previsto para a produção, obtido através dos dados previstos (*ASW*).

Relativamente aos desvios, são calculados os seguintes:

→ Custos Orçamentados – Custos Reais;

→ Control Cost – Custos Orçamentados;

→ Product Cost – Custos Reais;

→ Control Cost – Custos Reais;

→ Control Cost – Product Cost;

Estes são os desvios que foram considerados relevantes para análise.

Existe ainda um indicador que tem alguma tradição na empresa e que é o quociente entre os Custos Reais e a Produção Total. Este indicador permite ao utilizador ter uma ideia do custo médio real por quilograma de tinta produzida.

Custos e Desvios Novaqua													
Custos Reais (1)	C. Orçamentados (2)	Control Cost (3)	Product Cost (4)	Desvio (2)-(1)	%	Desvio (3)-(2)	%	Desvio (4)-(1)	%	Desvio (3)-(1)	%	Desvio (3)-(4)	%
549525	547985	603270,31	454447,37	-1540	-0,3	55285,31	10	-95077,63	-17	53745,31	9,78	148822,94	33

De A

Custo real/Produção

Figura 23 – Controlo de Custos na Novaqua

3.2.1.2 Adicionar custos e EGF

A manutenção da aplicação é executada a partir destas três vistas (Figuras 24, 25 e 26). O utilizador terá que colocar o período correspondente ao custo que introduz. Isto acontece nos três casos. Os custos orçamentados e reais são dados provenientes da contabilidade já que o utilizador poderá não ter acesso a esses dados no sistema de informação. Relativamente aos EGF é necessário fazer o seu cálculo no fim de cada mês e registá-lo na aplicação.

Período	EGF_PCF
200603	0
200604	31380,72
200605	0
200606	0
200607	0
200608	73883,1

[Retroceder](#)

Figura 25 – Adicionar EGF de PCF

Período	Custos Reais
200604	137381,25
200605	139365
200606	139365
200607	0
200608	0
200609	0

[Retroceder](#)

Figura 24 – Adicionar Custos Reais

Período	Custo Orçamentado
200603	136996,25
200604	136996,25
200605	139206
200606	139206
200607	0

[Retroceder](#)

Figura 26 – Adicionar Custos Orçamentados

3.2.2 Fabrico, Afinação, Enchimento e Massas

Para exemplificar estas quatro vistas será utilizada a vista do Centro de Custo Fabrico (Figura 27) já que são todas semelhantes.

A diferença desta vista para a do ponto 3.2.1 é que para os centros de custo não é necessário calcular os Encargos Gerais de Fabrico de Produtos em Curso de Fabrico já que os produtos em curso de fabrico estão sempre alocados ao centro de custo Fabrico pelo que não é necessário introduzir a informação mais do que uma vez. Acedendo às vistas propostas nesta vista o utilizador encontrará vistas semelhantes às do ponto 3.2.1 com a diferença de que os valores aqui encontrados se referem apenas ao Centro de Custo Fabrico.



Figura 27 – Opções de Controlo de Custos do Fabrico

3.3 Módulo de Custos Unitários

O módulo de Custos Unitários (Figura 28) permite ao utilizador calcular três custos unitários de cada produto acabado:

- Custo Unitário Industrial;
- Custo Unitário Industrial + Custo Embalagem;
- Custo Unitário Industrial + Custo Embalagem + Custo Matéria-Prima;

O custo unitário industrial é calculado com base na multiplicação da média dos tempos de produção reais pelo custo horário de produção na Novaqua. Este custo horário por sua vez é calculado pela divisão do total dos custos reais pelo total de horas-homem que existiram no período que se está a analisar.

Como o próprio nome indica, o custo de embalagem refere-se ao custo unitário médio das embalagens utilizadas para cada produto.

O custo unitário de matéria-prima é calculado obtendo o custo total de matéria-prima para fabricos de um produto e dividindo esse custo pela quantidade total produzida, obtendo assim o custo médio por quilograma ou litro (dependendo da unidade do produto). Em seguida efectua-se a multiplicação desse custo pelo volume cheio na embalagem que se pretende estudar.

Custos Unitários

Produto

Custo Unitário Industrial

CUI + Embalagem

CUI + Emb + MP

Figura 28 – Módulo de Custos Unitários

3.4 Módulo de Taxas de Ocupação

O módulo de Taxas de Ocupação (Figura 29) permite ao utilizador calcular, dentro de um determinado período de tempo, qual foi a ocupação da fábrica em geral, dos centros de custo e das principais máquinas de fabrico e de enchimento. Estes dados permitem saber se a fábrica está a trabalhar perto do limite ou se, pelo contrário, está ainda longe desse limite de produção.

Taxas de Ocupação

De: A:

Novaqua <input style="width: 100px;" type="text"/>	Dispermix <input style="width: 100px;" type="text"/>
Fabrico <input style="width: 100px;" type="text"/>	Vibromac <input style="width: 100px;" type="text"/>
Afinação <input style="width: 100px;" type="text"/>	T4 <input style="width: 100px;" type="text"/>
Massas <input style="width: 100px;" type="text"/>	T5 <input style="width: 100px;" type="text"/>
Enchimento <input style="width: 100px;" type="text"/>	ME01 <input style="width: 100px;" type="text"/>
	ME19 <input style="width: 100px;" type="text"/>
	ME20 <input style="width: 100px;" type="text"/>
	ME26 <input style="width: 100px;" type="text"/>
	ME31 <input style="width: 100px;" type="text"/>

O cálculo das taxas de ocupação é feito com base nos tempos recolhidos pelo sistema *SFC*. Esses tempos são depois divididos pelas horas-homem disponíveis (no caso da fábrica e dos centros de trabalho) ou pelas horas-máquina disponíveis (no caso das máquinas). As horas-máquina são calculadas com base na utilização de dois turnos em cada dia útil do mês. Essa utilização não poderá ser real porque o turno da noite tem, obviamente, menos operadores que o turno de dia. No entanto este estudo permite saber se, aumentando o número de operadores, a produção poderá ser aumentada. As horas-homem são calculadas com base no número de operadores em cada turno. Isto significa que a possibilidade de utilização de horas extraordinárias não está contemplada neste estudo já que se considera que essa opção é apenas uma opção de recurso e muito pontual.

Figura 29 – Módulo de Taxas de Ocupação

4 Afinação do Sistema de Informação ASW4

Depois de finalizada, a aplicação foi utilizada para afinar alguns parâmetros do sistema de informação. As alterações dos parâmetros não se podiam basear na totalidade dos produtos uma vez que o seu número é bastante grande. Foi por isso feito um estudo e decidiu-se fazer as alterações relativas ao fabrico com base nos vinte produtos mais fabricados (Anexo F) que correspondem a aproximadamente 50% da produção total. As alterações relativas ao enchimento foram baseadas nos parâmetros de trinta produtos que significam aproximadamente 50% dos enchimentos (Anexo G).

Foram promovidos três tipos de alterações ao sistema de informação:

- Reformulação da Estrutura de Operações dos Produtos;
- Aferição dos Tempos das Operações de Fabrico;
- Aferição dos Tempos de Enchimento

4.1 Reformulação da Estrutura de Operações dos Produtos

Os fluxos representados pelos produtos estudados eram apenas três. Apesar disso foi decidido manter apenas o estudo a esses produtos já que a maior parte das diferenças entre fluxos não tem relevância para as acções que se pretendem executar.

Cada produto está associado a um determinado fluxo de produção. As diferenças entre fluxos registam-se ao nível das operações realizadas ou do tipo de produto fabricado. Foram estudados três fluxos diferentes (Anexos A, B e C) já que os produtos escolhidos para teste pertencem apenas a estes três fluxos.

Os fluxos C23A (a azul na tabela) e C23E (a azul claro na tabela) têm as mesmas operações:

- *Pesagem Manual;*
- *Fabricar Tintas Lisas (Dispersão);*
- *Bombagem;*
- *Pesagem de Acabamento;*
- *Acabamento;*
- *Controlo Qualidade;*

Estes dois fluxos distinguem-se pelo tipo de produto que é produzido. O primeiro é de tintas lisas e o segundo de tintas elásticas.

O terceiro fluxo estudado foi o C23C (a vermelho na tabela), fluxo de tintas texturadas, e tem as seguintes operações:

- *Pesagem Manual*;
- *Fabricar Tintas Texturadas (Dispersão)*;
- *Bombagem Tintas Texturadas*;
- *Controlo Qualidade*;

Em nenhum dos fluxos foi estudada a operação de *Controlo de Qualidade* visto que se considera que esta operação tem um tempo fixo, devido aos testes que são feitos.

Tabela 1 – Alterações aos tempos previstos das operações (tempos em horas)

	Pesagem Manual		Dispersão		Acabamento		Bombagem	
	Original	Alterado	Original	Alterado	Original	Alterado	Original	Alterado
10250 0509	3	5,228	8,313	10,987	4,489	2,245	3,599	3,342
11160 0501	1,5	2,436	4,951	6,633	4,222	2,111	2,354	2,018
10145 0501	2,5	3,5	7,583	11,809	3,767	1,883	2,689	3,649
11600 0501	1,5	2,243	9,515	--			3,467	6,934
29830 0501	1,333	3,515	4,932	6,671	4,243	2,122	2,099	2,698
10170 0509	1,833	3,389	10,073	10,518			3,111	6,667
29100 0501	1,333	1,866	5,611	8,304	4,279	2,14	2,693	--
10145 0509	1,667	2,333	4,704	6,231	2,411	1,205	1,782	2,801
10760 0509	1	1,503	3,39	6,399	1,922	0,961	1,453	2,905
11180 0501	2,267	3,148	5,043	8,715	3,899	1,95	1,607	5,508
10124 0509	1,5	3,115	4,922	7,824	2,349	1,175	2,032	1,625
10760 0501	0,833	1,166	3,367	4,964	1,989	0,994	1,491	2,343
86080 0501	2,667	4,874	6,588	10,203	4,818	2,409	1,332	3,424
86025 0501	3,333	5,004	8,713	12,304	4,816	2,408	2,957	3,169
10124 0501	0,767	2,49	2,305	3,511	1,352	1,168	0,908	0,804
10250 0508	1,667	2,645	4,333	5,687	2,245	1,55	1,458	2,603
29850 0501	2,667	4,024	6,618	12,918	4,868	2,434	1,357	1,648
29870 0501	1,5	2,728	9,443	--			3,439	6,387
29040 0509	1,667	2,333	4,728	6,79	2,354	1,177	1,804	2,706
10195 0509	1,667	--	9,667	10,611			3,306	6,517

Numa primeira análise às operações dos fluxos C23A e C23E verifica-se que existem duas pesagens manuais que são realizadas no mesmo local pelas mesmas pessoas. Depois de uma análise ao modo como se processam essas duas operações verificou-se que na realidade elas são feitas consecutivamente e existe uma grande percentagem de erros no registo da operação Pesagem de Acabamento. Decidiu-se então eliminar essa operação tornando a Pesagem Manual a única operação de pesagem. Esta agregação das duas operações forçava a uma nova parametrização da operação para que o tempo previsto conjugasse o tempo das duas operações anteriores. Neste caso surgiria o problema de, nos fluxos em que não existisse previamente a Pesagem de Acabamento, os parâmetros ficarem desajustados. Para resolver essa situação foi criada uma nova operação que só é alocada aos fluxos que tivessem anteriormente a operação Pesagem de Acabamento. Esta nova operação foi parametrizada tendo em conta os tempos das duas operações de pesagem anteriores.

Os fluxos C23A e C23E passaram a ter as seguintes operações:

- *Pesagem;*
- *Fabricar Tintas Lisas (Dispersão);*
- *Bombagem;*
- *Acabamento;*
- *Controlo de Qualidade;*

Com esta substituição pretende-se que a operação seja mais intuitiva para os operadores e que esteja sujeita a menos erros.

4.2 Aferição dos Tempos das Operações de Fabrico

O cálculo dos tempos das operações de fabrico é feito somando as seguintes parcelas:

- *Tempo Pesagem;*
- *Tempo Introdução Matéria-Prima;*
- *Tempo Mudança Matéria-Prima;*
- *Tempo Transferência;*
- *Tempo Formulação (tempo previsto no modo operativo de produção);*

Existem ainda mais tempos que podem ser considerados para afinar os tempos das operações mas, neste momento, não são utilizados. Os tempos anteriores não são calculados especificamente para as tarefas que representam. Isto significa que os factores variáveis de cada produto são escolhidos de forma ao tempo total da operação ser o mais próximo do real possível.

$$\text{TempoPesagem} = \text{FactorPesagem} \times \text{NúmeroIngredientes} \times \text{NúmeroDesdobramentos}$$

$$\text{TempoIntroduçãoMP} = \text{FactorIntroduçãoMP} \times \text{Quantidade}$$

$$\text{TempoMudançaMP} = \text{FactorMudançaMP} \times \text{NúmeroIngredientes} \times \text{NúmeroDesdobramentos}$$

$$\text{TempoTransferência} = \text{Quantidade} \times \text{FactorTransferência}$$

$$\text{TempoFormulação} = \text{NúmeroDesdobramentos} \times \text{TempoI \& D}$$

O número de ingredientes considerado para cada um dos cálculos é o número de ingredientes utilizados nessa tarefa. Nas primeiras operações não são considerados, como será de esperar, os ingredientes que apenas entram no acabamento.

O número de desdobramentos é o número de vezes que cada operação se terá que repetir para que a quantidade necessária seja produzida.

Tal como o número de ingredientes, a quantidade também diz respeito à quantidade que está a ser produzida nessa operação. Mais uma vez, a quantidade de produto que existe no acabamento é normalmente maior que a que existe na dispersão.

O tempo de I&D é o tempo que o produto tem que passar numa dada operação para adquirir as características desejadas.

Os tempos para cada produto são calculados com base em características individuais dos produtos e dos centros de trabalho. No entanto ainda não tinham sido estudadas as características de cada produto em cada centro de trabalho. Esse estudo permitiu que os tempos fossem mais correctamente parametrizados uma vez que as características do centro de trabalho eram iguais para todos os produtos, o que na realidade não se verifica.

Na tabela 1 podem-se verificar os valores originais e os valores depois da alteração dos parâmetros no sistema. Nos casos em que não foi necessário alterar os parâmetros apresentam-se "--" e as células vazias representam operações que não existem nesse fluxo.

Para as operações de Pesagem, Dispersão e Bombagem foram feitos cálculos individuais sem alteração dos parâmetros definidos para a conjugação Centro de Trabalho-Operação. No caso do Acabamento esses parâmetros foram alterados já que, para todos os produtos, o valor temporal dado pelo sistema era maior do que o real. A partir daí foram estudados os mesmos produtos e alterados especificamente os parâmetros relativos a Centro de Trabalho-Operação-Produto.

4.3 Aferição dos Tempos de Enchimento

O cálculo dos tempos de enchimento é feito com base no rendimento teórico da respectiva máquina. Esse rendimento é expresso em embalagens/hora.

Para a aferição dos tempos de enchimento ser executada foi feito um estudo aos tempos de enchimento de embalagens de 15L para verificar se existiriam razões para alterar os parâmetros do ASW a partir dos quais são calculados os tempos previstos.

Para esse estudo foram escolhidos alguns produtos representativos dos vários tipos de tinta e enchimento existentes na NOVAQUA. Foram escolhidos os seguintes produtos de cada tipo já que são aqueles que tiveram o maior número de observações (enchimentos) no ano 2005.

- 3 Produtos Lisos Brancos;
- 3 Produtos Lisos Bases;
- 3 Produtos Texturados Brancos;
- 3 Produtos Texturados Bases;
- 2 Produtos Elásticos Brancos;
- 2 Produtos Elásticos Bases;

O estudo dos tempos foi feito com base nos tempos recolhidos pelos terminais fabris e registados no SFC. Esses tempos têm alguns erros que são originados por esquecimentos ou faltas de cuidado nos registos por parte dos operadores. Os dados foram sujeitos a um filtro que retira os que estão claramente errados. Os dados retirados são aqueles cujo tempo de trabalho inclui a hora de almoço e os que têm datas de início e fim de operação diferentes excepto os que começam no turno da noite, tendo esses a limitação de a hora final ser até às 2h.

Relativamente aos dados utilizados para o estudo, a máquina de enchimento ME19 é, por norma, utilizada para enchimentos de tintas texturadas, sendo usada para tintas lisas só em casos muito excepcionais. Isso reflecte-se nos dados já que o número de observações é muito reduzido, especialmente comparando com as outras máquinas.

Os resultados obtidos estão presentes na seguinte tabela:

Tabela 2 – Comparação de tempos de enchimentos entre máquinas (segundos)

	ME19	Nº amostras	ME26	Nº amostras	ME31	Nº amostras	Média ponderada com nº de enchimentos	Desvio Padrão	Média Tipo Tinta	Tipo Tinta
10250 0509	38,75	7	29,52	40	30,94	45	30,92	1,03	29,21	Base Lisa
10145 0509	25,72	4	27,23	22	29,94	23	28,55	0,95		
29100 1508	25,63	2	27,29	13	30,53	7	28,17	1,35		
10145 0501	24,83	4	25,3	18	27,73	34	26,74	0,96	27,8	Branca Lisa
10250 0501	26,53	5	28,29	31	32,65	38	30,41	1,41		
29100 0501	25,87	3	25,07	10	27,16	14	26,24	0,77		
29360 0509	34,94	41	N/A		N/A		34,94	4,35	33,06	Base Texturada
10190 0509	33,36	10	N/A		N/A		33,36	3,04		
10200 0509	30,89	17	N/A		N/A		30,89	2,07		
11600 0501	30,29	63	N/A		N/A		30,29	1,37	28,64	Branca Texturada
29870 0501	28,1	16	N/A		N/A		28,1	3,17		
86135 0501	27,52	13	N/A		N/A		27,52	1,23		
10760 0509	29,89	4	26,98	18	34,69	12	30,04	2,01	29,97	Base Flexível
29010 0509	36,32	3	23,77	4	30,48	9	29,9	2,05		
10760 0501	22,04	5	23,04	19	26,93	14	24,34	0,81	25,68	Branca Flexível
29800 0501	N/A		30,66	2	23,37	2	27,02	5,56		

L – Lisos;

T – Texturados;

E – Elásticos;

B – Bases;

Br – Brancos;

Tabela 3 – Tempo e rendimento previstos no ASW

	Rendimento Previsto (emb/hora)	Tempo Previsto (s)
ASW	220	16,36

Analisando os dados verifica-se que os tempos previstos pelo ASW estão bastante desajustados e que o tipo de tinta tem alguma influência nos tempos de enchimento. Uma situação recorrente é as bases demorarem mais tempo a ser cheias do que os brancos. Isto pode explicar-se pela tolerância mais rigorosa a que estão sujeitas no grau de enchimento e pelo facto de os operadores terem que colocar as tampas manualmente. Verifica-se também que as tintas lisas, na sua generalidade, são menos morosas no enchimento do que as tintas texturadas. Isto é perfeitamente natural já que são tintas menos rugosas pelo que terão maiores rendimentos de fluidez nas tubagens e poder-se-ia pensar que as diferenças fossem maiores. A realidade é que o enchimento de tintas texturadas obriga a menos lavagens do filtro já que, nestes casos, é utilizado um filtro de metal perfurado, muito mais resistente do que nos outros casos. Além disto também não é utilizado o bico de enchimento nas tintas texturadas, o que permite acelerar o processo.

Por tudo isto foi decidido que não era necessário parametrizar especificamente cada tipo de tinta mas simplesmente ajustar os parâmetros gerais.

O rendimento utilizado anteriormente era de 220 embalagens/hora. Isso significaria aproximadamente 16,36 segundos por embalagem. O tempo mínimo de 25, 68 segundos por lata significa um rendimento de aproximadamente 140 embalagens/hora. O tempo máximo de 33,06 segundos/embalagem significa um rendimento de aproximadamente 110 embalagens/hora. Estes são os casos extremos e é sabido que as tintas lisas são cheias muito mais frequentemente que as tintas texturadas.

Assim sendo foi decidido fazer as seguintes alterações aos rendimentos dos centros de trabalho:

Tabela 4 – Alterações aos rendimentos das máquinas de enchimento automático

	Antigo	Novo
ME19	220	120
ME26	220	130
ME31	220	130

Com estas alterações pretende-se que os desvios de tempos de enchimento diminuam consideravelmente.

4.4 Consequências

As alterações anteriores visam a aproximação da informação criada pelo sistema à realidade, criando assim desvios temporais e, por consequência, em termos de custos, menores. No entanto estas alterações só começarão a surtir efeito a partir do momento em que começarem a ser produzidas as ordens de fabrico lançadas depois das alterações. Normalmente as ordens de fabrico são lançadas com duas a três semanas de antecedência pelo que, para se conseguirem estudar dados com algumas observações, terá que ser feito um estudo passado quatro ou cinco meses das alterações. O período de estágio estará nessa altura ultrapassado pelo que não é possível quantificar neste momento as melhorias geradas pelas alterações.

É, no entanto, previsível que os desvios diminuam consideravelmente visto que os dados utilizados para a afinação são dados históricos recentes.

Tabela 5 – Resultados obtidos

Produto	Pesagem Manual			Dispersão			Acabamento			Bombagem		
	T. Prev. Antigo	T. Prev. Novo	T. Real	T. Prev. Antigo	T. Prev. Nov	T. Real	T. Prev. Antigo	T. Prev. Novo	T. Real	T. Prev. Antigo	T. Prev. Novo	T. Real
10250 0509	3	5,228	5,72	8,313	10,986	12,93	4,489	2,245	1,5	3,599	3,342	1,18
11160 0501				4,951	6,633	8,5						
29830 0501	1,33	3,515	1,67	4,932	6,671	6,5	4,243	2,122	1,46			
10170 0509	1,833	3,389	4	10,073	10,518	10,5				3,11	6,67	4,5
10145 0509				4,704	6,231	5,33				1,782	2,801	1
11180 0501				5,043	8,715	7,1	3,899	1,95	0,8	1,607	5,508	2,5
10760 0501				3,367	4,964	3,6	1,989	0,994	0,65	1,491	2,343	1,3
29870 0501	1,5	2,728	3,65							3,439	6,387	2,8
29040 0509	1,667	2,33	1,45	4,728	6,729	5	2,354	1,177	1,25	1,804	2,706	0,5

No momento do fim do estágio já tinham sido realizados alguns fabricos lançados depois da afinação do sistema de informação. Não pode, no entanto, ser feito um estudo das melhorias alcançadas visto que só existiu um fabrico de alguns produtos nesse período de tempo. Esses fabricos estão expressos na Tabela 5. Como se pode verificar, existiram melhorias significativas em algumas das operações (Pesagem Manual, Dispersão, Acabamento) mas na operação de Bombagem é de notar que os valores de tempos previstos antigos estão mais próximos dos obtidos neste fabrico do que os novos. No entanto é previsível que esses valores se venham a aproximar dos tempos previstos novos à medida que o número de fabricos for aumentando e que a tarefa de registo das operações seja mais controlada.

5 Outras Aplicações Realizadas

Durante o período em que decorreu o estágio foram realizadas paralelamente ao projecto algumas aplicações em MS Access. Estas aplicações tiveram como objectivos:

- Análise de operações presentes nas ordens de fabrico e de enchimento que não tenham sido realizadas ou que tenham sido abertas e não fechadas;
- Comparação dos tempos de produção de um produto antes e depois da sua reformulação;
- Análise de operações de enchimento com quantidades erradas;

A análise de operações de fabrico e enchimento mal registadas foi executada para provar que os dados retirados pelos terminais não eram completamente reais. Esta análise baseou-se em consultas a estas operações e verificou-se que existiam operações abertas desde 2004, altura em que o sistema começou a ser utilizado.

A análise de erros nas quantidades cheias foi necessária já que esse é um dado extremamente importante quer para o controlo da produção quer para o controlo dos tempos.

Estas duas análises serviram para chamar a atenção dos operadores para as operações mal registadas. Os operadores não tinham uma grande preocupação em registar bem já que, caso não o fizessem, não sentiam nenhuma consequência. A partir do momento em que a análise foi feita, foi possível controlar melhor essa situação e isso fez com que existisse um maior cuidado no registo das operações.

A realização deste controlo permite que os dados do sistema de informação sejam mais fidedignos e que representem de uma forma mais correcta a realidade. Isto permite que os custos de manutenção do sistema desçam e liberta tempo aos colaboradores que tinham a seu cargo o controlo *à posteriori* desses mesmos dados.

A CIN é uma empresa que está sempre à procura de novos e melhores produtos para disponibilizar aos seus clientes. Isto reflecte-se no lançamento de novos produtos e na reformulação dos antigos. Durante o período em que decorreu o estágio ocorreu uma alteração algo profunda no produto mais produzido pela CIN que se reflectiu no seu processo produtivo. Era, por isso, importante fazer um estudo sobre o impacto que essa reformulação tinha tido nos tempos das operações e, conseqüentemente, nos seus custos. Os resultados obtidos foram os seguintes:

Tabela 6 – Comparação de custos entre duas formulações de um produto (€)

	Formulação Antiga	Formulação Nova	Desvio
Dispersão	757,325	1221,743	464,418
Pesagem	178,887	244,604	65,717
Bombagem	391,014	699,189	308,175
Acabamento	272,667	340,302	67,635
Pesagem Acabamento	159,571	135,536	-24,035
Total	1759,464	2640,743	881,279

Apesar de ser esperado um aumento de custos com a nova formulação, estes resultados causaram algum espanto já que os desvios encontrados eram muito grandes. Foi por isso feita uma análise aos desvios para se perceber qual a razão da sua grandeza.

Em primeiro lugar é preciso frisar que na primeira formulação o produto era feito em dois “batches”, ou seja, as operações de pesagem, de dispersão e de bombagem eram feitas duas vezes e na nova formulação isso acontecia três vezes. Isto explica porque já eram esperados ligeiros aumentos.

A explicação encontrada foi um erro na transferência de dados do *SFC* para o *ASW4*. Em cada “batch” o sistema considerava que a operação estava acabada, ou seja, a operação era acabada três vezes. Devido a um problema anterior relativo aos tempos de operações tinha sido criado um filtro na entrada dos dados no *ASW4* que tentava minorar esses erros assumindo que se dada operação tinha um desvio maior que uma determinada percentagem, o sistema assumiria como tempo de operação o tempo previsto somado ou subtraído dessa percentagem.

Relativamente ao produto em questão, o que se passava era que de cada vez que um “batch” estava pronto, o tempo era enviado para o *ASW4*. Como os tempos eram sempre substancialmente mais pequenos do que o previsto, o sistema assumia sempre o tempo mínimo, acontecendo isto três vezes em cada fabrico.

Este erro foi posteriormente minorado apesar de ainda não existir uma solução que realmente se adequa. Essa solução foi de apenas enviar o tempo de um “batch” e assumir que essa operação estava acabada. Isto leva a que o sistema assumia sempre o tempo mínimo, continuando a não mostrar a realidade. Esta só será revelada à medida que os tempos forem sendo ajustados (Capítulo 4) e os resultados dessa situação começarem a ser visíveis.

6 Conclusões e perspectivas de trabalho futuro

A possibilidade de integrar um ambiente industrial no fim da licenciatura é realmente muito importante para os alunos já que permite uma primeira aproximação ao que muito provavelmente será o seu futuro. Esta primeira experiência foi muito gratificante quer ao nível pessoal quer ao nível profissional já que permitiu ao aluno integrar uma grande empresa e pertencer a uma equipa que luta para ser a melhor no seu ramo.

Numa primeira fase, passada essencialmente no chão de fábrica, o estagiário teve a oportunidade de compreender todo o processo de fabrico de uma tinta. Este processo envolve todas as áreas da empresa já que, para um líder de mercado, é importante que todas as áreas estejam comprometidas com um objectivo, desde a área comercial e de planeamento de produção até à distribuição e venda ao cliente. Foi, no entanto, dada mais importância às áreas em que o projecto iria decorrer e que foram o processo produtivo, os métodos contabilísticos e a área da produção do sistema de informação.

Depois de uma primeira fase de ambientação e compreensão da empresa, o estagiário começou a focalizar a sua atenção nas necessidades e dificuldades que iria encontrar durante o projecto. Verificou-se então que os dados com os quais iria trabalhar poderiam não estar correctos e foi feita uma tentativa de minorar esses erros, sensibilizando os operadores da importância do registo das operações.

Passou-se então à fase de construção da aplicação para controlo de tempos e custos (CTC), que visava exactamente ter uma noção dos tempos necessários para cada operação de cada produto e o controlo dos custos industriais criados por essa produção.

Esta aplicação viria a servir para, entre outras finalidades, afinar os tempos teóricos que o sistema de informação fornece no momento do lançamento das ordens de fabrico.

Na data final do estágio ainda não eram visíveis os melhoramentos que previsivelmente serão obtidos com a utilização da aplicação criada. Isto aconteceu porque as ordens de fabrico e enchimento são lançadas com duas/três semanas de antecedência aproximadamente. É importante esperar que comecem a ser produzidas as ordens de fabrico que já estejam abrangidas pelas alterações e esperar que exista um número significativo de fabricos para que se possa então tirar conclusões.

Um sistema de informação pode realmente ser uma ferramenta muito poderosa no apoio à produção e à decisão numa empresa como a CIN. No entanto é fundamental que esse sistema seja fidedigno porque no caso de não ser, é apenas um investimento gorado, que tinha óptimas oportunidades para serem aproveitadas mas que não pode ser aproveitado e só pode gerar confusão. É por isso necessário fazer a manutenção do sistema de informação de modo a que os dados que o sistema gera estejam de acordo com a realidade.

O objectivo do estágio foi concretizado já que a aplicação criada está de acordo com as especificações que ficaram acordadas no início do projecto. Essas especificações eram:

- Controlo dos Tempos das Operações;
- Controlo dos Custos Industriais e seus Desvios;
- Custo Unitário dos Produtos de Base Aquosa;
- Taxas de Ocupação de Equipamentos;

O Controlo dos Tempos das Operações tinha como objectivo a afinação dos dados do sistema de informação por forma a, no lançamento de uma ordem de fabrico, já existir uma ideia bastante aproximada do tempo que demorará a ser fabricada e do custo em que a empresa vai incorrer. Esta especificação foi cumprida e foi feito o ajuste dos tempos no sistema de informação, não sendo ainda possível ver os resultados.

O Controlo dos Custos Industriais e seus Desvios tinha como objectivo ajudar na tomada de decisão e fornecer informação sobre a qualidade dos dados do sistema de informação e sobre as diferenças existentes entre os custos reais e previstos. Esta informação poderá ser a base para um estudo (se se verificar que os desvios são grandes) que verifique quais as causas e propostas para tentar minorar os seus desvios. Esta especificação foi também cumprida tendo os dados obtidos pela aplicação sido comparados com dados da contabilidade.

O Custo Unitário dos Produtos de Base Aquosa tinha como objectivo fornecer a informação sobre esses custos com uma base mais real do que os dados do sistema de informação. Estes dados existem no sistema de informação mas não fazem uma comparação com os custos reais da empresa e estão sujeitos aos erros da informação contida no sistema. Esta parte da aplicação talvez venha a ser dispensável quando toda a informação do sistema estiver afinada, sendo no entanto muito importante enquanto essa informação está desactualizada. Estes custos foram divididos em três factores diferentes:

- Custo Unitário Industrial;
- Custo da Embalagem;
- Custo da Matéria-Prima;

As Taxas de Ocupação dos Equipamentos fazem parte da informação complementar para ajuda na tomada de decisão para se perceber até que ponto, em caso de necessidade, a fábrica tem capacidade para aumentar a sua produção e qual o limite desse aumento. Esta informação é fundamentalmente importante entre os meses de Junho e Setembro já que é nessa altura que se atinge o pico de vendas nos mercados em que a CIN opera. É portanto importante saber até que ponto se pode aumentar a produção para se poder fazer um planeamento mais atempado da produção.

A fase final do estágio esteve relacionada com alterações da parametrização do sistema de informação, mais especificamente, da parametrização das estruturas de operações dos produtos e dos tempos previstos para as operações de fabrico e enchimento. Esta fase é o culminar de todo o projecto já que implica a utilização da aplicação criada anteriormente e reflecte realmente quais as suas potencialidades em termos de melhoria da informação contida no sistema de informação. No entanto os resultados desta última fase não estiveram disponíveis para quantificação e estudo até ao final do estágio pelo que não é possível apresentar resultados mais concretos.

No entanto, pelos resultados que já foi possível observar, parece existir uma melhoria significativa na maioria das operações. Esta melhoria deve ser estudada com maior profundidade assim que o número de fabricos aumentar e justificar esse estudo.

O processo de aferição de tempos no sistema de informação deve ser encarado como um processo contínuo para que tenha os resultados pretendidos. Todos os dias existem mudanças que, de alguma maneira, vão ter influência nos custos industriais. É por isso necessário que seja feita regularmente a manutenção da informação do sistema e da aplicação criada.

Existem alguns projectos que poderão vir a ser realizados para completar e continuar a melhorar a área deste projecto. Esses projectos poderão ser:

- Criação de uma aplicação idêntica à deste projecto para cada uma das fábricas do Grupo CIN;
- Estudo das causas dos desvios entre produção prevista e produção real e propostas para minoração desses desvios;
- Projecto de controlo produtivo no sentido de minorar os tempos das operações;

Este projecto foi realmente importante para o estagiário já que permitiu conhecer uma nova fase da sua vida num ambiente de boa disposição, confiança e amizade. Permitiu-lhe também ganhar responsabilidade e maturidade para tomar decisões e para gerir o seu tempo e os seus objectivos, trabalhando sempre tendo em conta os objectivos da empresa.

Por tudo isto penso que o objectivo do estágio foi concretizado tanto para a empresa, que viu um projecto importante ser criado, como para a FEUP, cujo objectivo é educar da melhor forma os seus alunos para um futuro profissional, como para o aluno que ganhou em todos os sentidos com esta experiência.

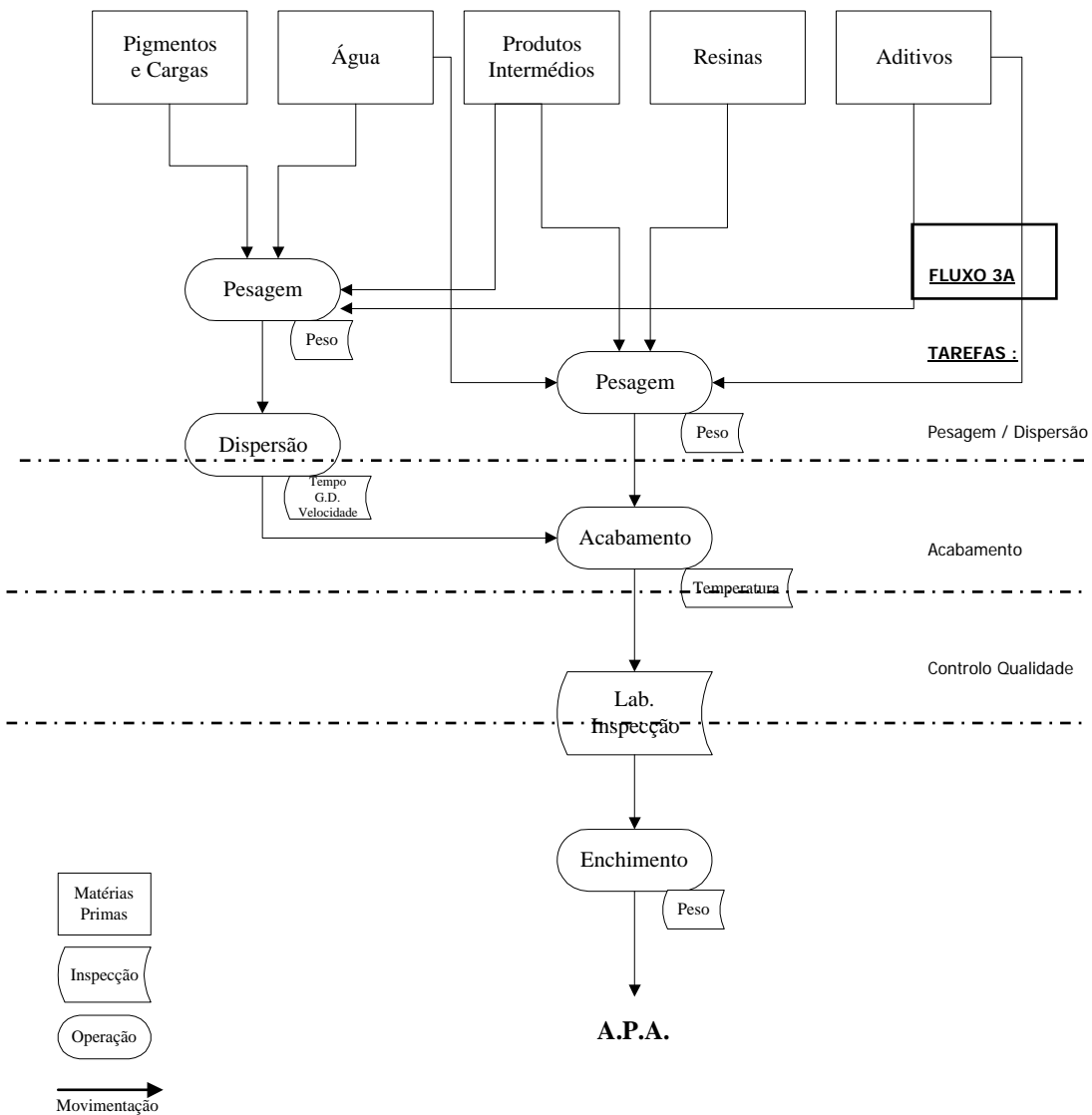
7 Referências e Bibliografia

- Sousa, Sérgio (1997), “Domine a 110% Access 97”, FCA
- Brock, Thomas; Groteklaes, Michael; Mischke, Peter (2000), “European Coatings Handbook”, Vicentz
- Sotinco (1991) – "Manual de Formação – Fabricação", Sociedade Fabril de Tintas de Construção Tinco, S.A..
- CIN (2006) – “Manual do Colaborador”, Corporação Industrial do Norte, S.A..
- Relatório & Contas 2006 – CIN, S.A..
- CIN (2002) – “Manual de Pesagem e Dispersão”, Corporação Industrial do Norte, S.A..
- www.cin.pt

8 ANEXO A: Fluxo C23A



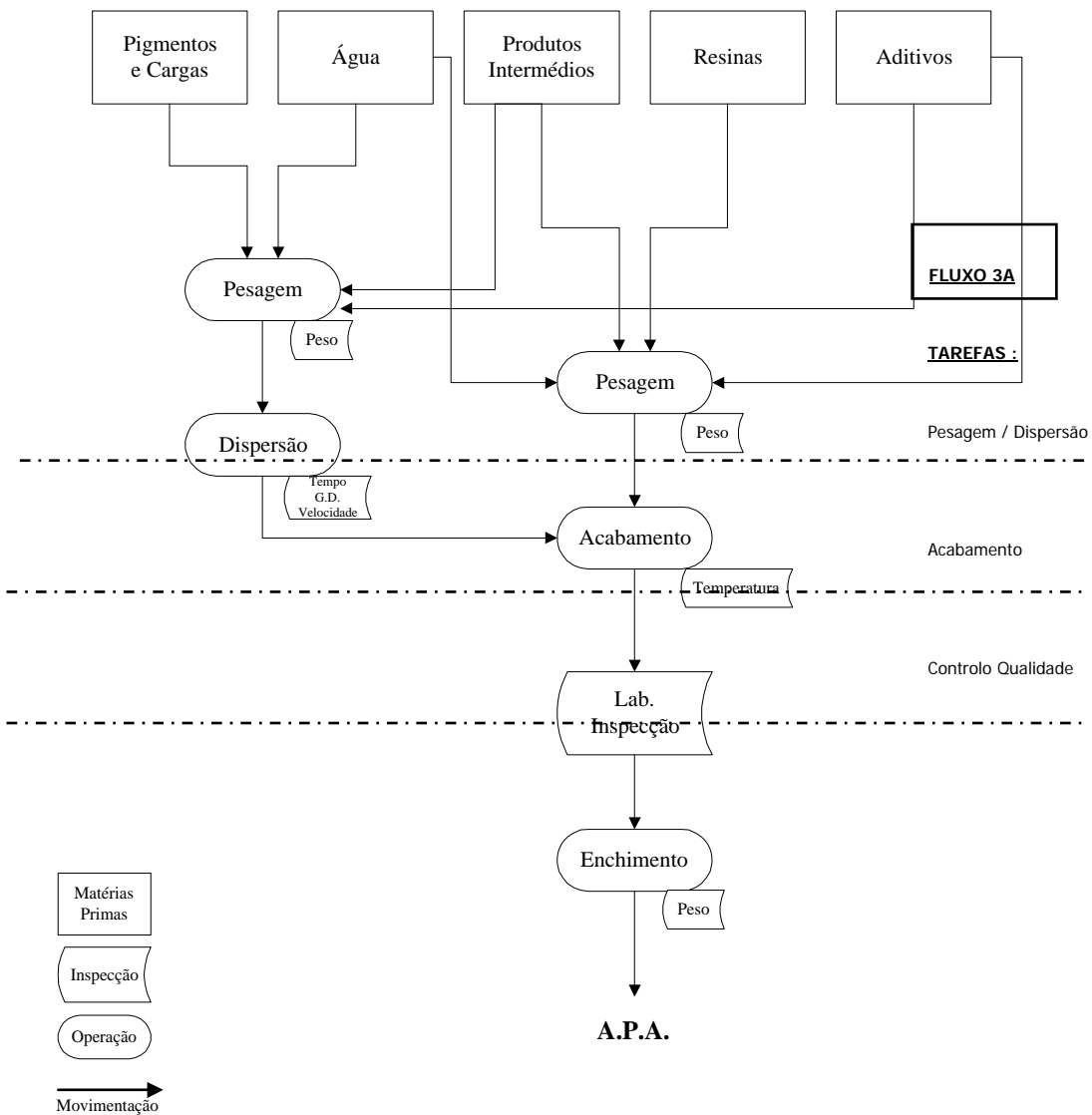
Fluxo de Fabrico e Plano de Inspeção de Produtos Aquosos / Tintas de Água - Brancas



9 ANEXO B: Fluxo C23C



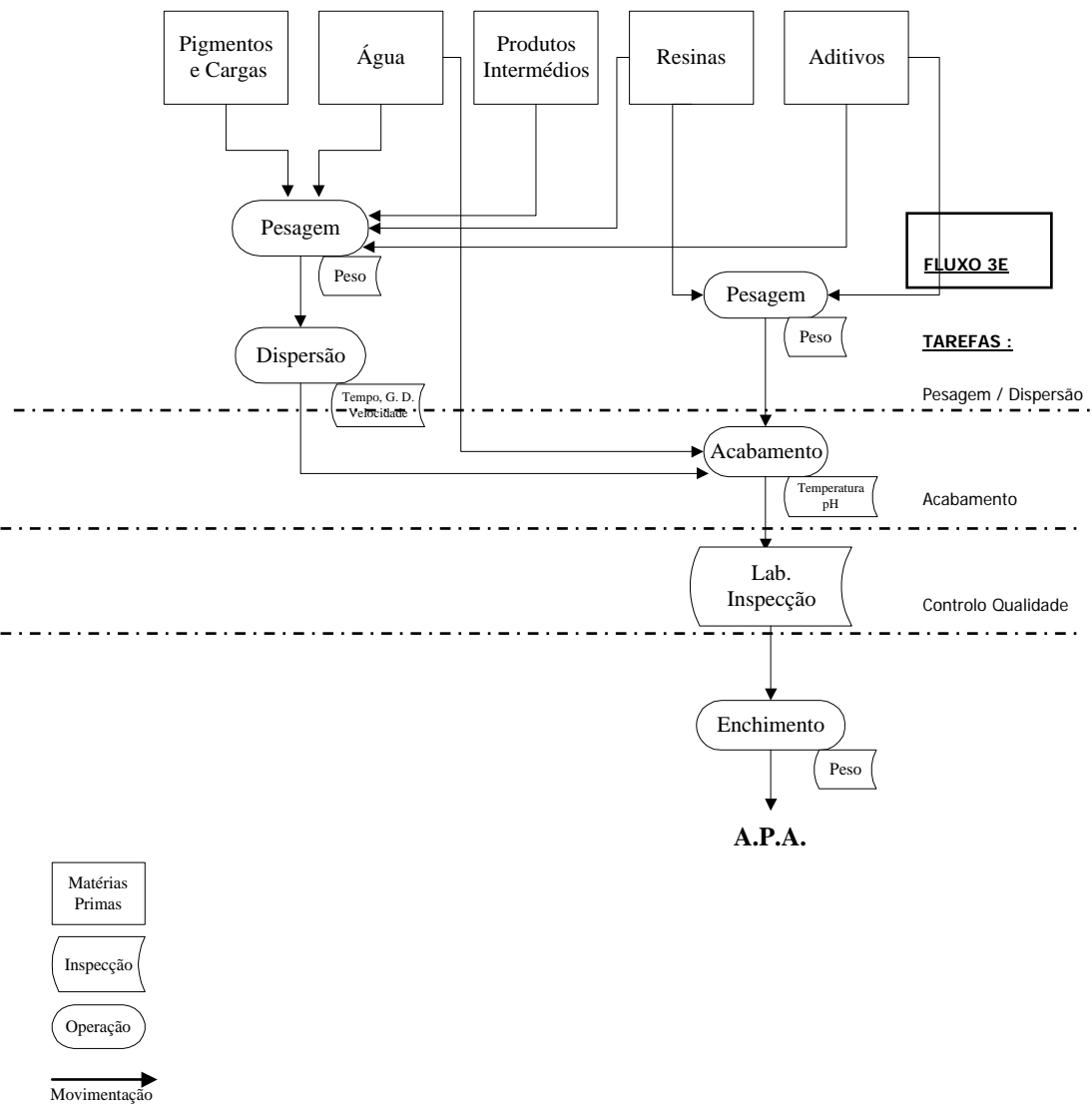
Fluxo de Fabrico e Plano de Inspeção de Produtos Aquosos / Tintas de Água - Brancas



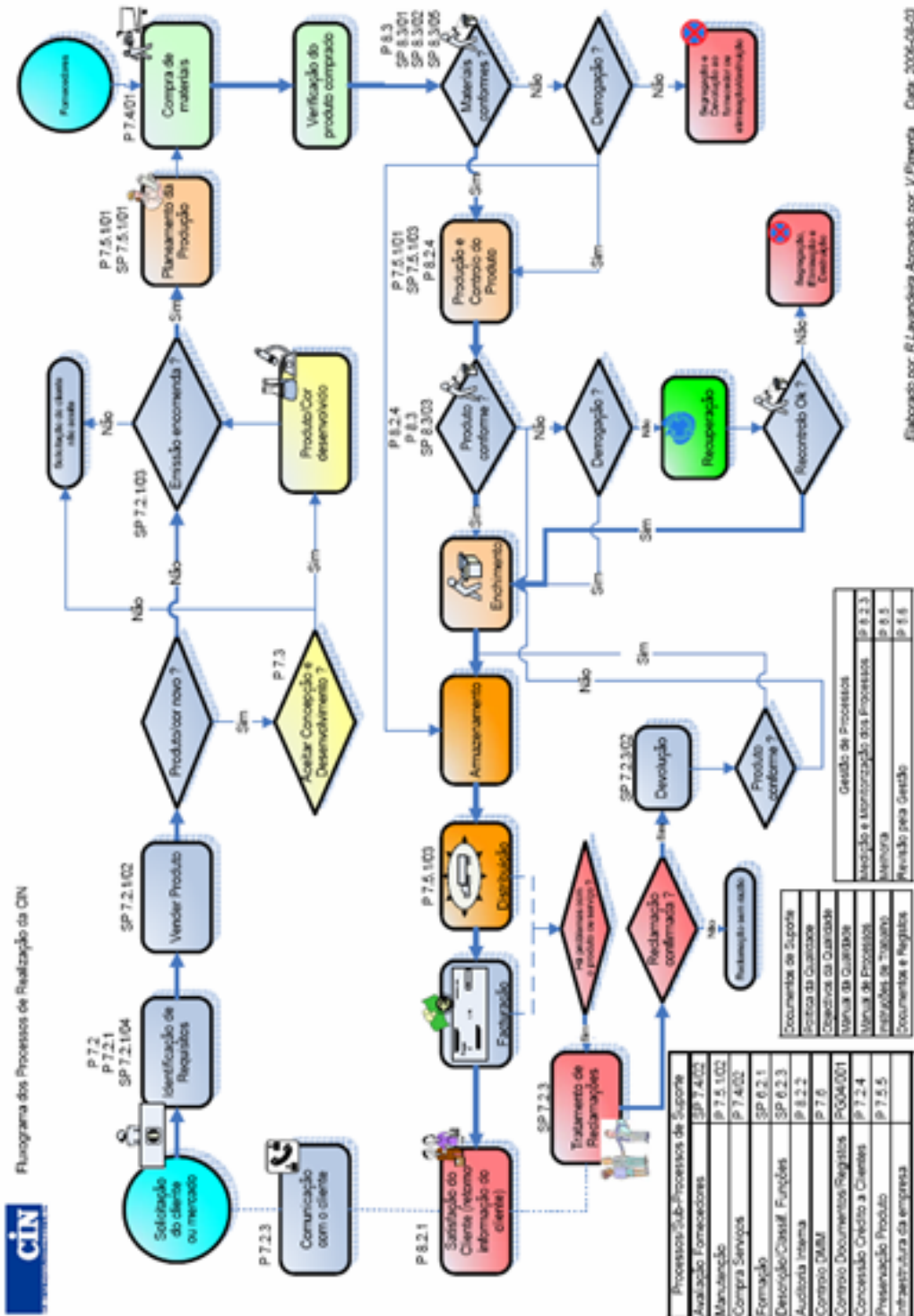
10 ANEXO C: Fluxo C23E




Fluxo de Fabrico e Plano de Inspeção de Produtos Aquosos - Tintas Elásticas - Branco e Transparente



11 ANEXO D: Fluxograma dos Processos de Realização na CIN



12 ANEXO E: Actas das reuniões com os Orientadores

 FEUP	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto Licenciatura em Gestão e Engenharia Industrial
	Rua Dr. Roberto Frias • 4200-465 Porto • Portugal Tel.: 22 508 2133 • Fax: 22-508 1538 • feup@fe.up.pt
Procedimentos e Documentação para os Estágios Curriculares da LGEI	

Relatório tipo de Reunião Intercalar de Acompanhamento de Estágio

Título do Estágio:	Controlo do Custeio Industrial Tintas Plásticas
Instituição / Empresa:	CIN
Estagiário:	Sérgio António Valente de Sá Ferreira
Orientador FEUP:	Prof. J. A. Sarsfield Cabral
Orientador Instituição:	Eng.º Luís Fernandes

Reunião n.º:	1	Data:	2006-05-05	Local:	CIN
--------------	---	-------	------------	--------	-----

Participantes na Reunião:	Prof. J. A. Sarsfield Cabral Eng.º Luís Fernandes Sérgio Ferreira
Objectivo da Reunião:	Objectivos do Projecto de Estágio Aprovação do Plano de Estágio
Acta sucinta da Reunião:	Foram explicados ao Prof. Sarsfield Cabral os objectivos do estágio; O plano do projecto de estágio foi aprovado pelas três partes
Recomendações sucintas ao estagiário:	
Documentos em anexo:	

Data:	2006-05-05
Assinatura Orientador FEUP:	

13 ANEXO F: Produtos mais produzidos

Produto	Produção Acumulada
10250 0509	0,099180795
11160 0501	0,162228971
10145 0501	0,219277488
11600 0501	0,257862827
29830 0501	0,292884229
10170 0509	0,325739031
29100 0501	0,357864564
10145 0509	0,385538806
10760 0509	0,408914158
11180 0501	0,429689021
10124 0509	0,4496541
10760 0501	0,46712999
86080 0501	0,484548519
86025 0501	0,501637567
10124 0501	0,518708775
10250 0508	0,53539151
29850 0501	0,551306349
29870 0501	0,567193244
29040 0509	0,582967102
10190 0509	0,597582802
10200 0509	0,611905857
86020 0509	0,626104824
10250 0505	0,640007515
29810 0501	0,652701107
10190 0501	0,665030801
10124 0508	0,676298745
10240 0509	0,687155218
29100 1508	0,697865921
86085 0501	0,708154156
29010 0509	0,718399975
86135 0501	0,728521706
86010 0501	0,738465829
10220 0509	0,748101942
10080 0501	0,756629468
29360 0501	0,764246434
86083 0501	0,771621748
10124 0505	0,778807878
10220 0501	0,785991323
29020 0501	0,793127565
45340 0503	0,800185712
10760 0505	0,807005943
29150 0501	0,813743239
29130 0501	0,819794838
11161 0501	0,825702615
86025 0508	0,831370845
10250 0506	0,836875151
65030 0501	0,842207163
65035 0501	0,847517758
10200 0501	0,852762204
A0192 0501	0,857996914
10240 D787	0,863072804
10500 7000	0,867906568
65988 G653	0,872349702

Produto	Produção Acumulada
10250 0507	0,876635541
65988 Z570	0,880494912
29020 0509	0,884346757
86130 0501	0,888168712
10124 0506	0,891971774
29860 0501	0,895402361
10170 0505	0,898825949
10124 0507	0,902144551
29800 0501	0,905393531
10250 1600	0,908565889
86110 0501	0,911710305
29010 0501	0,914584756
29330 0501	0,917302493
A0590 0501	0,919976287
29330 0509	0,922592195
65988 R682	0,925158426
10145 0508	0,927624828
10730 0501	0,930011293
10210 0509	0,932320559
11160 0693	0,934576094
11160 0551	0,936579928
86070 0501	0,938503614
10730 1509	0,940419775
29020 0508	0,942324095
29140 0501	0,944214943
10200 0505	0,946058851
10250 0707	0,947787985
45320 0000	0,94950633
86120 0501	0,951205626
10220 0505	0,952775202
29310 0501	0,954337516
10250 3600	0,955783109
10150 0501	0,957188077
29100 1506	0,958583519
29020 0505	0,959930809
10240 0505	0,961251841
10145 0531	0,962544297
10190 0505	0,963816598
10110 1508	0,965081584
10240 0508	0,966337834
10071 0000	0,967584665
10145 2303	0,968763294
29150 Z797	0,969870302
86415 0000	0,970892952
29830 9446	0,971854453
10110 0501	0,972798694
29130 1508	0,973733146
10220 0508	0,974651232
29150 L274	0,975547952
11600 0698	0,976409203
05111 1803	0,977245406
10760 N449	0,978034772
29020 0507	0,978776356

Produto	Produção Acumulada
10145 0707	0,979508625
10250 0700	0,980201846
10250 2306	0,980879702
05270 0501	0,981553821
10145 0700	0,982199628
11600 0551	0,982838699
10124 1600	0,983427671
29150 G653	0,984008435
29020 0506	0,984571253
11600 N517	0,985105707
65100 F224	0,985574959
10250 P067	0,986040159
29870 N694	0,98649194
10210 0505	0,986940931
X0265 0501	0,987386608
11160 0700	0,987823864
89230 0000	0,988249438
10760 Z107	0,988670749
29830 1873	0,989076431
65988 C354	0,989477797
10200 N854	0,989878953
89700 0000	0,990272637
10250 2303	0,990666057
10650 0503	0,991029166
29831 0501	0,991389906
10210 0508	0,991727702
10240 0506	0,992038923
89260 0000	0,992349355
29100 0531	0,992640789
10240 0507	0,992909963
10220 0506	0,993177821
45310 0501	0,993441575
10124 0531	0,993679016
10145 PL97	0,993904512
10220 1600	0,994120483
05270 0505	0,99433519
10170 R748	0,994543583
29810 9446	0,994741346
10145 0552	0,994936898
11180 1013	0,99512803
29020 1600	0,995313952
10220 0507	0,995499085
86080 1013	0,995681323
86020 1121	0,995852984
29010 0507	0,996023066
65110 A268	0,996184571
05111 8801	0,996341918
29870 9446	0,996493634
10250 0531	0,996613302
29160 R781	0,996729602
29020 3600	0,996840219
10250 D678	0,996948835
10145 9010	0,997056663

Produto	Produção Acumulada
10124 E108	0,997163385
65024 P327	0,99726916
10210 0507	0,997374199
29160 6029	0,99747829
10210 0506	0,997579013
10760 H134	0,997677473
10190 N451	0,997770671
10760 Z106	0,997860712
10124 3228	0,997949278
10250 9436	0,998037056
29870 1873	0,998123992
65024 H366	0,998204665
10124 R734	0,998283865
10124 A152	0,998362907
11160 0707	0,99843958
29330 0505	0,998514097
X0265 0505	0,99858856
10250 C641	0,998661498
11160 9445	0,998734435
11160 D972	0,998807372
11160 0747	0,998878994
29810 1177	0,998949564
X0337 0501	0,99901766
11160 A722	0,999084072
X0340 0501	0,999148431
65100 C377	0,999211581
65100 Z688	0,99927473
X0401 0501	0,999337827
X0410 0501	0,999398082
29020 0531	0,999455653
X0400 0501	0,999513119
45321 0000	0,999562586
10124 E042	0,999611842
10124 A747	0,99966052
10124 B650	0,999709197
29830 F908	0,999746982
10145 N035	0,999783187
10150 0700	0,999818025
65024 7132	0,999848547
11160 7032	0,99987728
65110 A812	0,999903592
89220 0000	0,999927905
10124 E039	0,999952059
10124 2302	0,999974267
10250 9010	0,999989738
X0338 0000	1

14 ANEXO G: Produtos mais cheios

Produto	Enchimentos acumulados	Produto	Enchimentos acumulados
65988 G653 99	0,049778659	29040 0509 08	0,806031979
65988 Z570 99	0,093095938	10170 0509 15	0,811214895
11160 0501 10	0,135210008	10220 0501 08	0,816269434
10145 0501 15	0,173594929	10250 0508 15	0,821033573
65988 0501 99	0,207297163	10190 0501 15	0,825692354
10250 0509 06	0,240507136	86010 0509 15	0,830258172
10250 0509 15	0,271258455	86083 0501 15	0,834800085
65988 R682 99	0,299868081	29020 0501 15	0,839333144
10250 0509 08	0,326954882	65045 0501 09	0,843790063
10250 0501 15	0,352062896	11161 0501 15	0,848212452
10250 0505 06	0,376408613	10124 0505 08	0,852618019
11600 0501 15	0,399864539	29040 0501 15	0,856865106
29830 0501 10	0,421671034	10124 0501 08	0,860928923
29100 0501 15	0,442219428	10170 1509 15	0,864955555
10250 0508 06	0,460345469	29100 1508 08	0,868924638
10145 0509 15	0,476776924	65030 0501 09	0,872885753
11180 0501 15	0,4912836	10240 D787 08	0,876791975
86080 0501 15	0,504662322	A0430 0501 D7	0,880568049
10250 0501 08	0,517225626	10500 7000 15	0,884270638
86025 0501 15	0,528963771	86025 0508 15	0,887882034
10240 0509 06	0,540526614	10124 0509 08	0,891471297
10145 0501 08	0,551909728	89230 0000 06	0,895038425
10250 0506 06	0,563168007	10190 0509 15	0,898485144
10760 0501 15	0,57419432	10124 0508 08	0,901927436
29850 0501 15	0,58466551	29800 0501 15	0,905274994
29870 0501 15	0,595072954	45340 0503 15	0,908581825
10250 0501 06	0,605431703	86020 0509 15	0,911717782
10124 0501 15	0,61567447	X0425 0501 15	0,914806814
10145 0501 06	0,625810107	10760 0509 09	0,917872826
11160 0501 08	0,635516344	10240 D787 15	0,920895456
10240 0509 08	0,645093317	10190 2509 15	0,923668414
10124 0509 15	0,654666749	29100 0502 15	0,926424549
10145 0509 08	0,664141906	29010 0509 15	0,929103658
10080 0501 08	0,673530297	10220 0501 15	0,93174027
10250 0508 08	0,682013847	10250 0505 15	0,934329072
29810 0501 15	0,690492085	65110 0501 10	0,936902823
10760 1509 15	0,698834862	10250 1600 08	0,93931101
86010 0501 15	0,707076708	29030 0501 15	0,941682898
10250 0505 08	0,714390693	10760 0505 15	0,944034423
29100 1508 15	0,7216126	86110 0501 15	0,946344335
29100 0501 08	0,728796437	29020 0509 15	0,948628572
29830 0501 08	0,735833304	10220 0509 15	0,95087651
86020 0501 15	0,74261253	65310 0501 09	0,953078408
86135 0501 15	0,749143854	65110 0509 10	0,955271452
10124 0508 15	0,755324574	29860 0501 15	0,957451216
29360 0509 15	0,761291037	29040 0508 15	0,959559266
10220 0509 08	0,767208804	29130 0501 15	0,961518575
10080 0501 09	0,773082303	10190 0501 09	0,963454864
29360 0501 15	0,77876545	29330 0509 15	0,965295534
10240 0509 15	0,784393703	65024 0501 10	0,967128236
10170 0501 15	0,790003364	86130 0501 15	0,96891844
29040 0509 15	0,795426214	65131 0501 15	0,970650211
10760 0509 15	0,800789744	10730 0501 15	0,972374013

Produto	Enchimentos acumulados
29010 0501 15	0,974061515
10200 0509 09	0,97573131
29330 0501 15	0,977396678
86040 0501 15	0,979040798
29310 0509 15	0,980618515
10200 2509 15	0,982139569
10124 0505 15	0,983649998
10200 0509 15	0,985147147
10170 0509 09	0,986631901
10730 1509 15	0,988047597
86110 0509 15	0,989445586
65024 0508 10	0,990824981
86120 0501 15	0,992092821
29020 0508 15	0,993303113
29030 0509 15	0,994485958
29010 0509 09	0,995664377
10190 0509 09	0,996825088
29060 0501 15	0,997955696
10200 0501 09	0,999002196
10170 0501 09	1