

DAS Departamento de Automação e Sistemas
CTC **Centro Tecnológico**
UFSC Universidade Federal de Santa Catarina

Estudo e Estruturação da Logística Interna para o Processo de Rota de Coleta de Produtos

*Relatório submetido à Universidade Federal de Santa Catarina
como requisito para a aprovação na disciplina
DAS 5511: Projeto de Fim de Curso*

Luciano Araujo do Nascimento

Florianópolis, fevereiro de 2014

Estudo e Estruturação da Logística Interna para o Processo de Rota de Coleta de Produtos

Luciano Araujo do Nascimento

Esta monografia foi julgada no contexto da disciplina
DAS5511: Projeto de Fim de Curso
e aprovada na sua forma final pelo
Curso de Engenharia de Controle e Automação

Prof. Ricardo José Rabelo, Dr.

Assinatura do Orientador

Banca Examinadora:

Newton Paulo Zenkner Carpes
Orientador na Empresa

Prof. Ricardo José Rabelo, Dr.
Orientador no Curso

Prof. <nome do professor avaliador>
Avaliador

<nome aluno 1>
<nome aluno 2>
Debatedores

Agradecimentos

Agradeço à minha família pelo imenso suporte e incentivo que sempre me deram para estudar e trilhar os caminhos para conquistar meus sonhos. Mesmo muitas vezes longe de casa, os ensinamentos de perseverança, humildade e respeito eu sempre irei carregar.

Agradeço também aos meus amigos que sempre estiverem juntos nos intensos momentos de estudo, provas, trabalhos, porém também nas festas e viagens. Por tudo isso, são minha segunda família e transformaram a UFSC, e o curso de Engenharia de Controle e Automação, na minha segunda casa.

Por último, mas não menos importante, agradeço cada pessoa que cruzou meu caminho em forma de chefe, colega de trabalho, professor e corpo administrativo e que me ajudou, de alguma forma, a vencer obstáculos e chegar onde agora estou.

Resumo

A Portobello S/A, com sede na cidade catarinense de Tijucas, é uma das maiores empresas de revestimentos cerâmicos da América Latina, líder no Brasil na inovação e design de seus produtos, que suprem uma vasta gama de tipologia, formatos e cores. Para suportar esse vasto portfólio, a empresa concentra grande parte da produção no parque fabril em Tijucas, permitindo que a Portobello tenha excelência não só na criação de seus produtos, porém, também, em todas as etapas do processo produtivo cerâmico.

Esse domínio nas etapas de desenvolvimento e produção, vem permitindo um crescimento médio de 20% da empresa nos últimos anos, o que traz benefícios, bem como desafios para sustentação dessa evolução. Um dos desafios colocados à empresa, se encontra no atendimento aos seus clientes – cuja base vem crescendo paulatinamente – quanto ao prazo e qualidade acordados. Para tal, a empresa necessita aprimorar sua gestão logística, para que a receita advinda do seu crescimento, não se converta em aumento proporcional da estrutura de armazéns e áreas de apoio, mas sim tornando o processo atual mais eficiente. Assim sendo, a empresa tem como meta melhorar seu processo logístico desde a saída dos produtos de cada fábrica até a armazenagem final e posterior carregamento dos caminhões para envio aos clientes. Cada grande etapa desse processo apresenta consideráveis desafios, o projeto desenvolvido e aqui discorrido, traz o estudo e as ações realizadas na etapa de retirada dos produtos de cada fábrica do parque fabril de Tijucas até a chegada dos mesmos na Expedição, onde inicia-se uma outra etapa, a armazenagem final. Desejando-se, com isso, a redução do tempo que um produto espera desde a finalização da sua produção nas fábricas até estar disponível para o cliente no estoque final da Expedição. Isso pois, tal tempo de espera não agrega valor aos produtos e retarda a disponibilidade dos mesmos aos clientes, gerando custos e diminuindo a eficiência logística da empresa.

Para atuação nessa redução do tempo de espera dos produtos de cada fábrica até a expedição, este relatório trará as ações realizadas para estruturação dos estoques intermediários das unidades fabris, agrupamento lógico dos produtos para maior eficiência do transporte e desenvolvimento de indicadores para monitoramento do processo.

Abstract

Portobello, based in the city of Tijucas (Santa Catarina), is one of the biggest ceramic tile companies in Latin America. When it comes to innovation and design of products, Portobello is the main player in Brazil, with a large portfolio of typologies, shapes and colors. To support all this, the company concentrates the main part of its production in Tijucas, which allows excellence not only in the creation of its products, but also in every step of the ceramic productive process.

The company's mastering in the ceramic's development and production, has allowed a 20%-growth in the past few years, which brings benefits, but also challenges, mainly, to sustain this evolution. One of this challenges refers to the customer service regarding Delivery Time and Quality indexes. Because of this, Portobello needs to improve its logistic management in order to avoid the costs of an increase of its infrastructure to support the growth, needing, therefore, to turn the actual process into a more efficient one. The company has the aim to improve its logistic process since the very beginning, the way out of the products in the factory, till the final storage and posterior shipping to its clients. Each step of this process comes up with substantial challenges and, thus, the project that is presented in this report, brings forward a study and practical actions in the step of the way out of the products in the factory until the arrival in the warehouse. The target for all this is to reduce the time interval in which the product awaits in the factory (post manufacturing) until is transported to the warehouse, where the product will be available for delivery to the client. This waiting time not only does not add value to the products, it also defers the availability of this products to the client, creating costs and slowing down the company's logistic efficiency.

This report will bring the actions that was executed in order to organize the factory's stock, logical arrangement of the products for a greater efficiency of the process and the development of indexes to monitor this process.

Sumário

Agradecimentos	4
Resumo	5
Abstract	6
Sumário	7
Capítulo 1: Introdução	9
Capítulo 2: Logística Interna para Transporte dos Produtos.....	11
2.1: Rota de Coleta	12
2.1.1: Etapa 1: Saída da Fábrica	13
2.1.2: Etapa 2: Estoque Intermediário	14
2.1.3: Etapas 3, 4 e 5: Carregamento, Transporte e Descarregamento.....	15
2.1.4: Etapa 6: Estoque Final	16
Capítulo 3: Estudo Inicial do Processo.....	18
3.1: Aquisição de Dados	18
3.2: Análise do Processo Atual	21
3.2.1: Lead Time do Processo.....	21
3.2.2: Tempo Médio de Espera	23
3.3: Estruturação do Projeto	25
3.4: Objetivo e Meta do Projeto	27
3.5: Escopo do Projeto	28
Capítulo 4: Regra de Separação dos Produtos.....	30
4.1: Priorização dos SKUs	30
4.1.1: Área de Alto Giro	32
Capítulo 5: Estruturação e Padronização do Estoque Intermediário	34

5.1: Definição e Estruturação do Layout.....	34
5.1.1: Volume de Produção Fabril	34
5.1.2: Área Útil de Ocupação do Pallet	35
5.1.3: Definição do Layout do Estoque Intermediário.....	38
5.1.4: Implantação do Layout	40
5.1.5: Identificação dos Produtos de Alto e Baixo Giro	45
5.2: Padronização dos Processos	47
Capítulo 6: Indicadores de Acompanhamento do Processo	51
6.1: Definição dos Indicadores do Processo.....	51
6.2: Hierarquização dos Indicadores de Desempenho	54
6.3: Ferramenta de <i>Business Intelligence</i>	55
Capítulo 7: Resultados Obtidos.....	57
Capítulo 8: Conclusões e Perspectivas.....	59
Bibliografia	61

Capítulo 1: Introdução

Com um crescimento anual médio de 20 % nos últimos 3 anos, a Portobello tem se deparado com um grande desafio: sustentar seu crescimento sem a necessidade de aumentar proporcionalmente seus gastos com logística e armazenamento, mantendo a qualidade e confiabilidade da entrega de seus produtos aos clientes. Tal problemática é ainda maior quando se confronta com a informação de que mais de 80 % da produção é feita na sede da empresa em Tijucas, fazendo com que desse local saia grande parte dos produtos que atendem tanto mercado interno quanto externo. Com isso, a empresa viu a necessidade de melhorar sua gestão da operação logística, atuando nas etapas dos processos que englobam desde a retirada dos produtos acabados das unidades fabris até o estoque final na Expedição. Pretende-se com isso, inserir uma maior inteligência no posicionamento dos produtos nesse estoque final, bem como maior agilidade para se ter tais produtos disponíveis para posterior envio aos seus clientes.

Nessa problemática global que a empresa está atuando, o projeto aqui descrito atuou com ênfase no ganho de eficiência na retirada dos produtos da fábrica até o transporte dos mesmos para a Expedição (estoque final), reduzindo o tempo de espera desses produtos até estarem disponíveis aos clientes. Para tal, atuou-se na estruturação dos estoques intermediários das unidades fabris, padronização dos processos envolvidos e desenvolvimento e acompanhamento dos KPI's (*Key Process Indicators*).

No Capítulo 2, tem-se uma contextualização do processo atuado juntamente com os dados e informações levantadas para entendimento dos principais problemas; nos capítulos 3 e 4 são mostrados, respectivamente, o estudo inicial realizado sobre o processo para melhorias e as regras e premissas estabelecidas para o projeto, além da formalização da estrutura de acompanhamento e gestão do projeto, o qual identifica as práticas e ferramentas utilizadas; no capítulo 5, as ações desenvolvidas e executadas durante o projeto são apresentadas. O desenvolvimento dos indicadores para monitoramento do processo é mostrado no

Capítulo 6. Os resultados obtidos e a conclusão, bem como perspectivas, são apresentados, respectivamente, nos capítulos finais 7 e 8.

Capítulo 2: Logística Interna para Transporte dos Produtos

A Portobello possui na sua sede em Tijuca, cinco fábricas destinadas à produção de uma vasta gama de tipologias, formatos e cores de produtos, sendo cada fábrica responsável por um conjunto desses produtos. Para o escoamento dessa produção, tem-se à disposição o estoque final da Expedição, que concentra toda a cerâmica que – independente da fábrica de origem – está finalizada para ser enviada aos clientes. Tal estoque possui mais de 4.000 m² e devido a essa dimensão, possui divisões que facilitam a localização de determinado produto e cada divisão possui determinada sigla para diferenciação e é chamada, de maneira geral, como sub-estoque.

Os sub-estoques são dimensionados de acordo com o volume produtivo de cada fábrica, isso pois, cada uma possui um espaço reservado dentro da Expedição para o armazenamento. Essa premissa permite, teoricamente (e isso é também objeto de estudo deste trabalho), uma maior agilidade do transporte dos produtos de cada fábrica até seu estoque final, já que cada carregamento fabril é direcionado por completo para um sub-estoque, sem necessidade de paradas durante seu trajeto. Na Figura 1 abaixo, o estoque da Expedição é mostrado dentro do destaque das linhas vermelhas, onde cada área com hachura é uma divisão chamada sub-estoque.

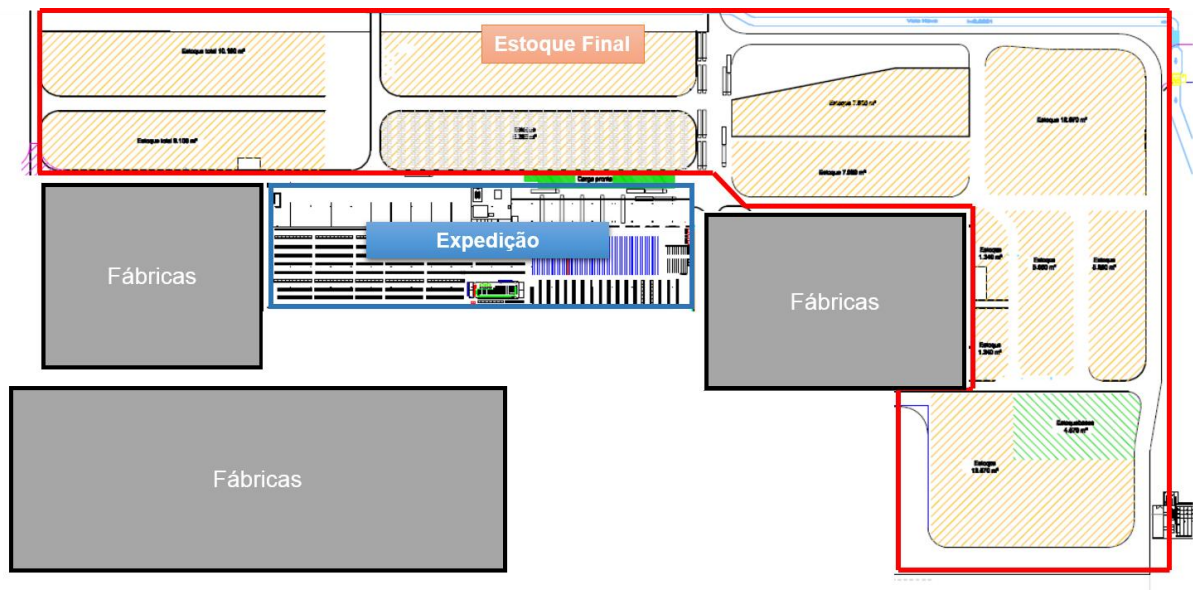


Figura 1 Expedição e o estoque final das fábricas

Para que as produções fabris cheguem até a área do Estoque Final na Expedição, é necessário um processo que retire e transporte os mesmos até sua área final destinada. Tal processo é denominado Rota de Coleta e possui várias etapas que serão explicadas nos capítulos seguintes.

2.1: Rota de Coleta

O processo Rota de Coleta é responsável pela logística interna de movimentação dos produtos da saída de cada fábrica até seu armazenamento final na área da Expedição (vide Capítulo 2:). Tal movimentação é feita em seis macro etapas que se encontram resumidas na imagem abaixo, que descreve o funcionamento do processo antes da execução do projeto descrito neste relatório.



Figura 2 Macro etapas do processo Rota de Coleta

2.1.1: Etapa 1: Saída da Fábrica

A etapa *Saída da Fábrica* consiste na retirada do produto no final do seu processo produtivo e deslocamento até o *Estoque Intermediário*. Os produtos retirados de cada fábrica não são transportados de maneira unitária, isto é, cada peça cerâmica produzida não é carregada individualmente até seu armazenamento final, as mesmas são agrupadas em cima de um *pallet* específico para esses produtos. Após tal agrupamento, as peças são cobertas por um plástico azul de alta gramatura e resistência, passando por um processo chamado *shrink*, o qual submete-se o plástico à alta temperatura, causando encolhimento desse para melhor estabilização do conjunto de peças. O resultado final é mostrado na imagem abaixo (Figura 3), onde é possível visualizar duas filas empilhadas desses conjuntos de peças. Doravante neste relatório, para efeitos de simplificação, esse conjunto será chamado, resumidamente, de *pallet*.



Figura 3 Conjunto de peças envolto por plástico de proteção

Importante ressaltar que o agrupamento dos produtos em um pallet na saída de cada fábrica não é feito de maneira aleatória e misturando-se diferentes linhas de produção. Tal seleção é feita respeitando igualdade de tipologias, formatos, tonalidades, entre outros, i.e., cada *pallet* possui um SKU (*Stocking Keeping Unit*). Tal termo é a referência que diferencia os itens entre si, de maneira geral, somente se dois itens possuem a mesma forma, característica e função, é que permite-se numerar tais itens com a mesma codificação de SKU, com isso, apenas diferenças triviais (definidas diferentemente para cada tipo de manufatura) são toleradas [1] .

2.1.2: Etapa 2: Estoque Intermediário

Após a retirada do *pallet* da fábrica por uma empilhadeira, o mesmo é colocado em um estoque intermediário da própria fábrica (contudo, já fora do seu processo produtivo), onde aguardará transporte até a Expedição. O tamanho, capacidade e organização desse *Estoque Intermediário* é muito díspar quando compara-se entre as fábricas. Todavia, o princípio básico de armazenamento temporário dos produtos para posterior transporte é verdadeiro para todas as unidades fabris. Na imagem seguinte, tem-se um dos *Estoque Intermediários* presentes na planta fabril de Tijucas.



Figura 4 Estoque Intermediário

A quantidade máxima possível para o empilhamento dos *pallets* (vide exemplo na Figura 4) é diretamente dependente do produto que se está armazenando, que é uma variável, principalmente, do peso total e resistência de cada cerâmica. Assim sendo, a capacidade máxima desses *Estoque Intermediários* varia de acordo com a produção de cada unidade fabril.

2.1.3: Etapas 3, 4 e 5: Carregamento, Transporte e Descarregamento

As etapas 3, 4 e 5 (vide Figura 2) são as partes de maior movimentação dos *pallets*, todavia, de rápida e sistemática execução. Basicamente, retira-se com auxílio de empilhadeiras os *pallets* de determinado Estoque Intermediário e acomoda-se os mesmos em um caminhão, após isso, esses *pallets* são transportados até a área de Expedição, onde o caminhão é descarregado. Na imagem abaixo, essa sequência de etapas está destacada.



Figura 5 Etapas de Carregamento, Transporte e Descarregamento dos produtos

A partir da etapa de *Descarregamento*, os produtos retirados do caminhão são transportados novamente por empilhadeiras até o *Estoque Final*, de acordo com a última etapa do processo explicado no capítulo seguinte.

2.1.4: Etapa 6: Estoque Final

Como já explicado no Capítulo 2:, a área da Expedição é dividida em sub-estoques, cada qual destinado à produção das fábricas da Portobello. Essa alocação de *pallets* que chegam à expedição não é aleatória ou manual, há um sistema de ERP responsável por essa inteligência no posicionamento dos SKU's dentro do estoque, que é feito por várias regras pré-estabelecidas dentro do sistema, que não serão abordadas neste relatório.

Tal análise para posicionamento de determinado *pallet* dentro do sub-estoque faz-se necessária já que essas áreas não são um simples campo aberto, porém sim, divididas em ruas e garagens, como exemplificado na Figura 6.

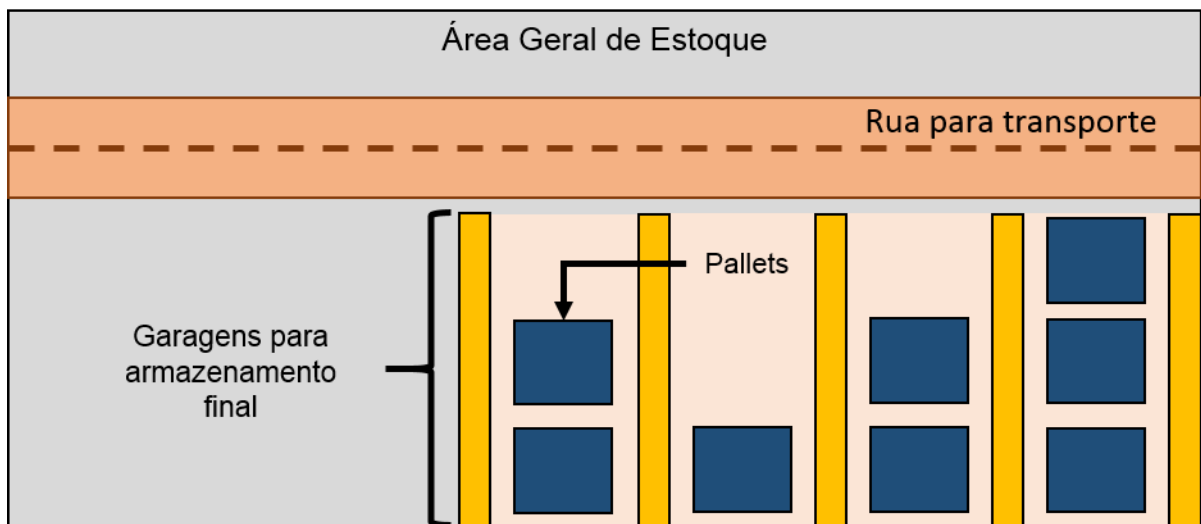


Figura 6 Exemplificação da estrutura de um sub-estoque na Expedição

A imagem acima é uma exemplificação resumida da estrutura encontrada nos sub-estoques da Expedição, isso pois, os mesmos possuem dezenas de ruas e garagens, e isso gera a complexidade que justifica a utilização de um ERP, principalmente para que essa utilização do espaço seja a mais otimizada possível, contudo, sempre respeitando a divisão dos produtos, por exemplo, em famílias de SKUs.

Ao armazenar-se o produto corretamente no local indicado pelo ERP, o processo *Rota de Coleta* é concluído. Importante salientar que tal processo descrito nos capítulos anteriores segue a lógica vigente antes da execução deste projeto. Nos capítulos seguintes, serão apresentados os dados inicialmente coletados do processo e o estudo inicial realizado com tais informações, identificando com isso, os principais problemas de desempenho e execução.

Capítulo 3: Estudo Inicial do Processo

A primeira etapa do projeto consistiu no entendimento do processo e um estudo inicial por meio da análise dos principais dados de cada etapa (vide Capítulo 2.1: Rota de Coleta). Tal análise permitiu uma visão geral do processo, bem como identificação dos principais gargalos e dificuldades na execução do mesmo. Antes, todavia, de adentrar nas análises realizadas, é importante compreender a origem dos dados e sua relação com o processo estudado, permitindo uma compreensão maior do mesmo. Somente após esse entendimento dos dados e transformação em informação útil para análise, é que foi possível objetivar o projeto, com metas e KPIs para monitoramento.

3.1: Aquisição de Dados

Cada produto dentro da Portobello – após seu processo produtivo – passa a ser acompanhado via etiqueta de código de barras que permite uma completa identificação do mesmo. Para tal, o código de cada etiqueta é único e vinculado ao sistema ERP da empresa, permitindo que as informações de cada produto sejam acessadas quando a leitura do código de barras é realizado. Isso, então, possibilita saber a origem do produto, tipologia, nome e outras informações básicas do mesmo. É possível também agregar informações à etiqueta – logo, ao produto atrelado à mesma – ao longo de toda a cadeia produtiva e etapas de movimentação até a expedição. Essa inserção de informação é feita, por exemplo, para possibilitar saber o exato tempo em que um certo produto passou por uma determinada etapa, para isso, usa-se um aparelho denominado *Coletor*. Esse exemplo de uso é mostrado na imagem seguinte.

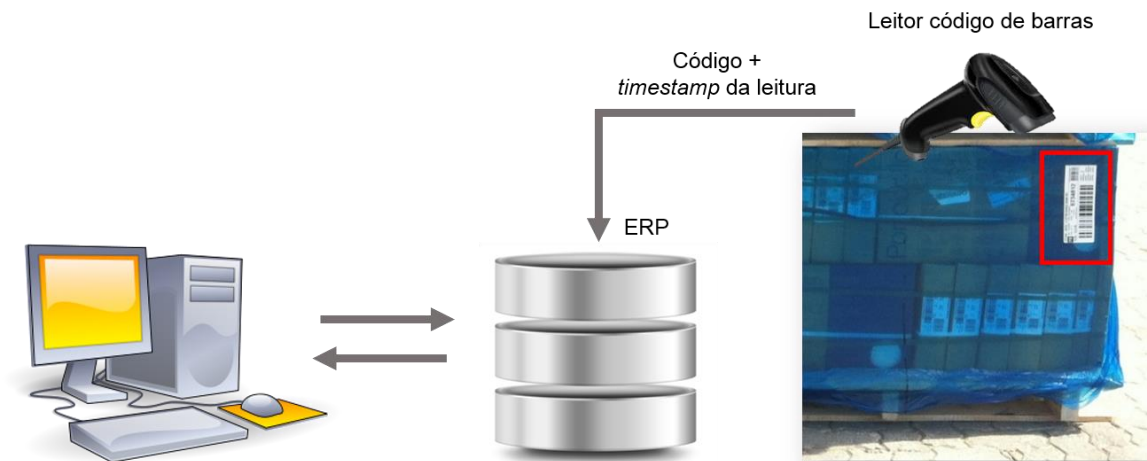



Figura 7 Inserção de informações via código de barras

Essa estrutura de inserção e coleta de dados via ERP, permitiu a análise do processo *Rota de Coleta* para o estudo inicial, isso pois, determinadas etapas já eram mapeadas e as informações registradas via coletores. Na tabela abaixo estão mostradas as informações extraídas de cada macro-etapa que foram analisadas no estudo, tais informações foram obtidas por meio da exportação dos dados para tabela Excel, onde a análise foi possível (por segurança, o acesso direto ao Banco de Dados não é permitido).

Tabela 1 Informações inseridas em cada macro-etapa do processo

Etapa do processo	Informações Adquiridas
 <p data-bbox="261 1653 580 1686">Saída da Fábrica</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="715 1395 1453 1547">• Horário de criação da Etiqueta (que será colocada na parte externa do <i>pallet</i>, plástico azul); <li data-bbox="715 1581 1453 1733">• Horário de liberação do <i>pallet</i> para movimentação para o Estoque Intermediário da fábrica.



Estoque Intermediário

- Nenhuma informação é coletada durante a espera do produto no Estoque Intermediário.



Carregamento

- Horário de carregamento do *pallet* no caminhão;
- Placa do caminhão que realizará o transporte até a Expedição;
- CPF do caminhoneiro para identificação de quem realizou o transporte.



Transporte

- Nenhuma informação é coletada durante o transporte do material até Expedição.



Descarregamento

- Nenhuma informação é coletada durante o descarregamento do material na Expedição.



- Horário de armazenamento do *pallet* no sub-estoque final;
- Operador responsável pelo armazenamento do produto.

Com tais informações, fez-se o estudo inicial do processo, possibilitando visualizar a situação atual e eventuais problemas.

3.2: Análise do Processo Atual

Os dados do processo analisado foram retirados diretamente do Banco de Dados da empresa e contemplam um período de 4 meses (maio/2013 à agosto/2013), o qual pode ser considerado uma amostra significativa para representar a situação do processo no início do projeto. A estratégia de análise utilizada – e que será detalhada nos capítulos seguintes – segue uma visão *drill-down*, i.e., partiu-se de uma visão maior e foi-se estreitando a análise em busca das causas-raízes que originavam eventuais problemas encontrados.

3.2.1: Lead Time do Processo

Inicialmente, verificou-se o *lead time* do processo, que trata-se do período de tempo necessário para realizar um processo. Usando-o no contexto da logística, é o tempo entre o reconhecimento da necessidade de uma encomenda e a recepção da mesma [9]. Assim sendo, para o processo Rota de Coleta, entende-se por *lead time* como sendo o tempo que um *pallet* leva para percorrer todas as seis macro etapas de seu processo (vide Capítulo 2.1: Rota de Coleta): da saída da linha de produção até seu armazenamento final. Com as informações coletadas no Banco de Dados (vide Capítulo 3.1: Aquisição de Dados), é possível saber a exata hora que o operador liberou o *pallet* para ser enviado ao estoque intermediário, bem como o momento exato que o operador utilizou o coletor para informar que o mesmo foi armazenado no sub-estoque correto dentro da Expedição, finalizando o processo. A

tabela abaixo, mostra o resultado obtido para cada uma das fábricas (identificadas pela sigla F0<número da fábrica>).

Tabela 2 Lead Time do processo Rota de Coleta

Fábrica	Lead Time
F01	11h00min
F02	16h18min
F04	12h59min
F05	13h34min
F09	17h40min

Pela tabela acima, nota-se que o maior *lead time* está na F09, todavia, é preciso pesar também que a mesma é a que possui a maior produção da empresa. Além disso, é preciso estratificar mais esse *lead time*, já que o processo possui 6 macro-etapas, sendo que três possuem grande participação das unidades fabris (Saída da Produção, Estoque Intermediário e Carregamento) e as outras três da Expedição (Transporte, Descarregamento e Armazenamento Final). Por isso, analisou-se novamente o *lead time*, contudo, verificando a participação em separado das fábricas e da Expedição (ver Tabela 3).

Tabela 3 Contribuições para o Lead Time do processo

Fábrica	Produção–Carregamento	Carregamento–Armazenamento	Lead Time
F01	6h25min	4h35min	11h00min
F02	8h39min	7h39min	16h18min
F04	5h02min	7h57min	12h59min
F05	8h22min	5h12min	13h34min
F09	8h26min	9h14min	17h40min
Média	7h22min	6h55min	14h18min

Pela tabela acima, vê-se a necessidade de análise e atuação em duas grandes frentes: Produção/Carregamento (envolvendo as fábricas) e Carregamento/Armazenamento Final (envolvendo a Expedição). Devido ao grande volume de dados, análises e ações que viriam a surgir para melhoria do processo, decidiu-se separar o projeto, criando um para cada frente exposta na tabela anterior. Assim sendo, o projeto que está sendo abordado neste relatório, é referente à primeira frente (Produção/Carregamento). Todavia, por se tratar de frentes de um mesmo processo, informações foram compartilhadas e soluções foram adotadas de maneira integrada. Sempre que necessário ao entendimento, as análises e informações da outra frente serão mostradas e percorridas ao longo deste trabalho.

3.2.2: Tempo Médio de Espera

Já adentrando na frente de análise proposta para o projeto (Produção – Carregamento), verificou-se que o Tempo Médio de Espera do *Pallet* na parte das fábricas é de 7h22min. Ao se analisar o Pareto do cumulativo da quantidade de *pallets* pelo tempo médio de espera dos mesmos, constatou-se que 80 % está no grupo que espera até oito horas, todavia, 60 % está em um grupo ainda menor, de até três horas (vide Figura 8). Esses valores são um indicativo de que há uma possibilidade de diminuir esse Tempo Médio, ao se trabalhar principalmente com os 40 % que aguardam mais de 3 horas.

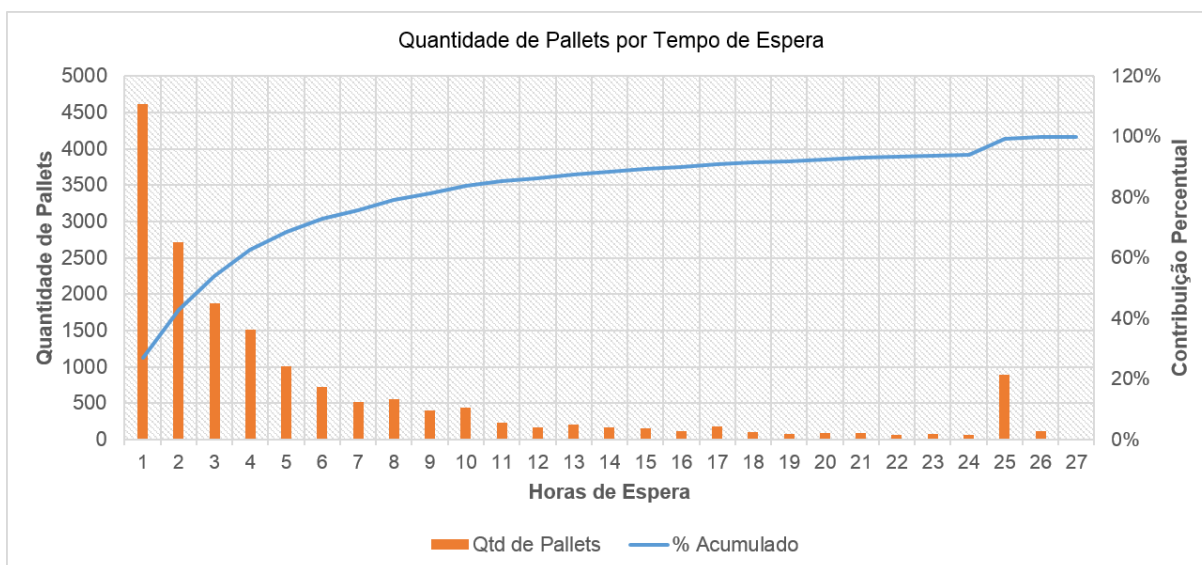


Figura 8 Quantidade de Pallets x Tempo de Espera

Além disso, como próximo passo da análise, verificou-se a distribuição média da produção e do carregamento (para a Expedição) ao longo de um dia. Assim, gerou-se um índice de produção por carregamento, o qual indica se em determinada hora do dia (na média do período de quatro meses analisados) há uma produção acima da capacidade de carregamento (aumentando os estoques intermediários), ou o inverso. Na imagem abaixo, esse índice é visualizado e é possível identificar as horas do dia que, na média, possuíam picos de produção – bem como, queda do carregamento (retirada dos produtos dos estoques intermediários) – gerando um processo não linear. A linha laranja representa a taxa (Produzido/Carregado) multiplicada por mil (para facilitar a visualização), com isso, valores acima de mil representam uma produção maior que o carregamento feito no mesmo horário.

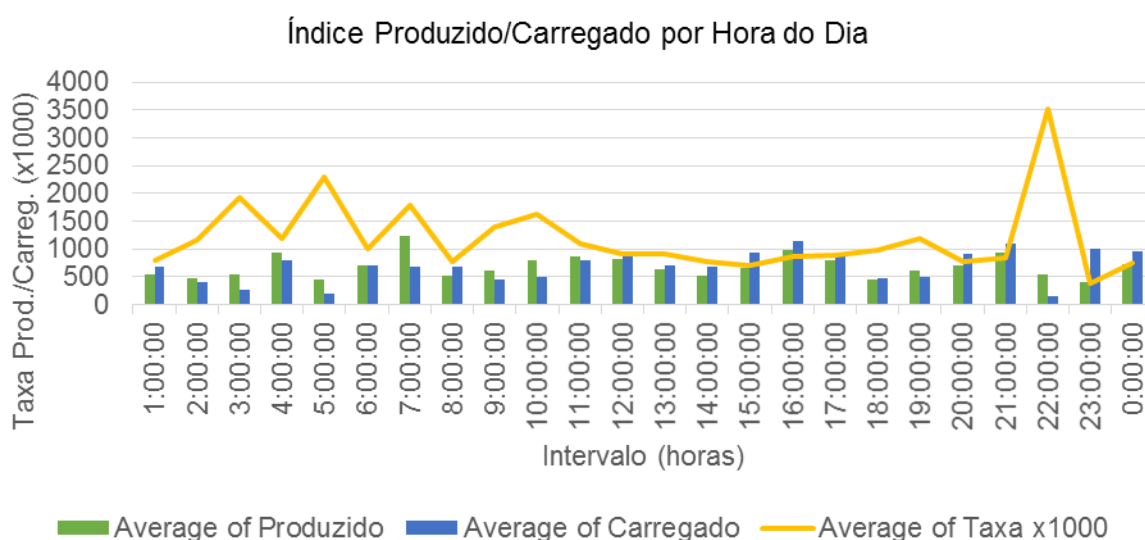


Figura 9 Índice Produzido/Carregado ao longo de um dia

Com as análises mostradas até o momento, já é possível concluir que há espaço para melhorias nos Estoques Intermediários das fábricas, e que tal melhoria deve permear o tópico de organização desses estoques e maior eficiência dos carregamentos, permitindo a redução do tempo de espera dos pallets nas fábricas, contribuindo com uma maior eficiência no processo Rota de Coleta.

O Estoque Intermediário de cada fábrica é diferente em inúmeras variáveis, com isso, seria inviável fazer um estudo genérico e tentar aplicar com poucas alterações nas unidades fabris as ações e alterações propostas. Assim, decidiu-se por desenvolver um piloto (estudo e aplicação) em uma única fábrica, possibilitando

controlar melhor as ações, checar resultados e aplicar possíveis correções. Somente após essas etapas as melhorias seriam replicadas. Com isso, esse projeto teve como foco o desenvolvimento de melhorias para o Estoque Intermediário da F09, que possuía, na média levantada pelo Estudo Inicial, um Tempo de Espera de 8h26min. A escolha dessa fábrica deve-se ao fato da mesma possuir o maior *lead time* (vide Tabela 2).

3.3: Estruturação do Projeto

Para melhorar a gestão do projeto no objetivo de redução do Tempo Médio de Espera dos *pallets*, o mesmo foi estruturado seguindo as práticas do PMBOK (*Project Management Body of Knowledge*), desenvolvido pelo PMI (*Project Management Institute*), e tem como objetivo identificar o conjunto de conhecimentos em gerenciamento de projetos que são reconhecidos como boas práticas nesse campo. Esse conhecimento e práticas não fornecem uma fórmula mágica, porém sua adoção pode aumentar as chances de sucesso do projeto, já que são validadas internacionalmente e constantemente revisadas [10].

O PMBOK dividi o ciclo de vida de um projeto em cinco grandes fases (Figura 10), cada qual com dez áreas do conhecimento que devem ser abordadas, mitigando o máximo possível – quando seguidas corretamente – as chances de insucesso do projeto [11].

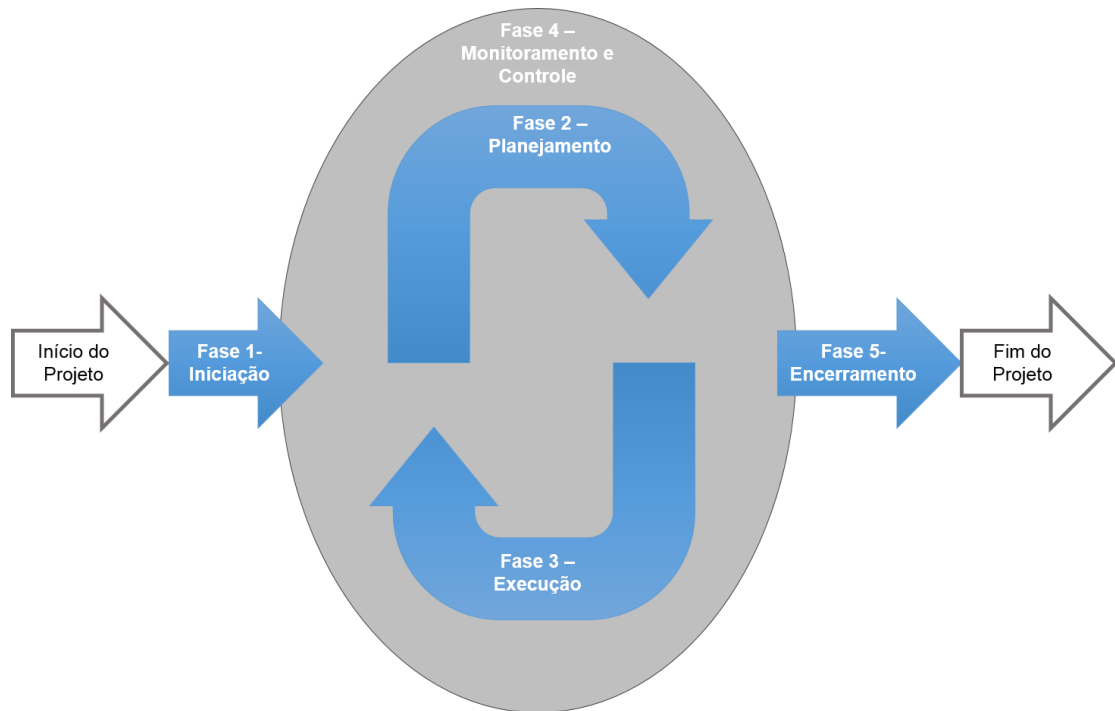


Figura 10 As 5 fases da gestão do projeto (PMBOK)

- As dez áreas do conhecimento (abordada em todas as fases):
 - Gestão da Integração;
 - Gestão do Escopo;
 - Gestão do Prazo;
 - Gestão do Custo;
 - Gestão da Qualidade;
 - Gestão dos Recursos Humanos;
 - Gestão da comunicação;
 - Gestão dos Riscos;
 - Gestão das Aquisições;
 - Gestão dos Stakeholders.

Não caberá neste relatório perpassar por todas as fases e áreas do conhecimento abrangidas pelo PMBOK, e que foram seguidas pelo projeto, já que aqui foca-se nas ações e resultados obtidos, sendo a gestão do projeto um auxílio

para se alcançar tais resultados. Porém, nos capítulos seguintes serão mostrados os principais pontos realizados na gestão e estruturação do projeto.

3.4: Objetivo e Meta do Projeto

De acordo com as informações previamente levantadas com o estudo inicial, viu-se que o foco necessário do projeto estava na organização dos estoques intermediários visando a redução do tempo médio de espera dos *pallets* nas fábricas. Todavia, como esse escopo é muito amplo, decidiu-se por focar em um piloto na F09, servindo como base para posterior replicação do modelo desenvolvido para as outras fábricas. Assim, definiu-se o objetivo do projeto da seguinte maneira:

O projeto Rota de Coleta tem como objetivo estruturar e padronizar as principais etapas de coleta dos pallets da fábrica 09 até a expedição, atuando na separação e coleta desses pallets pelos caminhões e transporte dos mesmos até a expedição. Deseja-se com isso, a redução do tempo médio de espera de um pallet entre a fábrica até a expedição.

Além disso, é necessário também definir uma meta principal de performance para o projeto, a qual será usada, entre outros critérios, para definição do sucesso ou não do mesmo. No início do projeto, no mês de setembro, o tempo médio de espera de um *pallet* na F09 foi de 7h23min. Assim, desejou-se a partir desta medição a redução de 1 hora nesse tempo de espera (vide Figura 11).

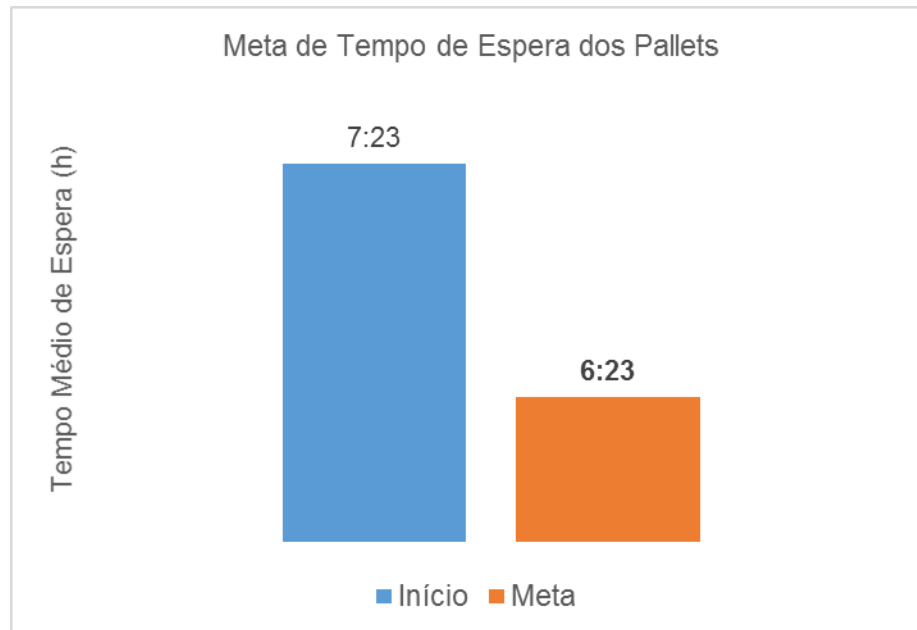


Figura 11 Meta do projeto

3.5: Escopo do Projeto

O escopo macro do projeto, ou seja, os principais produtos e ações a serem executadas, foi definido como listado abaixo:

- Estudo do cenário atual;
- Proposta de melhoria no sistema de separação e armazenamento dos pallets no Estoque Intermediário;
- Padronização das principais atividades e processos;
- Desenvolvimento dos indicadores para monitoramento contínuo do processo.

Tais atividades acima listadas, possuem dependências entre si, logo, não podem ser executadas paralelamente. No *roadmap* abaixo, é possível ter uma visão temporal do projeto, estruturando as atividades de acordo com as predecessoras e sucessoras necessárias.

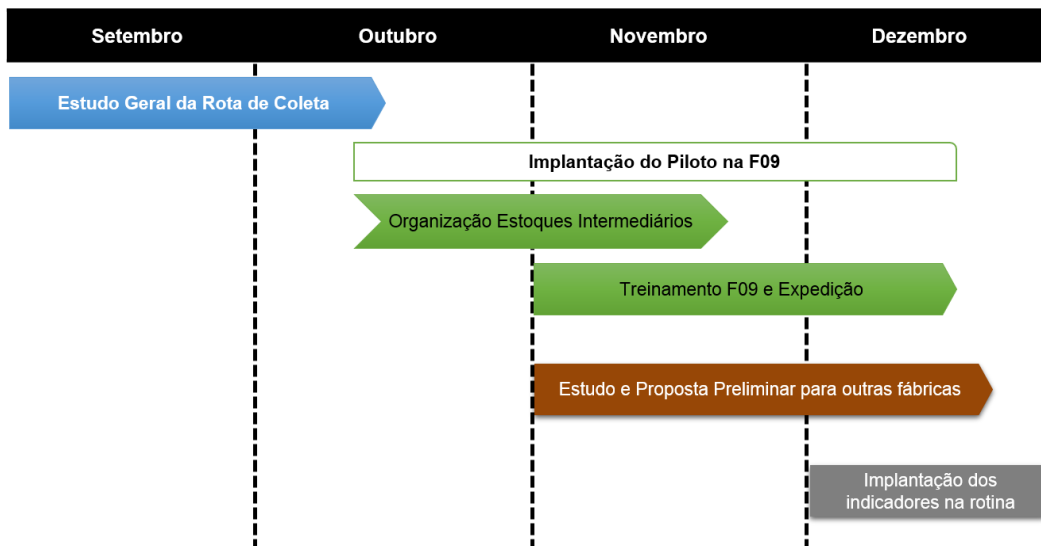


Figura 12 Roadmap de implantação do projeto

Obviamente, essa é apenas uma visão macro do projeto, cada produto acima listado gerou uma série de atividades necessárias para a entrega desejada. Todas essas atividades, em um visão de plano de ação, foram criadas e acompanhadas dentro da ferramenta de gestão de projetos da empresa, conferindo um maior controle da execução e dos prazos definidos. Abaixo, é possível visualizar uma parte desse escopo desenvolvido para o controle e acompanhamento das atividades do projeto.

Escopo											
Atualizar Caminho Crítico <input checked="" type="checkbox"/> Atualizar Rede											
B_GOL_ROTA											
					Inicio	Termino	Dur.	Concl.			
	EDT	Nome	P...	Dt. inicio	Dt. término	Duração	% Concl.	Responsável	Predecessoras	Ações	
	1	B_GOL_ROTA		02/09/2013	05/10/2013	34,00	100,00	LUCIANO ARAUJO			
	1.1	Rotas de Coleta nas Fábricas		02/09/2013	05/10/2013	34,00	100,00	LUCIANO ARAUJO			
	1.1.1	Inicição e Análise Inicial da Frente		02/09/2013	13/09/2013	12,00	100,00	LUCIANO ARAUJO			
	1.1.1.1	Estudo Inicial do Cenário e Levantamento dos Principais Problemas do	ca	02/09/2013	12/09/2013	10,00	100,00	LUCIANO ARAUJO			
	1.1.1.2	Workshop com principais envolvidos no projeto de GOL para kick-off of	ca	09/09/2013	12/09/2013	4,00	100,00	LUCIANO ARAUJO	1.1.1.1T1-3		
	1.1.1.3	Levantar e Filtrar as Sugestões do Workshop para Inclusão no Projeto	ca	13/09/2013	13/09/2013	1,00	100,00	LUCIANO ARAUJO	1.1.1.1T1		
	1.1.1.4	Verificar com a TI Disponibilização de Base de Dados com Informações	ca	02/09/2013	02/09/2013	1,00	100,00	LUCIANO ARAUJO	1.1.1.1T1		
	1.1.2	Definição Indicador para Medir a Performance do Projeto	ca	13/09/2013	13/09/2013	3,00	100,00	LUCIANO ARAUJO			
	1.1.2.1	Definir Indicador do Projeto	ca	13/09/2013	13/09/2013	1,00	100,00	LUCIANO ARAUJO	1.1.1.1T1		
	1.1.2.2	Levantar Dados para Medição Histórica do Indicador	ca	14/09/2013	15/09/2013	2,00	100,00	LUCIANO ARAUJO	1.1.1.1T1		
	1.1.3	Incorporação do Indicador na Rotina de Monitoramento do Projeto	ca	14/09/2013	05/10/2013	22,00	100,00	LUCIANO ARAUJO			
	1.1.3.1	Verificar Possibilidade de fazer a Geração dos Indicadores do Projeto G	ca	02/10/2013	05/10/2013	3,00	100,00	JGOR GONCALVES			
	1.1.3.2	Adaptar Script Atual para Gerar o Indicador da Rota de Coleta	ca	14/09/2013	18/09/2013	5,00	100,00	JGOR GONCALVES	1.1.1.1T1		
	1.1.4	Geração de Proposta Inicial para Rota de Coleta	ca	25/09/2013	04/10/2013	14,00	100,00	LUCIANO ARAUJO			
	1.1.4.1	Criar Estudo de Cenário Futuro de Produção e Carregamento das Fábricas	ca	23/09/2013	29/09/2013	7,00	100,00	LUCIANO ARAUJO	1.1.1.3T1+9		
	1.1.4.2	Verificar Dados de S&OP para os Meses de Outubro, Novembro e Dezem	ca	25/09/2013	22/09/2013	1,00	100,00	LUCIANO ARAUJO	1.1.4.1T1-2		

Figura 13 Escopo com atividades do projeto

Capítulo 4: Regra de Separação dos Produtos

Antes de prosseguir com o estudo detalhado e ações executadas na F09, é preciso esclarecer uma premissa adotada no projeto quanto à regra de separação dos produtos no Estoque Intermediário da Fábrica. Isso pois, o processo Rota de Coleta tem como beneficiado final a Expedição, que necessita da maior eficiência possível no armazenamento dos produtos para facilitar a retirada e envio aos clientes. Com isso, as etapas iniciais do processo aqui analisados, devem seguir a mesma regra de separação dos produtos adotada na Expedição. Evitando que os Estoques Intermediários segreguem (e enviem) produtos de tal maneira que, ao chegarem na área de Estoque Final, precisem ser rearranjados para obedecerem a uma diferente regra.

Por tudo isso, nos capítulos seguintes serão mostrados o estudo realizado e as regras definidas para separação dos produtos que devem permear todas as seis macro-etapas do processo Rota de Coleta (vide Figura 2).

4.1: Priorização dos SKUs

O sistema de ERP já presente na empresa, foi construído em cima de regras que determinam o local onde determinado SKU deverá ser armazenado, seguindo várias premissas, como otimização de espaço, família de itens, fábrica de origem, entre outras. Contudo, uma estratégia de alocação de itens não era considerada: agrupamento de itens de acordo com a demanda comercial. Isso pois, de acordo com a previsão de vendas para o mês de outubro do ano de 2013, verificou-se que uma baixa quantidade de itens representavam um volume significativo da demanda comercial (vide Figura 14).

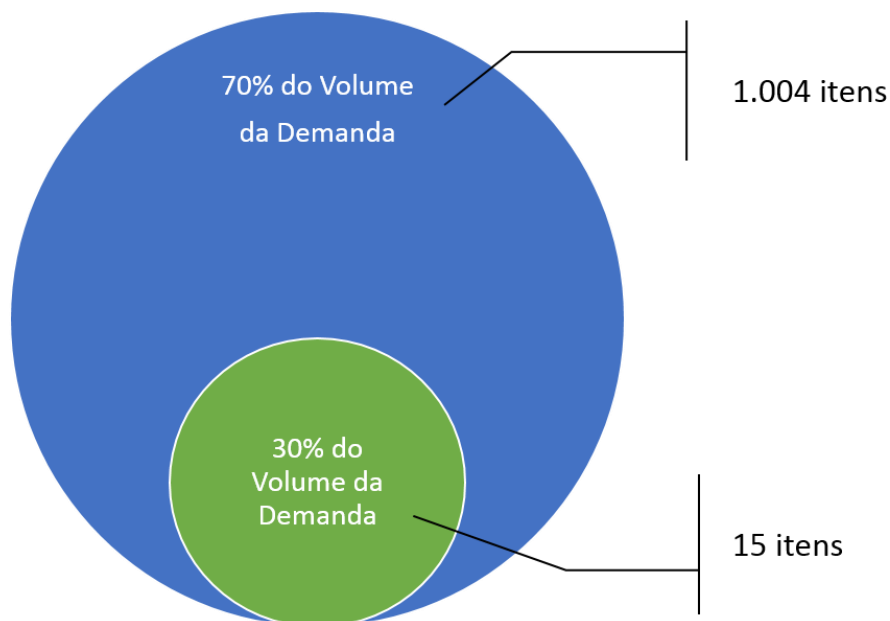


Figura 14 Previsão Comercial do volume de itens

Como visto na imagem acima, 15 itens – que representam 1,47 % do total de itens (1.019) – totalizavam 30 % do volume previsto na demanda comercial de outubro. Essa mesma análise foi feita para outros meses, obtendo-se praticamente o mesmo percentual de volume para os 15 itens mais demandados. Contudo, esses quinze itens são produzidos em diferentes unidades fabris, o que significa dizer – pelas regras de armazenagem do ERP – que os mesmos eram estocados separadamente em diferentes sub-estoques.

Estar na lista dos 15 itens mais demandados de determinado mês, significa que os mesmos terão as maiores produções em suas respectivas fábricas e, ao chegarem na Expedição, serão os produtos mais acessados para atender os clientes. Um acesso é o deslocamento realizado por um operador para ir até um determinado local na Expedição, retirar um produto e levá-lo até a área de preparação de cargas, de onde será enviado a um determinado cliente. Assim sendo, quando espalha-se esses itens mais demandados por vários sub-estoques, perde-se eficiência, já que os operadores terão que percorrer uma grande área durante o turno de trabalho.

4.1.1: Área de Alto Giro

Pelo problema apresentado anteriormente, verificou-se a necessidade de agrupar os itens mais demandados, tentando com isso, reduzir a distância percorrida pelos operadores dentro da Expedição, sem significar a redução no número de acessos por turno. Esse agrupamento deve ser feito na área mais próxima possível das docas de embarque, reduzindo ao máximo possível a distância para retirada dos produtos. Tal área foi denominada de *Alto Giro*, isso pois, os produtos da lista dos mais demandados foram nomeados de *Alto Giro* e todos os restantes, *Baixo Giro*.

A área selecionada para agrupar os itens de Alto Giro não era uma área nova e inativa, a mesma já estava sendo utilizada para armazenamento seguindo as regras do ERP. Com isso, houve a necessidade de realocação de itens já existentes no local, já que muitos produtos lá armazenados possuíam uma demanda comercial baixa, ocupando desnecessariamente uma área considerada nobre, já que é a mais próxima possível da área de carregamento dos caminhões. No gráfico abaixo, a situação anteriormente comentada é mostrada, o qual mostra, em ordem decrescente, os vinte produtos com maior volume estocado no local (em número de *pallets*) e, para cada um desses produtos, a posição do mesmo na lista dos itens mais demandados (número acima de cada barra do gráfico). Assim, vê-se por exemplo que o 6º produto mais armazenado (em quantidade de *pallets*) é o 88º na lista de previsão de volume de vendas para o mês de outubro.

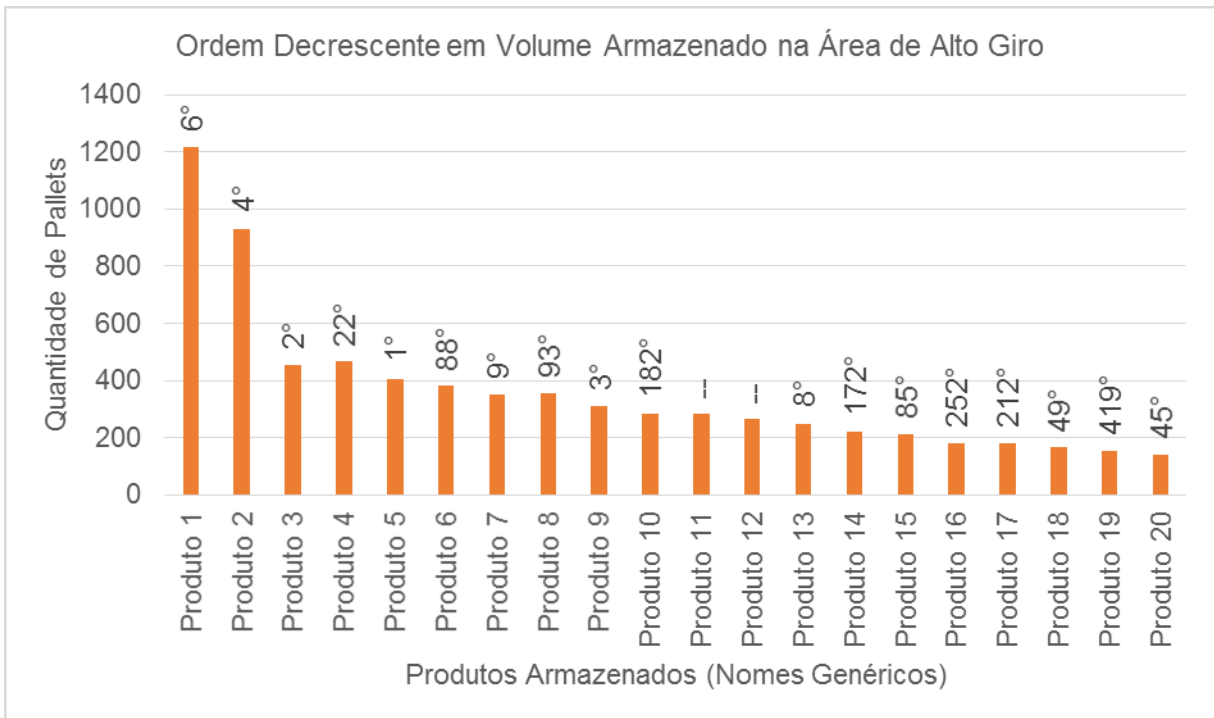


Figura 15 Produtos Armazenados na Área de Alto Giro

Com base nas informações acima expostas, verifica-se a necessidade de reorganizar a área de Alto Giro, realocando alguns itens que possuem uma baixa demanda, possibilitando abertura de espaço para outros que possuem maior demanda. Com isso, os produtos das fábricas que são considerados de *Alto Giro*, não deverão ser alocados no sub-estoque de sua respectiva unidade fabril dentro da Expedição, porém sim na área destinada à sua classificação, mais perto possível das docas de embarque. Por isso, para se ter uma maior eficiência no processo Rota de Coleta, cada etapa do mesmo deverá ser estruturada e padronizada, além de seguir a premissa de separação dos *pallets* entre Alto e Baixo Giro, possibilitando que os produtos já cheguem segregados na Expedição, dando maior agilidade na etapa de armazenagem final. As ações tomadas para atendimento dessa premissa no estoque intermediário da fábrica 09, bem como melhor estruturação e organização do mesmo, serão abordadas no próximo capítulo.

Capítulo 5: Estruturação e Padronização do Estoque Intermediário

Após as fases de Iniciação e Planejamento do projeto (vide 3.3:), iniciou-se a fase de Execução, a qual deverá seguir o cronograma desenvolvido e entregar os produtos previamente definidos. É na execução que tem-se a maior atuação dos envolvidos com o projeto, nesta fase os produtos definidos são desenvolvidos [2] utilizando pessoas, organização e recursos materiais previamente mapeados [3].

5.1: Definição e Estruturação do Layout

Antes do início do projeto, um ponto crítico apontado pelos envolvidos no processo de armazenamento intermediário dos produtos da F09 era quanto ao tamanho muito limitado da área do estoque. Nessa lógica, tal limitação ocasionava o rápido enchimento dos espaços, gerando utilização indevida de outros locais e desorganização, fazendo o Tempo Médio de Espera desses produtos serem, muitas vezes, inadequado para a dinamicidade que a empresa estava precisando. Entretanto, não era sabido a real necessidade de área para tal Estoque Intermediário, confrontando com o volume de produção da fábrica, principalmente por esses dados fabris não serem de fácil acesso e compreensão. Assim sendo, como primeira etapa de execução do projeto, analisou-se a produção da fábrica, para se definir os limites necessários do estoque.

5.1.1: Volume de Produção Fabril

O estudo sobre o volume médio de produção fabril foi feito com base na análise da demanda comercial para os meses de outubro, novembro e dezembro de 2013. Tal demanda comercial apresenta o volume mensal previsto de venda por item, com isso, é sabido a fábrica que produzirá, gerando uma estimativa da produção. Pelo fato da Portobello já ter bem estruturado áreas e processos de apoio para programação diária da produção em consonância com a área comercial e as

demandas dos clientes, tem-se garantias que a análise da produção fabril com bases nos dados de demanda é razoavelmente fidedigna para um estudo inicial.

No gráfico abaixo, é visualizado o resultado desse estudo prévio, o qual mostra o volume demandado (em unidade de pallets) dos itens produzidos pela unidade fabril analisada neste projeto (F09). Além disso, já separou-se tais produtos nas classificações Alto e Baixo Giro como definido no Capítulo 4: (Regra de Separação dos Produtos).

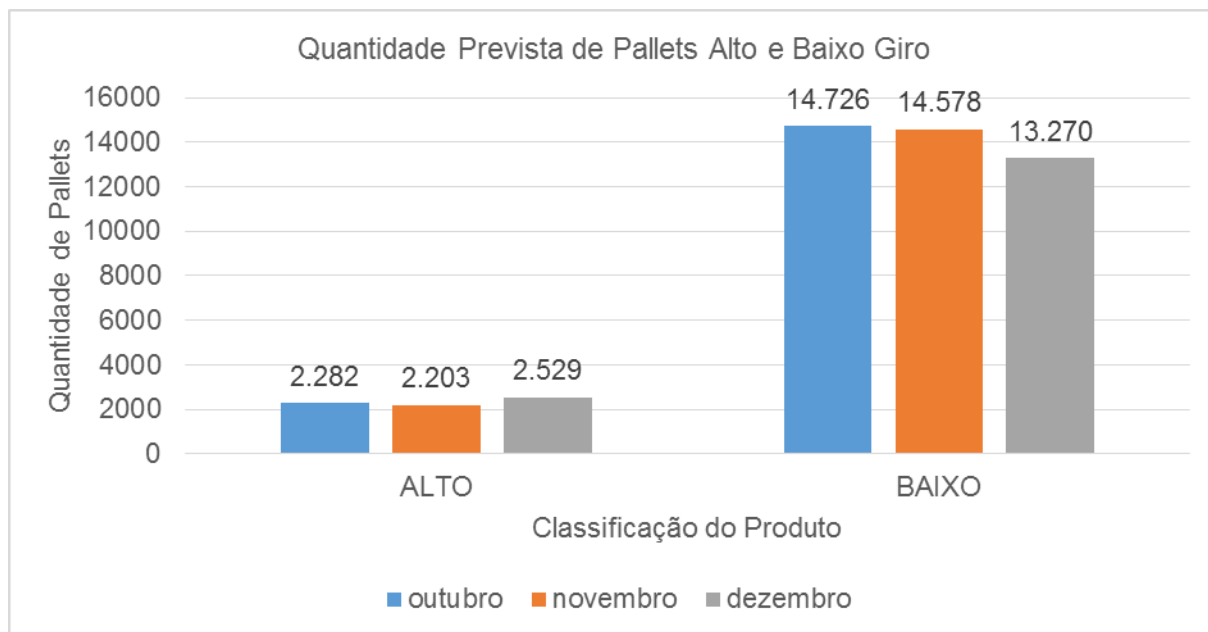


Figura 16 Previsão de demanda dos produtos da F09

Percebe-se pelo gráfico acima, uma consistência nos volumes totais mensais demandados da fábrica, tanto para os produtos de Alto Giro, quanto para os de Baixo. Sugerindo assim, que é possível delimitar uma área de estoque que seja adequada sem grandes variações nos volumes armazenados. Para a delimitação dessa área é necessário, antes, definir a área total que um pallet ocupará no estoque intermediário.

5.1.2: Área Útil de Ocupação do Pallet

Como mencionado no Capítulo 2.1.1., a produção fabril (medida em m²) é no final das linhas agrupada por lotes em estrados (respeitando os SKU's) e envolta em plástico azul de alta gramatura para proteção, sendo o conjunto chamado de *pallet*.



Figura 17 Conjunto de estrado e produto

Esse conjunto, independente do produto que se está agrupando, possui sempre a mesma área de base, já que utilizam o mesmo estrado. Para a definição da área total que cada pallet ocupará no estoque intermediário, é preciso considerar a área desse estrado e do espaçamento lateral que o mesmo precisa ter livre, somando, tem-se a área útil. Esse espaçamento lateral faz-se necessário devido a uma rotina de inspeção realizada pelo Controle de Qualidade de Produto Acabado (CQPA), que analisa os produtos ainda no estoque intermediário, verificando se os mesmos estão dentro dos padrões de qualidade definidos pela empresa. Assim sendo, o responsável por esse Controle de Qualidade precisa ter acesso para visualizar todas as laterais de determinado pallet, por isso, o mesmo deve respeitar um espaçamento mínimo para o trânsito de uma pessoa. Na imagem abaixo, tem-se uma visão superior hipotética de um estrado e a área útil de ocupação do mesmo.

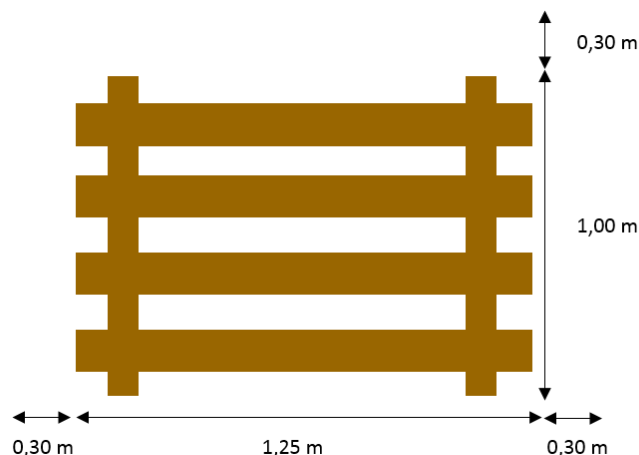


Figura 18 Área útil ocupada pelo pallet

Pela imagem acima, fica definido que o produto final embalado ocupa uma área total de 2,405 m², sendo 1,25 m² de ocupação real e 1,155 m² para o espaçamento necessário. Dada a demanda de produção prevista para os meses de outubro, novembro e dezembro (vide Figura 16) para os produtos de Alto e Baixo Giro, é possível chegar à ocupação total, caso toda a produção mensal fosse armazenada simultaneamente (vide Figura 19). Além disso, no cálculo de área ocupada, levou-se em conta que pode haver empilhamento, em média, de até três pallets sem danificar os produtos, assim, reduz-se a área do estoque sem diminuir a quantidade armazenada.

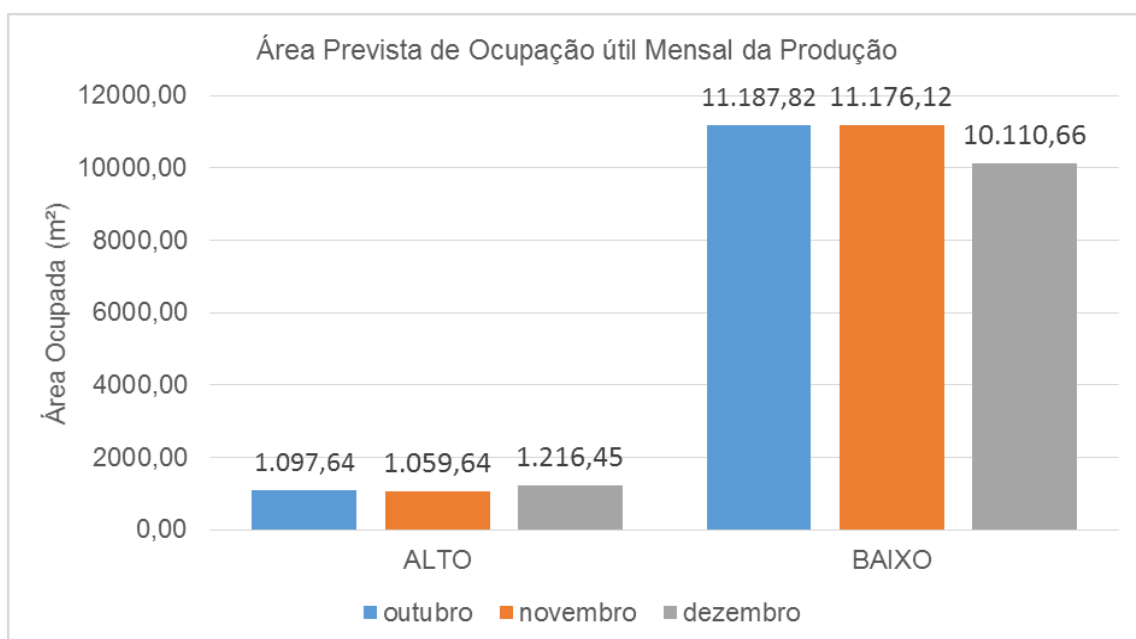


Figura 19 Área total ocupada mensalmente

Todavia, a produção não fica armazenada no estoque intermediário o mês todo até ser enviada à Expedição. Assim, é errôneo afirmar, por exemplo, que pela demanda comercial, os produtos de Alto Giro em outubro ocupam uma área total de 1.097,64 m² (vide Figura 19) e esse valor deve estar disponível no estoque intermediário para tais produtos. Isso pois, como já visto anteriormente, a produção da fábrica aguarda, em média, 8h26min (vide Tabela 3) até ser carregada, logo, a demanda de área do estoque deve ser considerada para esse tempo, e não mensal.

5.1.3: Definição do Layout do Estoque Intermediário

Com a definição anterior da área total ocupada por cada pallet durante o armazenamento, definiu-se o layout final do estoque. No gráfico abaixo, é mostrada a análise realizada, a qual considerou que a produção fabril é de tal forma regular que a produção diária, e seus turnos, é equivalente à mensal dividida por esses dias e turnos em que houve funcionamento das linhas fabris.

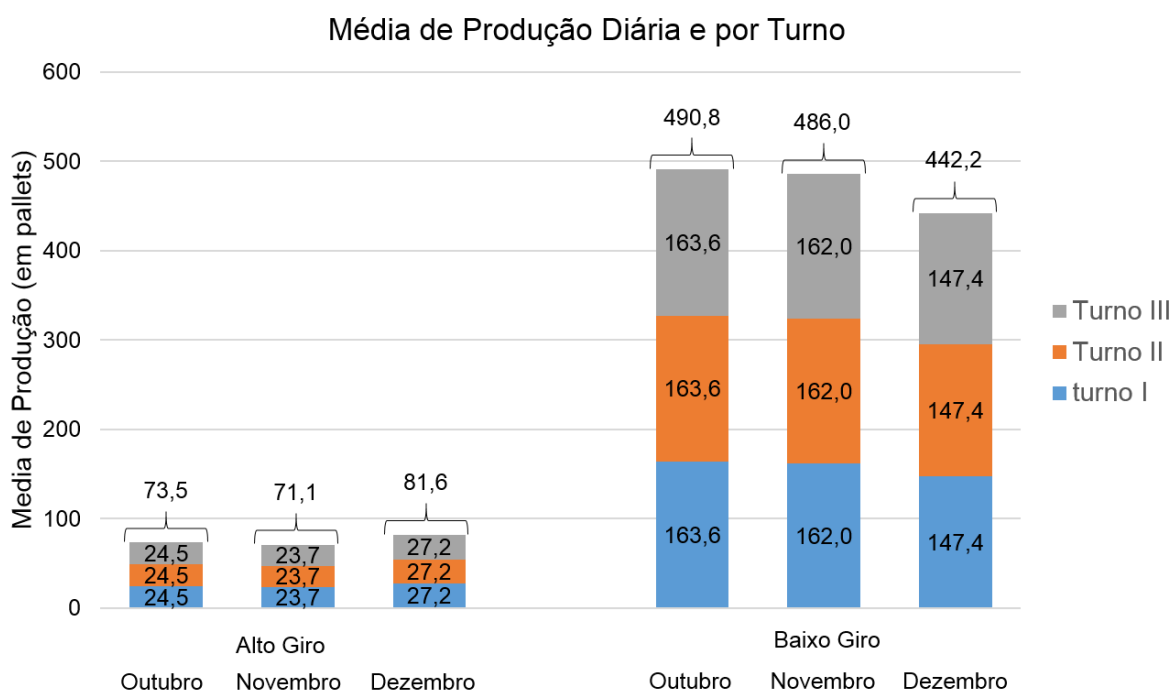


Figura 20 Média de produção diária e por turno nos meses de outubro, novembro e dezembro

Como descrito no Termo de Abertura do Projeto (vide Capítulo 3.4:), o mesmo objetiva a redução de 1 hora no tempo de espera do pallet no estoque intermediário, com isso, deseja-se que os mesmos não aguardem mais que um

turno (8 horas) para serem carregados e levados para armazenagem final na Expedição. Assim, os valores a serem considerados para a área necessária do estoque intermediário, são os encontrados na média por turno (vide Figura 20). Todavia, tais valores precisam primeiro ser confrontados com a produção real diária para verificar se a simples média da Demanda Comercial é fidedigna. No gráfico abaixo, visualiza-se o volume real produzido (em m²) na primeira quinzena de outubro da F09 (barras em azul) em comparação com a média diária anteriormente analisada (barras em laranja), tanto para Alto, quanto para Baixo Giro.

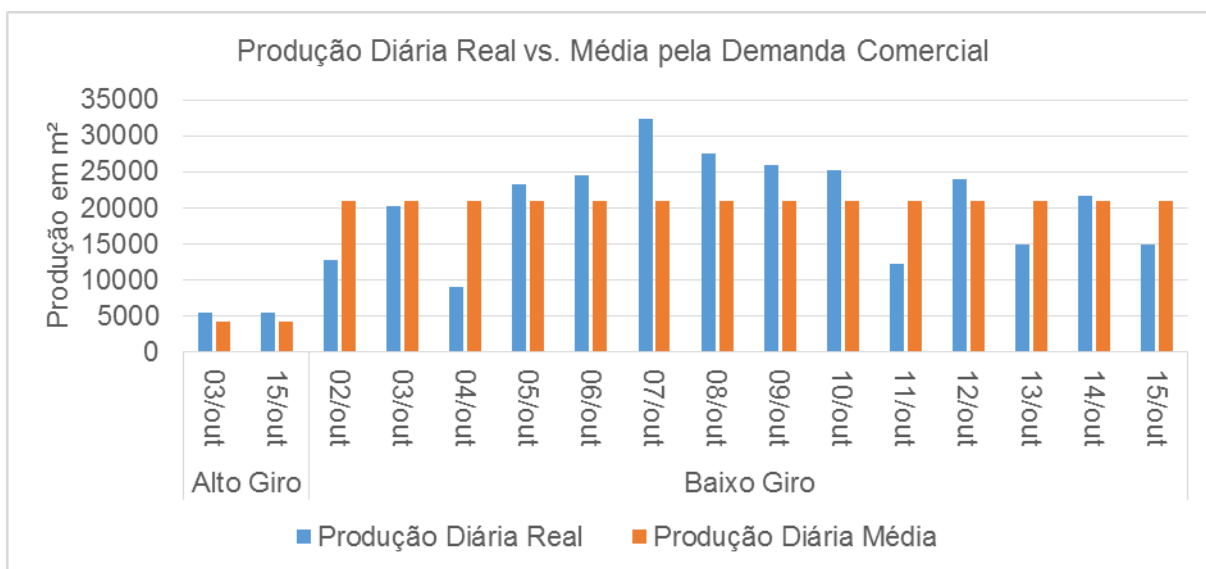


Figura 21 Comparação entre produção real e média diária estimada

Com os valores do gráfico acima, verifica-se que a média diária de produção, pelos valores reais, é de 20.626 m² para Alto Giro e 5.500 m² para Baixo Giro, ante uma estimativa de, respectivamente, 20.916 m² e 4.178 m². Além disso, vê-se que poucos são os dias que ultrapassam significativamente a média calculada previamente.

Com base nas informações levantadas e apresentadas até o momento, criou-se um *layout* inicial para o estoque intermediário. Esse primeiro *layout* não tem como intuito respeitar os limites reais estabelecidos para implantação do estoque intermediário na fábrica, porém sim, para delinear as regras e premissas. Por isso, a principal consideração levantada primeiramente está na separação dos produtos Alto e Baixo Giro, garantindo, desde a fábrica, a separação para a Expedição, dando maior agilidade na armazenagem final dos mesmos. A imagem abaixo

resume tais regras de separação e as premissas de valores adotadas para definir a área necessária.

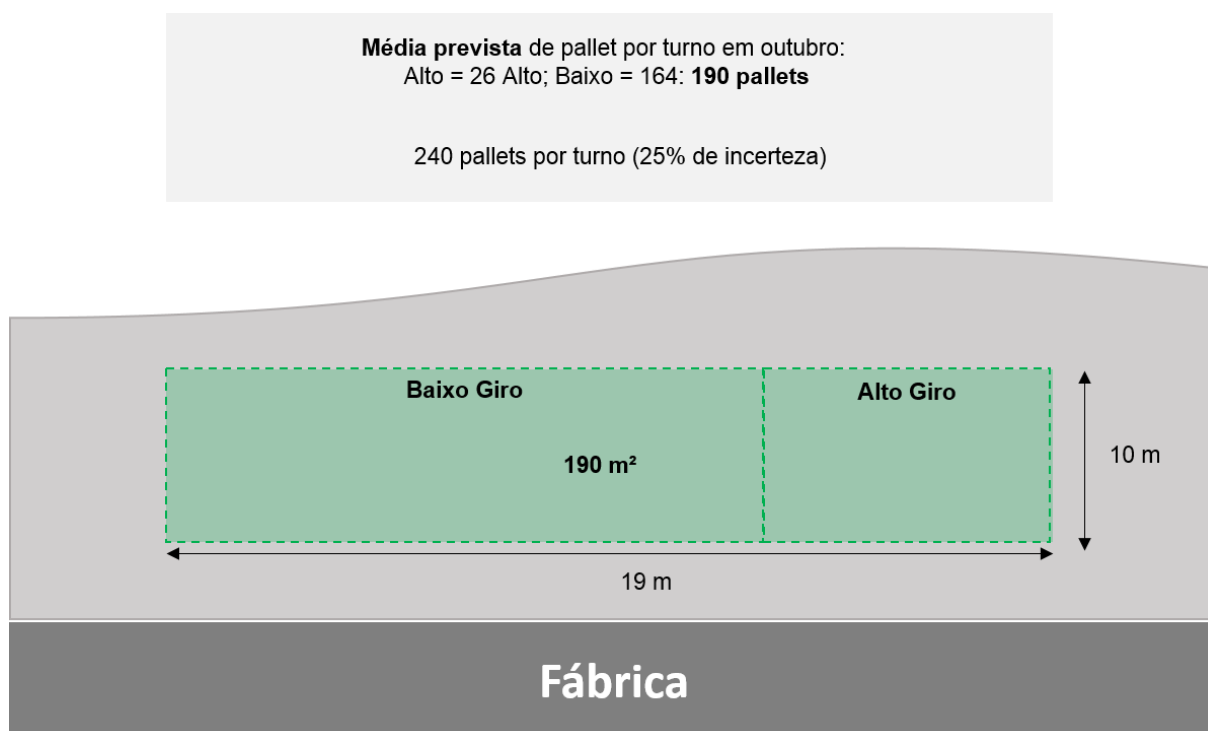


Figura 22 Layout inicial do Estoque Intermediário

Como visto acima, o estoque foi inicialmente delimitado para suportar até 240 pallets, já considerando um coeficiente de incerteza, já que – como verificado na Figura 21 – a produção da fábrica não é linear ao longo do tempo por vários motivos, como paradas para manutenção, troca de produtos, entre outros. Assim, é necessário garantir espaço para os momentos em que o volume produzido estará acima da média. Além disso, definiu-se nesse *layout* inicial a separação física dos produtos de Alto e Baixo Giro, gerando um estoque com área total de 190 m², lembrando que se considera a possibilidade de se empilhar até 3 pallets sem danos à qualidade.

5.1.4: Implantação do Layout

Com a definição do layout inicial do Estoque Intermediário, seguiu-se com a próxima etapa para implantação efetiva do novo local de armazenagem, a validação da proposta inicial com a área disponível na fábrica. A área disponibilizada pela fábrica era utilizada para depósito de cacos e outros entulhos, e possuía uma

dimensão total de 120 m², menor que a previamente definida de 190 m², todavia, analisou-se que tal fato não impossibilitava a viabilidade do estoque a ser feito. Por isso, seguiu-se com a proposta e a área foi preparada com a remoção dos entulhos. Na imagem abaixo, vê-se a área antes e depois dessa preparação.



Figura 23 Área utilizada para Estoque Intermediário

Com a área definida, iniciou-se a etapa de adequações visuais e delimitações do estoque. Para a área exclusiva de Alto Giro, definiu-se três ruas com profundidade para 4 pallets cada, assim sendo, considerando um empilhamento de até 3 níveis, cada rua tem capacidade máxima de armazenamento para 12 pallets, garantindo um estoque de até 36 pallets na área de Alto Giro, suprimindo a necessidade apresentada na Figura 22. Na imagem abaixo, é mostrada a área total ocupada e as ruas delimitadas.

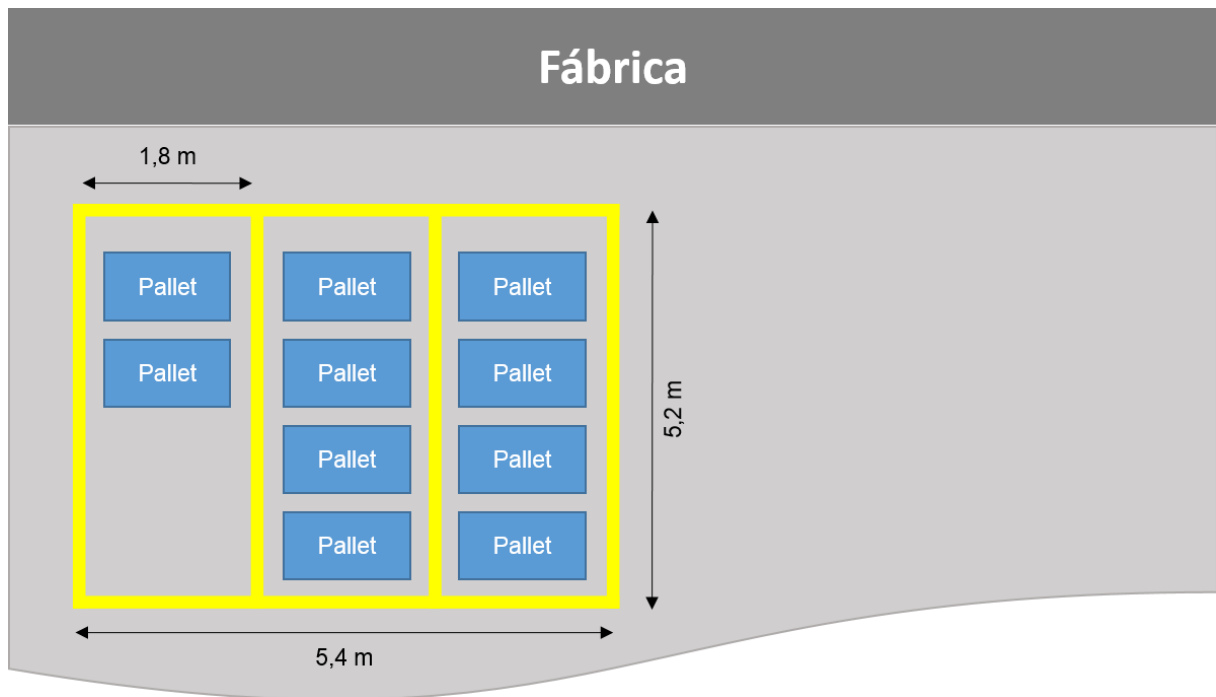


Figura 24 Estoque Intermediário - Área de Alto Giro

Contudo, é necessário também identificar visualmente a área como sendo destinada exclusivamente aos produtos classificados como Alto Giro. Tal identificação deve ser clara para o operador que fará o armazenamento. Na imagem abaixo, essa identificação é mostrada, a qual foi colocada na frente de cada rua do estoque, visando garantir a separação dos produtos.



Figura 25 Identificação da área de Alto Giro

Para os produtos de Baixo Giro, utilizou-se a área restante do Estoque Intermediário, possibilitando a criação de 10 ruas. Como mostrado previamente, a produção de produtos classificados como Baixo Giro é muito maior que os identificados como Alto Giro, assim sendo, a reserva de área para aquele deve também ser maior. A definição dessas ruas e a área ocupada pelas mesmas são apresentadas na imagem abaixo, sendo que seguem as mesmas dimensões utilizadas para a etapa de Alto Giro.

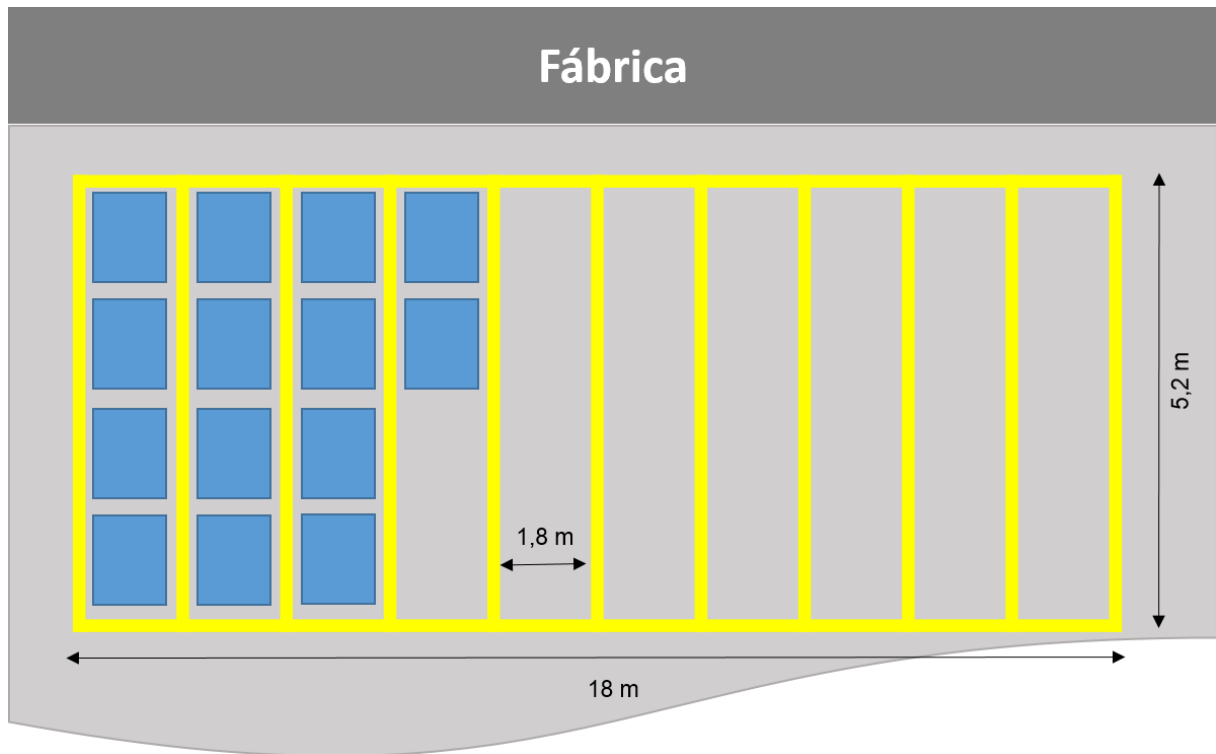


Figura 26 Estoque Intermediário - Área de Baixo Giro

Para a identificação visual dessa parte do estoque, utilizou-se uma estratégia diferente da adotada anteriormente para o Alto Giro. Devido ao maior número de ruas, é necessário não só identificar a área, porém também organizá-lo quanto à inserção e remoção dos pallets. Na imagem abaixo, essa identificação é mostrada, a qual utilizou-se uma seta para mostrar o início do estoque Baixo Giro, bem como o sentido que os produtos deverão ser inseridos e removidos.



Figura 27 Identificação da área de Baixo Giro

Além dessa adequação visual para identificação das áreas de Alto e Baixo Giro, necessitou-se também fazer a adequação do estoque para delimitar o espaço de área útil de cada pallet, garantindo com isso, que os espaçamentos laterais necessários para a equipe do CQPA serão respeitadas. Vê-se na imagem abaixo tais demarcações, dentro das quais cada *pallet* deverá estar colocado.



Figura 28 Estoque Intermediário - Espaçamento entre os pallets

Após essa etapa de identificação visual, encerrou-se a implantação física do Estoque Intermediário. Entretanto, ainda se fazia necessário uma estratégia para identificação de quais produtos eram Baixo ou Alto Giro, sendo realizado até o momento apenas a identificação no estoque.

5.1.5: Identificação dos Produtos de Alto e Baixo Giro

Tinha-se como premissa para a estruturação do Estoque Intermediário, que o mesmo deveria ser de simples implantação, bem como de fácil uso para os operadores, evitando ao máximo perdas de eficiência no processo por não adaptação às alterações propostas. Com isso, decidiu-se por fazer a identificação do produto Alto e Baixo Giro de maneira visual, facilitando para o operador responsável e, principalmente, evitando-se grandes alterações no ERP e suas regras, o que aumentaria os custos do projeto, além das dificuldades envolvidas em uma eventual alteração do sistema já devidamente estabelecido na empresa. Com base nas premissas anteriores, optou-se por alterar o *layout* da etiqueta que é impressa e anexada em todos os *pallets* que saem da linha de produção e são enviados ao Estoque Intermediário. Tais etiquetas já possuem um processo definido e são de uso obrigatório, além disso, os operadores que manipulam os *pallets* utilizam essas etiquetas para leitura do código de barras inserido nas mesmas, logo, tais operadores já possuem na sua rotina a necessidade de sempre visualizar as etiquetas antes de transportar os produtos.

Como mostrado anteriormente na Figura 16, os produtos de Alto Giro representam algo em torno de 15 % da produção da fábrica analisada. Assim sendo, a alteração proposta foi direcionada às etiquetas desses itens, já que representam um universo menor de etiquetas, reduzindo eventuais problemas no caso de um erro durante tal alteração. Não só isso, mas principalmente, pelo fato de que alterar apenas as etiquetas de Alto Giro, representa uma mudança menor aos operadores, e que quando se deparassem com a etiqueta modificada, chamaria mais a atenção e identificariam rapidamente como sendo de Alto Giro. Na imagem abaixo, essa alteração é visualizada.



Figura 29 Identificação de etiqueta Alto Giro

Como visto acima, para os produtos classificados como Alto Giro, o *layout* da etiqueta é alterado com a inserção de uma estampa de identificação, onde lê-se a sigla FD. Tal sigla representa o nome do estoque no sistema onde tais produtos serão armazenados ao chegarem na Expedição. A identificação inicialmente mais clara seria a inserção, por exemplo, da letra A (Alto Giro, como feito fisicamente no estoque intermediário), todavia, como esses produtos são enviados aos clientes com a etiqueta, poderia gerar confusão quanto à qualidade do produto (popularmente conhecidos como classe A), não sendo essa a intenção da classificação adotada neste projeto.

A classificação do produto entre Alto e Baixo Giro não deve ser algo imutável ao longo do tempo, pelo contrário, faz-se necessária uma análise que reavalie tal classificação. Assim, criou-se um processo mensal, de responsabilidade da área de Logística da empresa, que analisa de acordo com a demanda comercial, quais produtos deverão estar listados como Alto Giro e conseqüentemente terão a etiqueta alterada. Com isso, é necessário que o ERP – responsável pelo cadastro dos produtos e impressão das etiquetas – possua uma funcionalidade que permita facilmente tal alteração. Definiu-se então, a criação de uma tabela de auxílio (referenciada tecnicamente como *lookup*), a qual o sistema incorpora para verificar no momento da impressão se o referido item está classificado como Alto Giro, caso sim, selecionará o *layout* apropriado da etiqueta. Abaixo, visualiza-se essa tabela, a

qual como exemplo, possui dois itens registrados que são, por isso, identificados pelo sistema como Alto Giro.



Figura 30 Tabela para identificação de Alto Giro pelo ERP

Como próxima etapa, após a implantação do Estoque Intermediário e dos sistemas e processos auxiliares para seu funcionamento, é preciso padronizar o processo como um todo, tema abordado no capítulo seguinte.

5.2: Padronização dos Processos

Com a implantação do novo Estoque Intermediário na F09, processos foram criados ou redesenhados, perante isso, fez-se necessário uma etapa de padronização dos mesmos dentro do projeto. Assim, garante-se a perpetuidade das medidas e premissas a serem seguidas e, principalmente, que tais processos sejam executados corretamente. A Portobello possui uma área de Gestão da Qualidade, a qual, entre outras atribuições, é responsável pela padronização da documentação gerada na empresa. Nesse sentido, ela já fornece um padrão a ser utilizado quando deseja-se registrar as etapas de execução de um processo, chamado Instrução de Trabalho (IT). Tal modelo foi respeitado e utilizado nesta etapa do projeto.

A primeira IT desenvolvida tratou do procedimento que os operadores devem adotar para identificar e separar os *pallets* entre Alto e Baixo Giro no momento da armazenagem no Estoque Intermediário. Abaixo, é possível visualizar essa

Instrução de Trabalho que, de maneira bem visual e simplificada, explica o passo-a-passo do processo a ser seguido pelos operadores.



Figura 31 IT para padronização da etapa de armazenamento no Estoque Intermediário

Seguindo com o processo, a segunda etapa identificada como necessária a ser padronizada, foi quanto ao procedimento de carregamentos dos *pallets* nos caminhões (vide Figura 32). Isto é, as sequências de operações que devem ser adotadas para, principalmente, garantir que não haverá mistura de produtos Alto e Baixo Giro durante um mesmo carregamento, além de respeitar o sentido de retirada dos produtos do Estoque Intermediário.



Figura 32 IT para padronização da etapa de carregamentos dos pallets

A terceira e última etapa padronizada foi com relação ao processo criado para análise da demanda comercial mensal, visando deixar a lista de produtos classificados como Alto Giro sempre atualizada. Para isso, a Instrução de Trabalho auxilia quanto às operações para atualização dessa lista dentro do ERP da empresa (vide Figura 33).

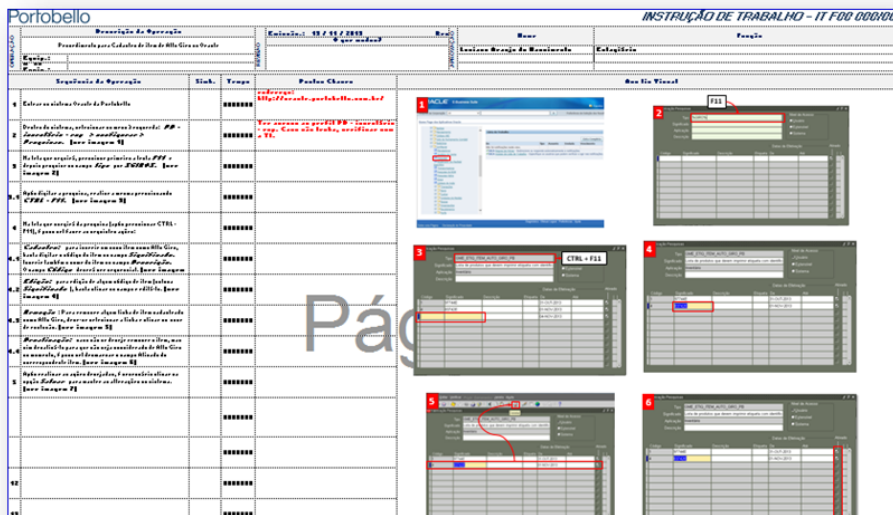


Figura 33 IT para padronização da etapa de atualização da lista de Alto Giro no ERP

As padronizações desenvolvidas foram repassadas a todos os envolvidos em cada etapa do processo, sendo os mesmos treinados *on the job* quanto às ações

que devem tomar para uma correta execução das atividades. Uma amostra desse treinamento está na imagem abaixo, que apresenta as IT's para o procedimento de armazenamento dos pallets no Estoque Intermediário (Figura 31) e carregamento dos mesmos nos caminhões (Figura 32) anexadas próximas à saída da fábrica, local onde tais processos ocorrem e os funcionários poderão consultar facilmente.



Figura 34 ITs localizadas na fábrica para consulta dos operadores

Com a finalização da implantação das alterações do Estoque Intermediário, padronização dos processos e treinamento dos envolvidos, é possível dizer que as ações *core* do projeto foram concluídas. Todavia, ainda é necessário uma etapa importante para acompanhamento do processo que foi estruturado, trata-se dos indicadores que deverão ser monitorados de maneira rotineira pelos responsáveis na empresa. No capítulo seguinte, a definição e criação desses indicadores são abordadas.

Capítulo 6: Indicadores de Acompanhamento do Processo

Indicadores de projeto são instrumentos de avaliação que permitem comprovar com objetividade a progressão das várias dimensões de um projeto e comparar com as metas preestabelecidas [4]. Todavia, com a finalização da fase de execução deste projeto, fez-se necessário não mais o acompanhamento, por exemplo, do Índice de Prazo do mesmo, mas sim desenvolver os indicadores de desempenho do processo que foi estruturado.

A Portobello já possuía uma quantidade significativa de dados coletados nas várias macro etapas do processo (vide Tabela 1), entretanto, não eram analisados e estruturados como indicadores, apenas armazenados para fins de *back-up*. Com isso, foi necessário a criação e estruturação de indicadores objetivos do processo, permitindo serem usados como base para decisões e controle, principalmente, pela equipe de logística interna.

6.1: Definição dos Indicadores do Processo

Antes de desenvolver os indicadores que comporiam a rotina de controle e acompanhamento do processo Rota de Coleta, é necessário compreender os vários tipos de indicadores, bem como suas correlações e hierarquia. Na Figura 35, tem-se uma visão geral desse sistema, que mostra de onde surgem os indicadores (Dados advindos das Fontes de Medição) até a classificação geral em Indicadores de Desempenho e Estratégico (ou KPI). Seguindo essa lógica, os dados são simples pedaços de informação adquiridos de fontes (e.g., máquinas de produção); a composição e manipulação desses dados geram os indicadores de desempenho (ID). Por fim, um conjunto desses ID's formam os Indicadores Estratégicos (ou KPI). Como anteriormente mencionado, a Portobello já possuía de maneira bem estruturada as fontes de medições e aquisição de dados, restando o desenvolvimento dos indicadores do processo.

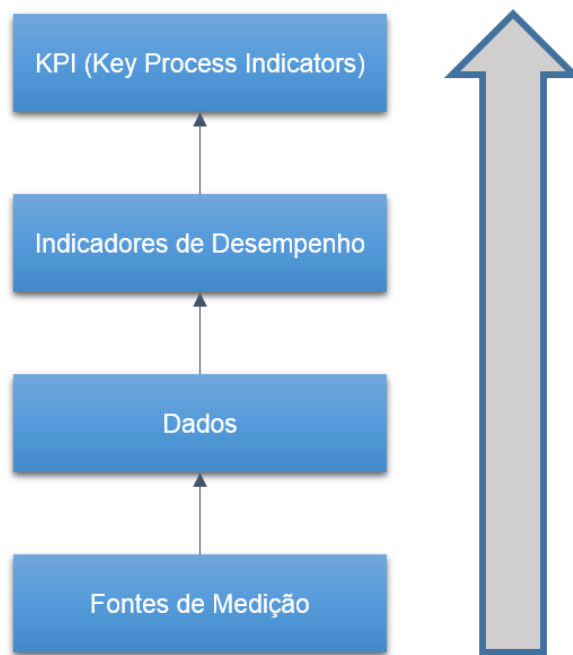


Figura 35 Relação entre dados e diferentes tipos de indicadores

Seguindo uma estratégia *drilldown*, primeiro definiu-se o indicador chave do processo, o KPI. Tal indicador, também referenciado como Estratégico, é voltado à camada gerencial do processo, com cálculo advindo da composição dos indicadores operacionais (ou de Desempenho) e geralmente relacionado à parte financeira [5]. Contudo, devido à dificuldade de relacionar o processo Rota de Coleta diretamente à ganhos financeiros, ou custos evitados, definiu-se como KPI desse processo o *lead time* do mesmo. Isso pois, é difícil relacionar, quantitativamente, a diminuição do tempo de espera dos produtos nos estoques intermediários com ganhos financeiros ou de qualidade. O *lead time* é de mais direta correlação com o processo, e possui uma visão macro o suficiente para suprir os níveis gerenciais responsáveis tanto pela produção, quanto pela logística interna.

Com a definição do *lead time* como indicador estratégico, o próximo passo foi a definição dos indicadores de desempenho (ID), que devem refletir os principais pontos operacionais do processo para seu contínuo monitoramento. Porém, também devem estar alinhados com a definição prévia do KPI, uma vez que tais ID's serão usados como base para calcular o *lead time*. Após várias possibilidades de indicadores, na lista abaixo são mostrados os que foram definidos, principalmente pelos fatores de viabilidade do cálculo (de acordo com os dados já disponíveis), relevância para o processo e suporte ao indicador estratégico definido.

Tabela 4 Indicadores de Desempenho

Indicadores de Desempenho	Explicação
Tempo Médio de Espera dos <i>Pallets</i> nas Fábricas (Geral)	Tempo médio geral de espera dos <i>pallets</i> , por semana, sem fazer distinção de fábrica.
Tempo Médio de Espera dos <i>Pallets</i> na Expedição	Tempo médio geral de espera dos <i>pallets</i> , por semana, na Expedição. Sem fazer distinção da fábrica de origem do produto.
Tempo Médio de Espera dos <i>Pallets</i> por Fábrica	Tempo médio geral de espera dos <i>pallets</i> , por semana, explicitando cada fábrica.
Tempo Médio de Espera dos <i>Pallets</i> na Expedição (por Fábrica)	Tempo médio geral de espera dos <i>pallets</i> , por semana, na Expedição. Explicitando a fábrica de origem do produto.
Tempo Médio de Espera dos <i>Pallets</i> Alto e Baixo Giro (separados)	Tempo médio semanal de espera dos <i>pallets</i> agrupados em Alto e Baixo Giro.
Tempo de Espera explicitado de cada <i>Pallet</i>	Mostrar o tempo de espera dos <i>pallets</i> , explicitando os códigos de cada um, permitindo a rastreabilidade de cada produto dentro do processo.

Antes de se continuar o planejamento para implantação dos indicadores, verificou-se com TI da empresa – responsável por toda a informatização das fábricas – a viabilidade de mensuração dos dados necessários para compor os indicadores de desempenho propostos, o que foi validado. Assim, a próxima etapa estava na organização dos ID's.

6.2: Hierarquização dos Indicadores de Desempenho

Se mantida a análise rotineira dos indicadores como apresentado na Tabela 4, fica difícil uma correlação de causa-efeito entre os resultados dos mesmos. É necessário criar níveis de abstração, onde cada nível representa uma profundidade na visão do processo. O monitoramento, bem como, as análises que derivam dos indicadores, fica mais simples e rápido, já que a estrutura de hierarquia – quando bem realizada – conduz uma lógica de raciocínio mostrando o macro do processo e desce até as possíveis causa-raízes dos problemas identificados, abordagem essa conhecida como *drilldown*. Na imagem abaixo, vê-se o resultado dessa hierarquização, a qual inicia com o indicador definido como estratégico do processo (*lead time*), e depois bifurca para analisar as fábricas ou a expedição.

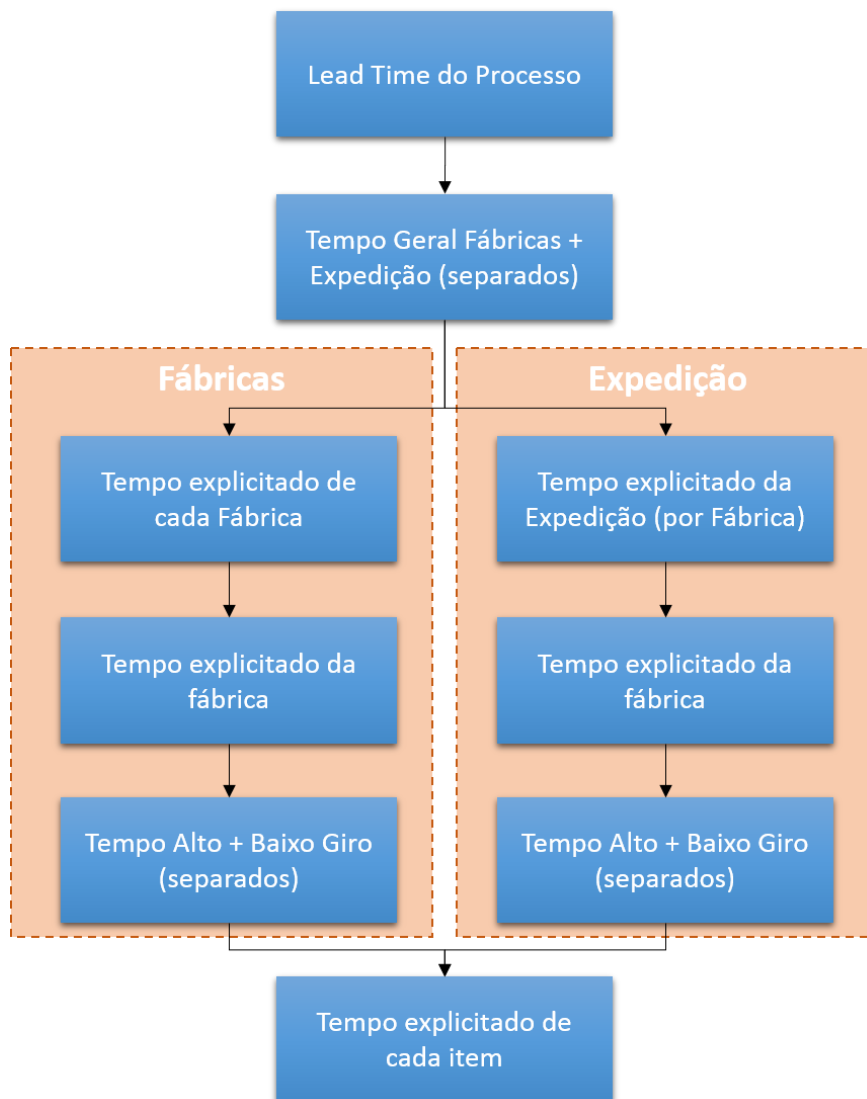


Figura 36 Hierarquia dos indicadores

Como mostrado na imagem acima, os indicadores analisados pela expedição seguem a mesma lógica das fábricas, isso pois, os caminhões que chegam para descarregamento dos produtos e armazenagem final, são identificados por fábrica, com isso, é interessante se ter – como acontece na etapa das fábricas – essa visibilidade. Além disso, vê-se que os indicadores das fábricas e expedição, quando compostos, fornecem a base para geração do KPI.

Para cada indicador, é necessário fazer um acompanhamento temporal, ou seja, analisar, por exemplo, se o valor do tempo geral de espera dos pallets apresentando na semana em voga está acima ou abaixo da média dos últimos meses. Não só isso, mas também fazer comparações entre fábricas e intervalos de tempo. Assim, viu-se que uma ferramenta de Excel, por mais auxílio que forneça, não seria suficiente para as análises e velocidades requeridas (o que era utilizado até o momento para os poucos indicadores existentes). Uma ferramenta específica para isso seria necessária.

6.3: Ferramenta de *Business Intelligence*

Business Intelligence (BI) é um conjunto de teorias, metodologias, processos, arquiteturas e tecnologias que transformam dados em informação útil, organizada e capaz de oferecer à empresa – ou processos específicos - um diagnóstico rápido e de fácil entendimento sobre o negócio ou processo. Tais ferramentas são capazes de lidar com grandes quantidades de informação para auxiliar na identificação e desenvolvimento das estratégias competitivas, bem como apoio à gestão das organizações ou processos, resultando em vantagens competitivas quando corretamente implementadas [6] [7]. Contudo, por mais inteligência que essas ferramentas possuam, elas apenas entregam análises, comparações e visualizações gráficas, previamente definidas pelos construtores da ferramenta. Assim, é necessário definir quais indicadores, gráficos e caminhos de visualização desejados. As premissas definidas no capítulo anterior (Hierarquização dos Indicadores de Desempenho), foram uma etapa inicial importante e que guiaram a construção da ferramenta. Além disso, é necessário definir a fórmula de cálculo para cada indicador, as fontes as quais o *BI* deve se conectar para aquisição das informações e a tabela final da ferramenta com as informações necessárias.

A parte técnica do desenvolvimento da ferramenta, extração e incorporação dos dados para a ferramenta (*ETL – Extract, Transform and Load*), não fez parte do escopo deste projeto. Contudo, nesta etapa, foi contemplada a esquematização dos indicadores quanto à fórmula de cálculo e definição da lógica e visualização das informações, dando inteligência à ferramenta quanto às análises possíveis. Na imagem abaixo, vê-se uma prévia desse desenvolvimento com os indicadores do processo Rota de Coleta.

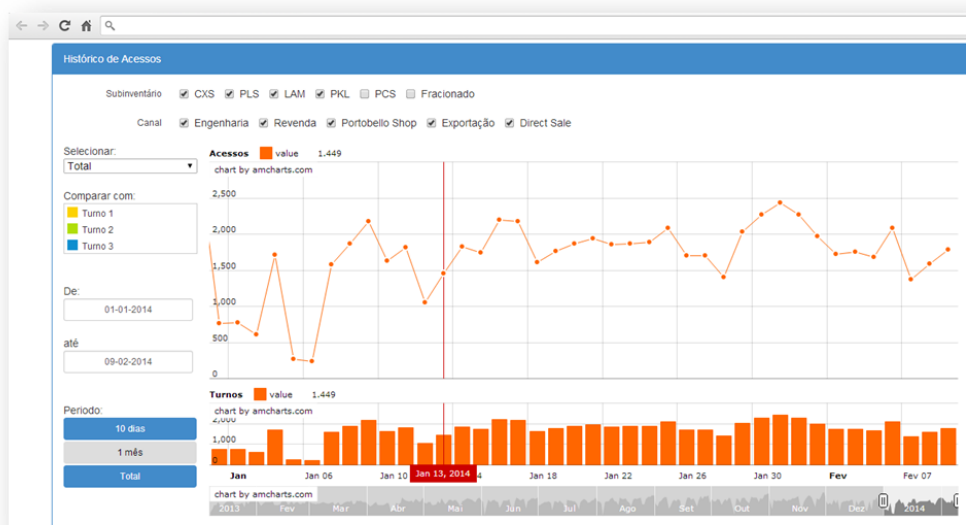


Figura 37 Tela do BI para acompanhamento dos indicadores

Apesar das especificações dos indicadores do processo Rota de Coleta para a ferramenta já estarem definidas, o BI ainda não está concluído, pelo principal motivo de que o aplicativo receberá, também, outros indicadores, visando integrar toda as informações da cadeia logística da Portobello, tornando o tempo de desenvolvimento mais longo que o inicialmente previsto. Porém, as prévias da ferramenta já recebem *feedbacks* positivos dos principais envolvidos no processo (e que a usarão rotineiramente), facilitando as análises e podendo ser acessada via web de computadores, celulares e *tablets*.

Capítulo 7: Resultados Obtidos

A organização e estruturação da Rota de Coleta, por meio do estoque intermediário fabril e transporte dos produtos acabados até Armazenagem Final, trouxe várias melhorias para a logística interna da empresa, principalmente na questão de eficiência do processo. Tem-se correlações muito indiretas para a definição do quanto o projeto gerou de economia financeira para a empresa, todavia, é sabido que o tempo que um produto espera após a saída da linha até seu estoque final, não agrega valor, apenas há uma ocupação de espaço e movimentações nesse produto, podendo, até, depreciar a qualidade. Nesse sentido, a redução do Tempo de Espera dos *Pallets* – indicador principal deste projeto – é deveras importante para o nível de qualidade e eficiência exigido pela Portobello.

Como apresentado no capítulo 3.4., a meta do projeto foi fixada na redução de 1 hora do Tempo Médio de Espera do *Pallet* na F09. Na Figura 38, é possível visualizar os resultados reais obtidos, o qual mostra, na primeira coluna, a média de maio à agosto, juntamente com a mínima (6h51min) e máxima (10h01min) atingidas nesse período. Importante notar os valores obtidos a partir do mês de novembro, onde a execução prática do projeto teve início, assim, a partir desse mês, o projeto conseguiu atingir – e ultrapassar – a meta imposta de 6h23min, definida a partir da medição de setembro.

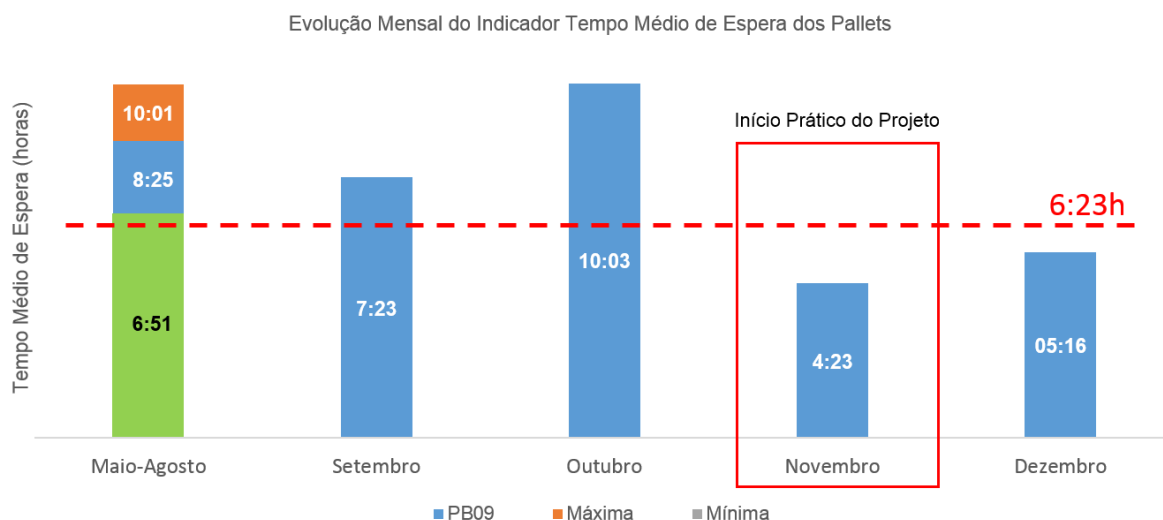


Figura 38 Evolução do indicador Tempo Médio de Espera dos Pallets

Com a padronização do processo via Instruções de Trabalho e treinamentos para os operadores e principais envolvidos, pretendeu-se estabilizar o processo e dar continuidade aos resultados obtidos nos meses de novembro e dezembro. Não só isso, mas também o desenvolvimento de um *BI* com os principais indicadores para acompanhamento de rotina pelos gerentes e coordenadores responsáveis pelo processo, permitirá um controle mais efetivo e um tempo de resposta menor à eventuais problemas. De acordo com modelo de maturidade da Gartner Group quanto à relação das empresas com ferramentas de *Business Intelligence*, tem-se o agrupamento dessa relação em cinco níveis [8] (tradução livre):

- Desconhecedor: não possui ferramenta de *BI*, dados e indicadores existentes em diversas planilhas, porém com informações inconsistentes e incorretas;
- Tático: início de uso de ferramentas de *BI*, porém, ainda discreto e métricas pouco consistentes. As informações e relatórios gerados ainda não são totalmente confiáveis para gestão;
- Focado: A organização começa a obter sucesso com uso da ferramenta e consegue benefícios para a gestão com seu uso. Dados e métricas são mais consistentes, porém, ainda se encontra erros. A ferramenta está ainda pouco difundida na empresa.
- Estratégico: Empresa possui visão clara quanto ao uso da ferramenta e a difundir por todos os setores. Funcionários estão treinados e usam o *BI* para as decisões críticas e estratégicas, sendo os dados e as métricas corretamente utilizados.
- Difusivo: o uso da ferramenta já é parte da cultura da empresa, que a difunde por todos os setores, bem como parceiros, fornecedores e clientes.

Com visão nesse modelo de maturidade, pode-se dizer que o esforço deste projeto quanto aos indicadores e esquematização desses para o acompanhamento via *BI*, trouxe um amadurecimento da empresa. Anteriormente, pode-se dizer que a empresa possuía o nível Tático, contudo, com o trabalho de desenvolvimento dos Indicadores de Desempenho, Estratégicos e análise consistente dos dados e fórmulas para o cálculo, a empresa amadureceu para o nível Focado.

Capítulo 8: Conclusões e Perspectivas

O principal objetivo traçado neste projeto, estava além de apenas estruturar e padronizar o Estoque Intermediário de uma das fábricas para servir como piloto, mas sim adequar todos os processos envolvidos a esse Estoque e adequar uma rotina de análise da Rota de Coleta para a área de Logística. Nesse escopo mais amplo, tinha-se como objetivo dar visibilidade para a empresa sobre o Tempo de Espera do *Pallet* e outros indicadores, garantindo um constante monitoramento do processo. Foi necessário, então, estruturar o projeto para garantir as grandes entregas: estudo do cenário atual, melhorias no processo, padronização das atividades e desenvolvimento dos indicadores.

Quanto à estruturação do projeto, a gestão do mesmo feita à luz do PMBOK garantiu uma maior eficiência, já que possibilitou guiar o projeto nas fases previstas (Iniciação, Planejamento, Execução, Controle e Encerramento) e nas ações que deveriam ser feitas para atender as áreas do conhecimento (vide 3.3:). Ter essa estrutura baseada nas práticas de gestão reconhecidas internacionalmente pelo PMI, possibilitou focar o projeto nas atividades que geraram resultados diretos para a meta desejada.

Durante a fase de Execução, as ações realizadas (determinadas na fase de Planejamento) possibilitaram atingir – e ultrapassar – a meta proposta para o projeto, a qual era reduzir o tempo médio de espera dos pallets para 6h23min, a medição de dezembro fechou em 5h16min. Entretanto, a grande ação do projeto está na questão da padronização e perpetuação das melhorias propostas na rotina dos processos. Para tal, dois produtos foram deveras importantes: treinamentos e indicadores. O primeiro, realizou o treinamento dos envolvidos em cada etapa do processo Rota de Coleta, bem como, gerou Instruções de Trabalho para garantir a perpetuação da correta execução das atividades. Já os indicadores – estruturação dos mesmos e *BI* desenvolvido –, permitiram uma maior visibilidade do processo perante à empresa. Além do mais, sendo sabido que monitorar é condição *sine qua non* para controlar um processo, é correto dizer que a estrutura montada para o acompanhamento desses indicadores, permitirá que a Rota de Coleta se estabilize

(não ultrapassando a meta com o decorrer do tempo), uma vez que os envolvidos terão, com apoio das análises advindas do *BI*, uma maior assertividade nas tomadas de decisões e identificação precoce de problemas.

Pesando os pontos previamente comentados e a meta proposta para o projeto, pode-se dizer que se obteve sucesso na sua execução. Não só isso, mas também se olhado pelo prisma do desafio de alterar um processo amplamente requisitado na parte fabril da empresa, sem o qual não há o deslocamento de produtos até a Expedição e com muitos envolvidos. Assim, propor e realizar tais mudanças sem queda da produtividade foi um desafio vencido ao longo do projeto.

Bibliografia

- [1] Tom Drozda e Charles Wick, "Tool and Manufacturing Engineers Handbook: Material and part handling in Manufacturing", 4ª edição, capítulo 3, pg. 3-1, 1998.
- [2] Prado, Darci Santos do, "Planejamento e Controle de Projetos", INDG, Volume 2, 7ª edição, pg. 211, 2011.
- [3] Valle, André Bittencourt do, "FGV Management Fundamentos do gerenciamento de projetos", Editora FGV, 1ª edição, pg. 73, 2007.
- [4] Terribili Filho, Armando "Indicadores de Gerenciamento de Projetos", M. Books do Brasil Ltda., pg. 26, 2010.
- [5] Rabelo, Ricardo J., prof.-Dr., "Avaliação de Desempenho de Sistemas – Indicadores de Desempenho" [projeção visual], UFSC, 2013. Acessível no site: http://www.das.ufsc.br/~rabelo/Ensino/DAS5313/MaterialDAS5313/Modulo1/Indicadores_de_Desempenho/
- [6] Meehan, Patrick e Roberts, John P., "A Step-to-step Approach to Business Intelligence", pg. 1-11, 2011.
- [7] Ranjan, Jayanthi, "Business Intelligence: Concepts, Components, Techniques and Benefits", pg. 1-11, 2009.
- [8] Hribar Rajterič, Irena, "Overview of Business Intelligence Maturity Models", pg. 1-23, 2010.
- [9] Moura, Benjamim, "Logística: Conceitos e Tendências", 1ª edição, Editora Centro Atlântico, pg. 41, 2006.
- [10] Valle, André Bittencourt do, "FGV Management Fundamentos do gerenciamento de projetos", Editora FGV, 1ª edição, pg. 38-39, 2007.
- [11] Stackpole Snyder, Cynthia, "A User's Manual to the PMBOK Guide", Wiley/PMI, pg. 2-4, 2010.