

MELHORIA DA PRODUTIVIDADE DE PRODUTOS SEM DESVIO NA SCANIA LATIN AMERICA LTDA COM A UTILIZAÇÃO DO *BUSINESS INTELLIGENCE*

Marcus Yukio Nishida

Resumo

Mostrar o fundamento do *Business Intelligence (BI)* e sua aplicação na Scania Latin America Ltda. (SLA) irá melhorar a produtividade de produtos sem desvios com sua utilização. Inicialmente é apresentado o histórico dessa área de assunto e conclui-se evidenciando a importância da ferramenta de BI e sistema de informação pela SLA pode trazer vantagens competitivas e permitir que elas antecipem e identifiquem com maior eficiência as falhas de processo podendo aplicar a melhoria contínua, reduzindo custos e melhorando o desempenho da corporação e na qualidade de seus produtos, a SLA será utilizada como um *case* para este artigo.

Palavras-chave: *Business Intelligence*, Produtividade, Produtos sem desvio, *case*, Scania Latin América Ltda.

1. Introdução

A SLA está diante de um cenário altamente competitivo, cujo sucesso depende da velocidade em adaptações às mudanças e também na satisfação dos seus clientes. A grande preocupação da SLA é manter um bom relacionamento com seus clientes, buscando a satisfação destes e consequentemente fidelizando-os à sua marca, e é claro, transformando esse esforço em aumento do volume de vendas de seus produtos e serviços.

Perante essa realidade e do crescimento acelerado pela demanda deste segmento, atualmente para manter a qualidade dos produtos e nível de seus serviços, e conseqüentemente, agregar valor ao negócio do cliente, a SLA tem enfrentado um grande desafio: contratar, treinar, reter seus recursos humanos e entregar produtos com alta qualidade para seus clientes. Fato que tem merecido especial atenção, até mesmo sobre a perspectiva de aprendizagem e crescimento.

Este trabalho propõe a adoção de ferramentas de BI de forma a estruturar a SLA para extrair dados de seus sistemas legados com a utilização de recursos como: *data warehouse (DW)*, *data marts*, *data mining*, etc. para analisar as características de cada tipo de operação, e identificar as falhas de processo com maior precisão e a melhoria mais adequada para cada uma delas e reduzindo custos.

A importância deste estudo pode ser observada através da matéria **Novos Padrões de Trabalho ajudarão a atingir 95% de Direct-Run (DR)** publicada na revista Acontece nº 116 e **Área da Logística tem** ressaltando que para atingir a meta foram criados padrões de trabalho para alcançar **100% de DR na Fábrica de Motores** publicada na revista Acontece nº 123 da SLA desvios que focam na qualidade do produto final e informação dos indicadores em tempo real.

2. Fundamentação Teórica

2.1. SLA

Segundo Scania (2013):

A Scania iniciou suas atividades no Brasil em 1957, no bairro do Ipiranga, em São Paulo(SP). Durante mais de cinquenta anos de atividades no País, a montadora contribuiu de forma efetiva para a história de transporte brasileiro e consolidou-se como uma das principais subsidiárias do grupo em todo mundo.

Com o apoio de uma rede de concessionárias estruturada em mais de cem pontos de atendimento em todo o território nacional, a Scania disponibiliza soluções aos seus clientes desde a escolha do veículo até toda a sua vida útil. Tudo para que o transportador tenha foco em suas atividades e obtenha rentabilidade em seus negócios.

A matriz da Scania fica localizada na Suécia e tem as filiais na Holanda, França e Brasil, no Brasil adotado como nome de SLA possui internamente a fábrica de Motores,

Eixos, Cabinas e Chassis e cada uma delas tem seus indicadores de qualidade dos produtos, sua logística interna e externa, engenharia, processos e linha de montagem. O Anexo A mostra a planta da SLA.

Basicamente o processo de montagem nas fábricas é descrito a seguir:

- De acordo com o volume de produtos a serem produzidos a área de planejamento faz a preparação da quantidade de turnos, produção diária e tempo que será preciso para atender a demanda no mês;
- Ao início de cada dia a fábrica tem conhecimento do seu objetivo diário, objetivo do DR, tempo do ciclo, quantidade de turnos, sequência de produtos e a logística abastece a linha de montagem com as peças necessárias no tempo correto;
- O termo DR não é somente reconhecido para SLA e sim para a Scania mundialmente;
- A linha de montagem é dividida em vários postos de trabalho onde que cada posto segue a instrução de montagem, o tempo do ciclo determina o tempo necessário para efetuar o trabalho. Por exemplo: se o tempo do ciclo é de 5 minutos significa que ao término desse tempo é finalizado o ciclo e o trabalho passa para o posto seguinte. Os Anexos B, C e D mostram o início, postos 6 e 7 e o término da linha de montagem chamada *Carrier* da fábrica de Motores;
- Para cada posto de trabalho possui um botão de *StopTime* que tem como objetivo pedir ajuda de outros colaboradores para finalizar o trabalho dentro do tempo do ciclo, pode acontecer do tempo não ser suficiente e automaticamente o ciclo fica parado até o seu término, esse tempo que a linha de montagem ficou parado é armazenado para poder calcular a quantidade de horas de *StopTime*. O Anexo E mostra a foto de um posto de montagem da linha *Carrier* e o Anexo F bem ao centro mostra o botão vermelho de *StopTime* de um posto da linha *Carrier*;
- No decorrer que o produto passa de posto em posto o colaborador registra os todos os desvios encontrados e pode ser que o reparo é feito durante a linha de montagem, quando o produto sai do último posto da linha de montagem é

analisado se existem pendências ou não, caso haja pendências é classificado como produto *Não-Direct-Run* (NDR) e caso contrário é classificado como DR. Pode acontecer do produto sair com pendência da linha de montagem e ser levado para uma área especializada para o reparo;

- Cada linha de montagem tem seus painéis nas fábricas onde mostram o objetivo do dia(quantidade total de produtos a serem produzidos), quantidade de produtos finalizados, % DR, Total de *StopTime* e o tempo do ciclo, esse painel tem como objetivo mostrar os indicadores da linha de montagem para que os gestores tomem decisões de acordo com os números. O Anexo G mostra o painel da linha *Carrier* da fábrica de motores;
- O tempo da entrega entre as fábricas precisam estar bem sincronizadas porque um atraso da fábrica de Eixos, por exemplo, pode atrasar o planejamento da fábrica de Chassis.

Para SLA atender com qualidade todos esses sincronismos é preciso manter uma gestão de planejamento bem ajustado com monitoramento entre as fábricas através de indicadores.

2.2. BI

Segundo Baptista (2013, p.10):

BI – conceito que engloba um vasto conjunto de aplicações de apoio tomada de decisão que possibilitam um acesso rápido, partilhado e interativo das informações, bem com a sua análise e manipulação; através destas ferramentas, os utilizadores podem descobrir relações e tendências e transformar grandes quantidades de informação em conhecimento útil.

O objetivo do BI é transformar não só dados em informações, mas principalmente em conhecimento, suportando o processo decisório, com o objetivo de gerar vantagens competitivas.

Como se percebe pelo que foi referido, a existência de sistemas de BI é justificada pela sua adequação às várias realidades da vida das empresas e de outras organizações.

Segundo Afolabi (2004):

A estrutura de funcionamento do BI segue uma estrutura de camadas em forma de pirâmide como mostra o Anexo H as quais servem para ajudar a focar as informações necessárias para as ações sejam tomadas com maior base que são:

- Dados;
- Informação;
- Compreensão do problema;
- Conhecimento;
- Colaborações & Ações;
- Retorno de investimento (ROI).

Existe hoje um conjunto de processos de negócio e atividades críticas no modelo de cada empresa e na sua respectiva cadeia de valor, em que a obtenção de conhecimento específico é essencial para os processos de decisão. As realidades funcionais mais relevantes neste contexto, que depois são materializadas em diversos processos de negócio, estão elencadas no quadro 1:

Quadro 1 – Aplicação funcional de processos de negócio. Fonte: (BAPTISTA, 2013).

VALOR ACRESCENTADO DA TECNOLOGIA <i>BUSINESS INTELLIGENCE</i> – APLICAÇÕES FUNCIONAIS NAS EMPRESAS	
Comercial – Análise do comportamento do consumidor – Análise da rentabilidade de consumidores/segmentos – Análise de <i>cross-selling</i> – Análise da força de vendas – Análise dos canais de distribuição Marketing – Penetração no mercado/segmentos – Eficácia das campanhas de <i>marketing</i> (análise de meios) – Análise do ciclo de vida do produto/serviço Finanças – Previsão, planeamento e orçamentação – Análise de <i>performance</i>	– Consolidação financeira – <i>Reporting</i> financeiro Operações/Logística – Eficiência operacional – Planeamento da produção – Controlo de qualidade – Análise da cadeia logística Recursos Humanos – Planeamento da afectação de recursos – Avaliação de <i>performance</i> – Análise da compensação – Avaliação de competências

Numa primeira síntese, os sistemas de *business intelligence* têm em comum um conjunto de importantes objetivos fundamentais:

- Acesso a dados fiáveis – a fiabilidade dos dados, a sua fácil integração e compreensão entre áreas são essenciais para um exercício consciente da gestão;

- Aumento da transparência e compreensão do negócio – a disponibilização de conhecimento em tempo real (o «quê», o «quanto», o «quando », o «onde» e o «como») permite aos gestores e decisões ter uma perspectiva das áreas que devem controlar com total transparência e aumentar a sua capacidade de compreensão (o «porquê»);
- Suporte para a tomada de decisão – só uma compreensão oportuna da realidade pode permitir tomada de decisão eficaz, como tal, o conhecimento produzido pelos sistemas de BI, potenciados pelas tecnologias de comunicação atuais, deve suportar e justificar as medidas tomadas pelos vários intervenientes no processo de gestão.

No Anexo I mostra uma estrutura simplificada de um BI.

Segundo Baptista(2013, p.12,39):

Um sistema-padrão de BI é, portanto, composto pelos seguintes elementos:

- Módulo de ETL (*extraction, transformation and loading*) – Componente dedicado à extração, ao carregamento e à transformação de dados. É a parte responsável pela recolha das informações nas mais diversas fontes (sistemas ERP, arquivos TXT ou ficheiros *Excel*);
- DW/*Data marts* – Locais onde ficam concentrados todos os dados extraídos dos sistemas operacionais. A grande vantagem de ter um repositório de dados separado consiste na possibilidade de armazenar informações históricas e agregadas, construindo assim um melhor suporte para as análises efetuadas *a posteriori*;
- *Front-end* – Parte de um projeto de BI visível ao usuário. Pode consubstanciar-se em forma de relatórios padronizados e *ad hoc*, portal de intranet/Internet/Extranet, análise *Online Analytical Processing* (OLAP) e funções diversas como *data mining* ou *forecasting* (projeções de cenários futuros baseados em determinadas premissas).
- Metadados - o significado literal de metadados (*metadata*) é «dados sobre os dados», isto é, o termo refere-se à informação que descreve as características de um conjunto de dados. Tipicamente, os aspectos sobre os quais os metadados mantêm informações são: a estrutura de dados, fonte de dados que alimenta o DW, transformação sofrida pelos dados no momento de sua migração para o DW, modelo de dados, histórico das extrações de dados, informações referentes a relatórios gerenciais, informações referentes às camadas semânticas e informações referentes aos processos de carga;
- Olap – “É o conjunto de ferramentas que possibilita efetuar a exploração dos dados de um DW.” (MACHADO, 2010). Segundo (KIMBALL, 2002), as principais são:
 - **Drill Down** - Esta operação é utilizada para obter resultados mais detalhados, onde os atributos das dimensões atuam como principal ator sobre esta operação. Sendo utilizada para agrupar todos os resultados de uma consulta. Esta operação pode ocorrer de forma automática, onde os atributos são redefinidos, ou de forma configurável, onde o usuário escolhe qual atributo

deseja adicionar a consulta a fim de obter um resultado mais detalhado. O Anexo J representa a operação *Drill Down*;

- **Drill Up** - Uma operação *Drill Down* acrescenta atributos das dimensões para obter detalhamento nos resultados; Já operação *Drill Up* exclui do resultado as colunas de agrupamento, sendo que estas não necessitam ser retiradas na mesma sequência em que estas foram adicionadas, criando um menor nível de detalhamento nas sumarizações;
- **Drill Across** - A operação *Drill Across* realiza uma alteração na tabela de fatos que será analisada, conservando o mesmo nível de granularidade e detalhamento da consulta. Várias tabelas de fato, que estão relacionadas em uma ordem de processos interligados, possuem a capacidade de compartilhar das mesmas dimensões, sendo assim possível a execução da operação *Drill Across* entre elas.

No quadro 2 mostra a aplicação do Olap na área de produção que segundo Baptista (2013, p.66):

Os decisores tentam otimizar a correlação entre diversas variáveis críticas necessidades de produção, capacidade instalada, matérias-primas/subsidiárias disponíveis, recursos necessários, custo da produção), de forma maximizar as vendas e otimizar a capacidade instalada. As aplicações de *forecasting* de vendas, de gestão da produção e da SCM (*supply chain management*) são importantes fontes de dados.

Quadro 2 – Gestão da capacidade de produção. Fonte: (BAPTISTA, 2013).

TEMPO	PRODUTOS	ETAPAS PRODUÇÃO	LINHAS PROD.	INDICADORES
Anos	Linhas produtos	Fabricação	Fábrica 1	Unidades planeadas
Trimestres	Marcas	Montagem	– Linha 1	Unidades produzidas
Meses	Produtos	Inspeção	– Linha 2	% defeitos
Semanas	SKU	Embalagem	– Linha 3	Uptime
Ano n-1		[...]	Fábrica 2	Downtime
[...]			[...]	% Capacidade utilizada

2.3. DW

“É um conjunto de ferramentas e técnicas de projeto, que quando aplicadas às necessidades específicas dos usuários e aos bancos de dados específicos permitirá que planejem e construam um DW” (KIMBALL, 2002).

Segundo (MACHADO, 2010) o resultado de um projeto de DW é:

- Informação disponível para gestão;
- Visão de curvas de comportamento;
- Agilidade de ferramentas para apoio à decisão;
- Segurança de informações para decisão;
- Maior abrangência de visão de indicadores;
- Recursos mais abrangentes para análise de negócios;
- Necessidades e expectativas executivas atendidas por tecnologia de informação.

Segundo (MACHADO, 2010) a principal justificativa para a aplicação de tecnologia de DW em uma organização é a existência na empresa de:

- Várias plataformas de hardware e de software;
- Constantes alterações nos sistemas transacionais corporativos;
- Dificuldade acentuada na recuperação de dados históricos em períodos superiores ao ano atual de operações;
- Existência de sistemas “pacotes” de fornecedores diferentes;
- Falta de padronização e integração dos dados existentes nos diversos sistemas;
- Carência de documentação e segurança no armazenamento dos dados;
- Dificuldade de aplicação de sistemas de Informação Executiva ou Suporte à Decisão devido a dependências múltiplas de sistemas corporativos;
- Tomando como base o modelo de montagem de DW, a empresa pode optar por construí-lo em uma base global ou em bases teoricamente locais de acordo com as áreas de negócios;
- Isso implica na utilização de arquiteturas específicas para a construção de um DW, as quais têm evoluído desde o princípio dos conceitos de DW até o momento atual sempre em busca do sucesso de sua utilização.

2.4. Data Mining

“*Data Mining* ou Mineração de dados é o processo de descoberta automática de informações úteis em grandes depósitos de dados” (TAN, 2009).

“*Data mining* – conceito que engloba todos os processos que, através de uma diversidade de ferramentas tecnológicas de análise, permitem descobrir padrões e relações num determinado conjunto de dados.” (BAPTISTA, 2013).

O Anexo L mostra a representação gráfica da arquitetura de um sistema de *data mining*. As tarefas de mineração de dados são geralmente divididas em duas categorias principais:

- **Tarefas de Previsão:** O objetivo dessa tarefa é prever o valor de um determinado atributo baseado nos valores de outros atributos;
- **Tarefas Descritivas:** O objetivo é derivar padrões (correlações, tendências, grupos, trajetórias e anomalias) que resumam os relacionamentos subjacentes nos dados.

Segundo Tan (2009, p.9): “as quatro tarefas centrais da mineração de dados são”:

- **A modelagem de previsão** se refere à tarefa de construir um modelo para a variável alvo como uma função das variáveis explicativas. Há dois tipos de tarefas de modelagem de previsão: classificação, a qual é usada para

variáveis alvo discretas, e regressão, que é usada para variáveis alvo contínuas. Um exemplo é prevendo o tipo de uma flor;

- **A análise de associação** é usada para descobrir padrões que descrevam características altamente associadas dentro dos dados. Os padrões descobertos são normalmente representados na forma de regras de implicação ou subconjuntos de características. Um exemplo é na análise de cesta de compras de descobrir associação de que compra fraldas também compra leite;
- **A análise de grupo** procura encontrar grupos de observações intimamente relacionadas de modo que observações que pertençam ao mesmo grupo sejam mais semelhantes entre si do que com as que pertençam a outros grupos. Um exemplo é no agrupamento de documentos;
- **A detecção de anomalias** é a tarefa de identificar observações cujas características seja significativamente diferentes do resto dos dados. Tais observações são conhecidas como anomalias ou fatores estranhos. Um exemplo é na detecção de fraudes em cartões de crédito.

O Anexo M mostra as quatro tarefas centrais da mineração de dados.

3. Estudo de Caso

Em 2010 a fábrica de Chassis da SLA tomou a decisão de instalar o sistema chamado Prossess que faz o acompanhamento do produto no início da linha de montagem até a entrega para o cliente final, o Prossess já era utilizado pela Europa e assim adotaria um padrão de trabalho mundialmente, esse sistema foi implantado na fábrica de ônibus em maio de 2011 e na fábrica de caminhão em agosto de 2011.

As vantagens que o Prossess trouxe para a SLA podem ser vista na matéria **Novos Padrões de Trabalho ajudarão a atingir 95% de DR** publicada na revista Acontece nº 116 onde mostra que a comunicação entre as áreas em tempo real através do sistema fez evitar a reincidência dos desvios e o acompanhamento contínuo do índice do DR.

Essa vantagem de disponibilizar a informação em tempo real para todos em uma única base de dados não era possível antes da sua implantação porque o controle era feito através de *Access* e *Excel* e a informação era consolidada somente no final do dia.

Com essa limitação de volume de dados no cenário antigo não era possível ter indicadores de alta qualidade e nos Anexos N e O demonstram exemplos de dois relatórios no *Excel* utilizados na época.

Com o objetivo de melhorar o índice do DR os gestores da fábrica de Chassis solicitaram alguns relatórios com indicadores que antes nem todos era possível e foram basicamente desenvolvidos seis relatórios:

- 1) Relatório diário de produção de Chassis onde mostram os números diário, mensal e anual como pode ser observado no Anexo P;
- 2) Relatório gerencial de indicadores de caminhão que mostram os indicadores da área de produção, revisão e *no touch* (chassis que entrou e saiu da linha de produção em perfeito estado) como pode ser observado no Anexo Q;
- 3) Relatório de desvios por área na fábrica de chassis que mostra o tempo total de reparo na linha de montagem, quantidade de desvios por área e o top 10 de desvios como pode ser observado no Anexo R;
- 4) Relatório de fechamento do DR de caminhão que mostra a quantidade de desvios encontrados por fábrica e o top 10 de desvios como pode ser observado no Anexo S;
- 5) Relatório de lista cruzada de caminhão que mostra a quantidade de caminhão produzido x liberado e os que ainda possuem desvio como pode ser observado no Anexo T;
- 6) Relatório da logística que mostra as peças apontadas como faltantes na fábrica de chassis e a responsabilidade de cada uma delas como pode ser observado no Anexo U;

Outro *case* de sucesso ocorreu no começo de 2012 na área de logística da fábrica de motores que conseguiu atingir 100% de DR adotando padrão de procedimento como mostra a matéria **Área da Logística tem 100% de DR na Fábrica de Motores** publicada na revista Acontece nº 123, a equipe da logística adotou o conceito da linha

de montagem e adaptou na área administrativa utilizando sistema que controla a prevenção de consumo das peças com o fornecedor externo, o abastecimento de peças entre a Scania e o depósito externo de material e também o monitoramento do estoque interno e linha de montagem.

4. Metodologia

Para a elaboração desse artigo foi desenvolvida uma pesquisa bibliográfica e documental e também a SLA como *case* através de meios eletrônicos e materiais impressos.

Na primeira fase do artigo foram utilizadas fontes bibliográficas onde permitiu o conhecimento sobre BI para avaliar o processo estudado e na segunda fase foi realizada entrevista com o colaborador da SLA com o objetivo de conhecer melhor o processo coletando *cases* de sucesso e relatórios.

5. Conclusão

O objetivo desse artigo é mostrar que o BI na SLA contribuirá na melhoria da produtividade de produtos sem desvios aumentando o indicador DR e consolidará todas as informações da SLA em um único local podendo acompanhar as informações em tempo real, encontrar as deficiências do processo aplicando a melhoria contínua e também a possibilidade de realizar predição através de padrões de comportamento e regras significativas nas informações usando ferramentas de *data mining*.

Baseado no conhecimento obtido no artigo a solução de DW para a SLA é mostrado no Anexo V consolidando os sistemas legados já existentes tendo uma visão ampla da corporação.

Através desse DW é possível obter as informações de vários indicadores de qualidade que medem tanto o produto quanto o processo e outros indicadores também:

- Índice de defeitos no final do processo;
- Retrabalho em relação ao total produzido;

- Produtos rejeitados em relação ao total produzido;
- Dias de produção perdido por interrupções não previstas;
- Taxa de qualidade do fornecedor;
- Gastos com garantia oferecida;
- Avaliação dos consumidores finais;
- Número de produtos devolvidos por unidades vendidas;
- Índice de reprovação na inspeção final;
- Índice da auditoria do produto;
- Índice de peças rejeitadas por peças fornecidas;
- Índice de refugo - quantidade de peças ruins por operação e que não podem ser retrabalhadas, sendo assim descartadas do processo;
- Índice de peças com retrabalho;
- Indicador de sustentabilidade de emissão de CO₂;
- As áreas que mais ocorrem os desvios;
- Problema logístico interno ou externo desde o pedido de compra até a sua entrada na SLA;
- Índice do *recall*;
- Tipos de erro de montagem mais comum ou interferência na linha de montagem;
- Qual é o tempo médio perdido com problema de apertadeira;
- Perfil do produto que causam mais problema e tomar ações preventivas;
- Dias da semana que costuma ter mais desvio e perfil dos colaboradores;
- Equilíbrio de atividade na linha de montagem;
- Gestão de mudanças no produto;
- Rastrear o problema desde a entrada do pedido na SLA até a entrega do produto final para o cliente.

Levando em consideração todos os indicadores citados dependendo da gravidade ou se estiver fora do objetivo, a SLA utilizará essas informações na tomada de decisão e ações corretivas visando a melhoria contínua de seus processos garantindo de uma forma eficaz o atendimento das necessidades de seus clientes internos e externos.

Outra forma que a SLA pode beneficiar com o BI é com a utilização de ferramentas de *data mining* aplicando o conhecimento em informações históricas. No Anexo W mostra um relatório gerencial com as informações históricas de Perda de Horas x Motivo x Período e essas informações a SLA possui hoje.

Aplicando o conhecimento nessas informações utilizando a tarefa regras de associação, foi possível descobrir que a maior probabilidade encontra-se em defeitos de peça nas micromolas, com colaboradores com tempo de admissão menor que seis meses e tipo de máquina manual como mostra no Anexo X.

Ao aplicar nas mesmas informações a tarefa árvore de decisão foi possível prever que o defeito de peça se enquadra com o perfil de mão de obra. O Anexo Y mostra que a faixa etária entre 25 a 29 anos do sexo masculino tende a ter defeitos de peça.

Portanto os projetos de DW alinhado a ferramenta de BI é o futuro para a SLA que deseja além da informação, o conhecimento para tomada de decisão visualizando a estratégia de negócio, a gestão e o resultado podendo também compreender e mapear o que pode ocorrer no futuro e agir previamente.

Aperfeiçoar a qualidade dos produtos é essencial para fortalecer a reputação da marca Scania no mercado, posicionando-a como a melhor em qualidade e referência na indústria, aumentando a competitividade, a produção, a venda, a receita e a satisfação do consumidor final.

Abstract

Show the foundation of Business Intelligence (BI) and its application in Scania Latin America Ltda. (SLA) will improve the productivity of the products without deviations. Initially is showed the history of this subject area and concludes evidencing the importance of BI tool and system information for SLA can bring competitive advantages and allow them to anticipate and more effectively identify failures process and may apply the continuous improvement, reducing costs and improving the performance of the corporation and the quality of its products, the SLA will be used as a case study for this article.

REFERÊNCIAS

AFOLABI, B., THIERY, O. **Business intelligence systems and user's parameters: an application to a documents' database**, 2004

BAPTISTA M, OLIVEIRA J, SEZÕES C. **Business Intelligence**. Disponível em: <http://www.bi4all.pt/docs/Manual_Business_Intelligence.pdf>. Acesso em: 11 de fev. de 2013.

KIMBALL, ROSS. **The Data Warehouse Toolkit: The Complete Guide to Dimensional Modeling (Second Edition)**. Wiley, 2002.

MACHADO, FELIPE NERY RODRIGUES. **Tecnologia e Projeto de Data Warehouse**. São Paulo: Editoria Érica, 2010.

TAN P, STEINBACH M, KUMAR V. **Introdução ao Data Mining**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, 2009.

SCANIA. **A Scania**. Disponível em: <<http://www.scania.com.br/a-scania/>>. Acesso em: 11 de fev. 2013

NOVOS Padrões de Trabalho ajudarão a atingir 95% de *Direct-Run*. Acontece. São Bernardo do Campo, 1 set. 2011. n. 116, 008595. p. 8-9.

ÁREA de Logística tem 100% de *Direct-Run* na Fábrica de Motores). Acontece. São Bernardo do Campo, 1 jun. 2012. n. 123, Logística. p. 12-13.

INSTITUTO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA AVANÇADA. *Mineração de Dados*. 1. ed. São Paulo: IBTA, 2013.

ANEXO

ANEXO A – Planta da SLA



ANEXO B – Início da linha de montagem *Carrier* da fábrica de Motores



ANEXO C – Postos 6 e 7 da linha de montagem *Carrier* da fábrica de Motores



ANEXO D – Término da linha de montagem *Carrier* da fábrica de Motores



ANEXO E – Um posto de montagem da linha *Carrier*



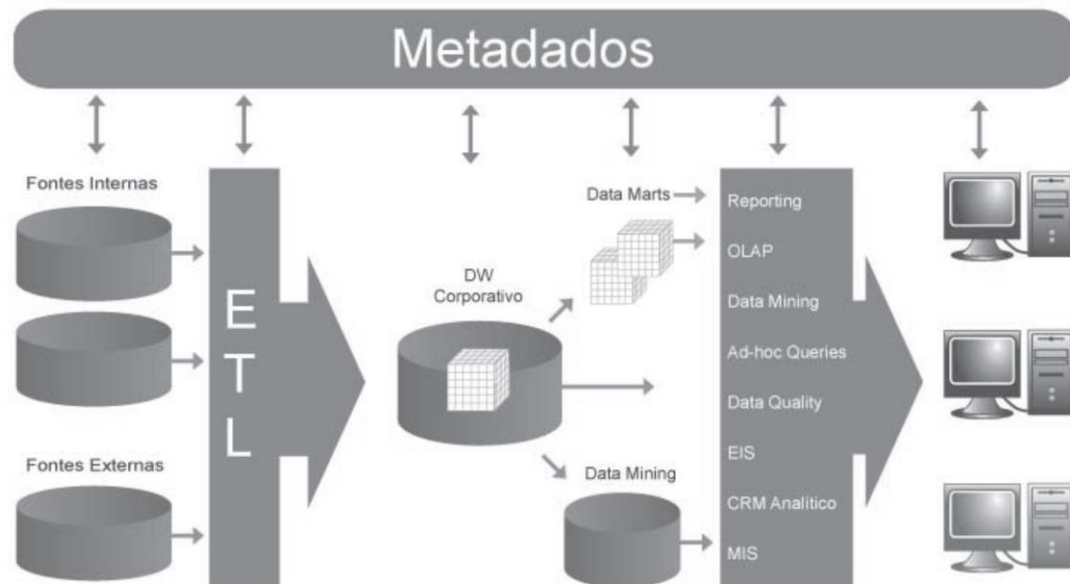
ANEXO F – Botão vermelho de *StopTime* de um posto da linha *Carrier*



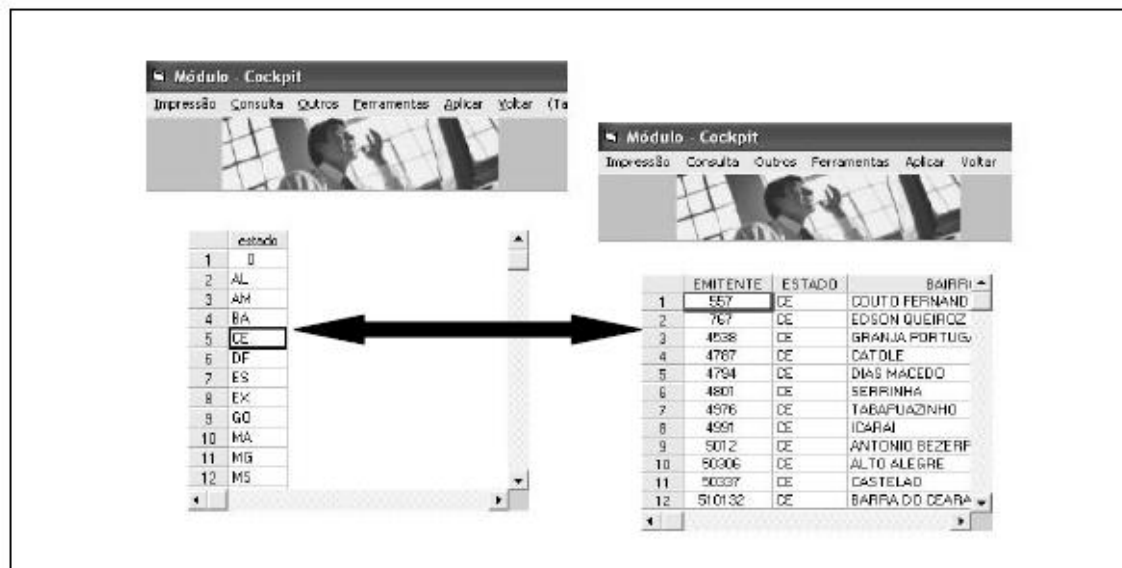
ANEXO G – Painel da linha *Carrier* da fábrica de motores**ANEXO H – Estrutura de funcionamento do BI. Fonte: (AFOLABI, 2004)**

ANEXO I – Estrutura típica e simplificada de um sistema tecnológico de BI.

Fonte: (BAPTISTA, 2013)

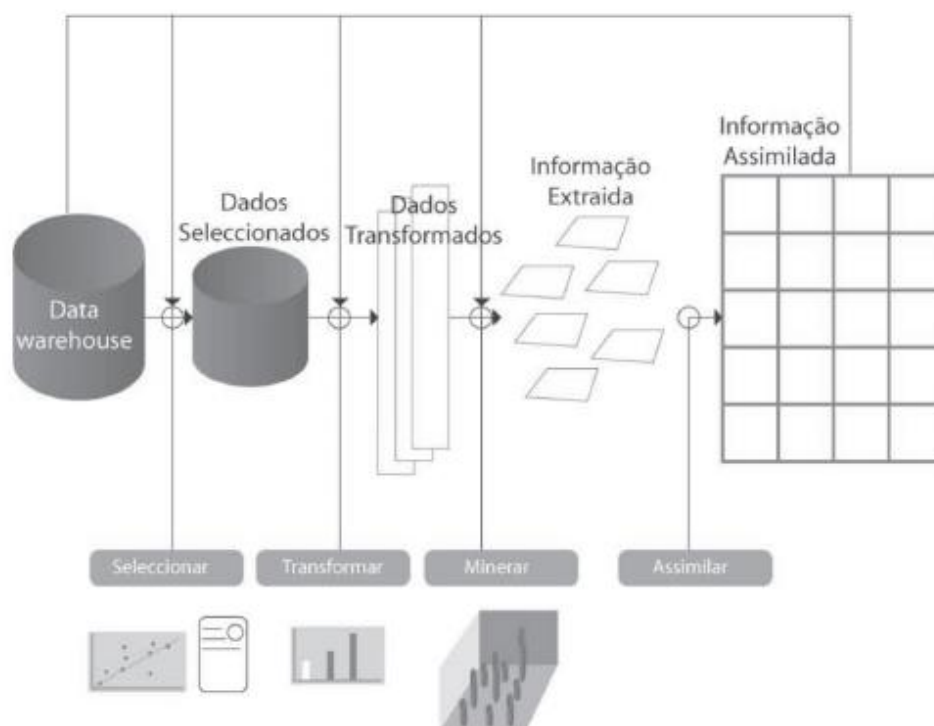


ANEXO J – Representa a operação de *Drill Down*. Fonte: (KIMBALL, 2002)

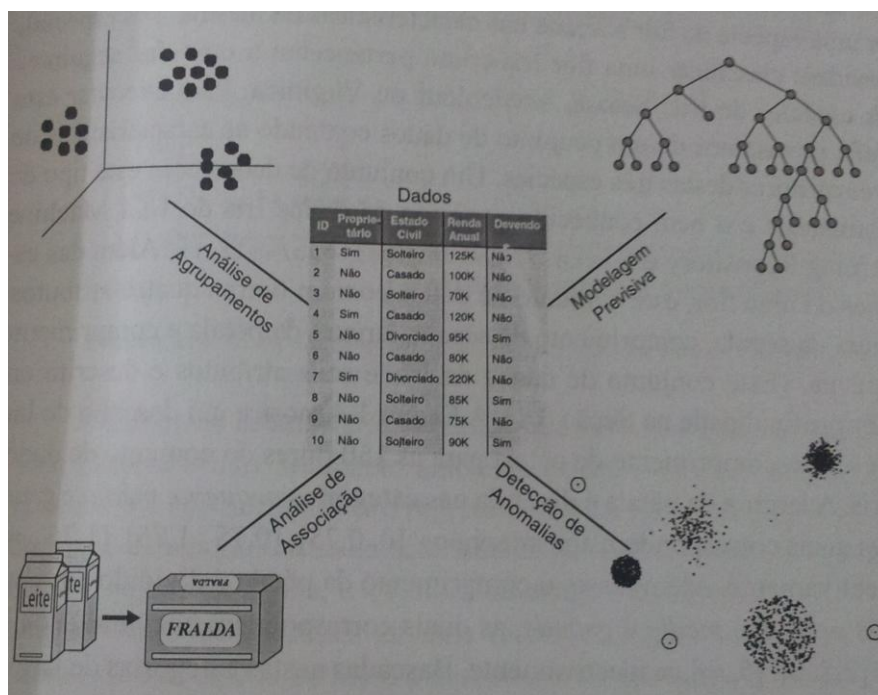


ANEXO L – Representação gráfica da arquitetura de um sistema de *data mining*.

Fonte: (BAPTISTA, 2013)



ANEXO M – Quatro das tarefas centrais da mineração de dados. Fonte: (TAN, 2009)



ANEXO N – Relatório feito no *Excel* com a lista de caminhões produzidos no dia 11 de março de 2011

[illegible]

ANEXO O – Relatório feito no *Excel* com a lista de chassis que estavam na área de revisão no dia 28 de abril de 2011

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB
	CHASSI	POP- ID	TIPO	TESTÁVEIS	REVISADO	DELIVERY	CLIENTE	PEÇA														TOTAL						
13																												
14	26/abr																											
15	3684022	321216	K 380 IB 6X2	S		27/4	BR09															0						
16	28/abr																											
17	3684294	324873	K 420 IB6X2	S	X	29/4	RCH02															0					2	
18	3684385	326319	K 380 IB 6X2	S		29/4	BR09															0					3	
19	3684367	327488	K 310 IB 4X2	S		29/4	BR09															0					2	
20																						0					2	
21	* DELIVERY EM VERMELHO_CDD2																											
22	VEÍCULOS PRODUZIDOS ATÉ 28/04/2011						888																					
23	LIBERADOS ATÉ 28/04/2011						884																					
24	TOTAL DE NOT OK						4																					
25																												
26	TESTÁVEIS		4																									
27	NAO TESTÁVEIS		0																									
28																												
29	SOMA S+N		4																									
30																												
31	Quant.	Código	Descrição da Interferência				Área																					
32	1	rod	Rodas de aluminio amassadas e oxidadas				TLMBB																					
33																												
34																												
35																												
36																												
37																												

RELATÓRIO DIÁRIO DA PRODUÇÃO DE CHASSIS - CAMINHÃO - PROSSESS

Data/Date

24/02/2013 07:47

Entrada

[illegible]

ANEXO Q – Relatório gerencial de indicadores de caminhão do período de 01 de janeiro de 2013 até 28 de fevereiro de 2013

DIRECT RUN

TOTAL REVISADO: 3269 **DIRECT-RUN:** 2579 **NÃO DIRECT-RUN:** 690

			Período	Mês	2013
			01/01/2013 até 28/02/2013	01/02/2013 até 28/02/2013	01/01/2013 até 28/02/2013
OBJETIVO	90.0%	GERAL	78.9%	82.4%	78.9%
	90.0%	CHASSIS	85.8%	89.4%	85.8%
	89.5%	TLMBA	94.7%	97.6%	94.7%
	89.5%	TLMBT	95%	96.1%	95%

CORRETO À PARTIR DE MIM

TOTAL PRODUZIDO: 3276 **CPM:** 2996 **NÃO CPM:** 280

			Período	Mês	2013
			01/01/2013 até 28/02/2013	01/02/2013 até 28/02/2013	01/01/2013 até 28/02/2013
OBJETIVO	90.0%	GERAL	91.5%	96%	91.5%
	90.0%	CHASSIS	91.9%	96.6%	91.9%
	89.5%	TLMBA	96.6%	99.1%	96.6%
	89.5%	TLMBT	97%	98.8%	97%

NO TOUCH

TOTAL REVISADO: 3269 **NO TOUCH:** 2066 **TOUCH:** 1203

			Período	Mês	2013
			01/01/2013 até 28/02/2013	01/02/2013 até 28/02/2013	01/01/2013 até 28/02/2013
OBJETIVO	%	GERAL	63.2%	67.2%	63.2%
	%	CHASSIS	68.9%	72.9%	68.9%
	%	TLMBA	81.4%	85.8%	81.4%
	%	TLMBT	94.1%	95.4%	94.1%

KPI's - CHASSIS

Áreas		TLMB		LOGÍSTICA		ENGENHARIA		MANUT	PEÇA	Q TEAM
KPIs		TLMBA	TLMBT	TLMBLH	TLMBLT	TLMBEP	TLMBET	TLQPCC	TLMBBQ	TLRTQ
DIRECT RUN		94.7%	95%	99.9%	99.6%	99.8%	99.3%	99.8%	97.1%	99.5%
CPM		96.6%	97%	99.9%	99.7%	99.9%	99.7%	99.9%	99.5%	99.9%
NO TOUCH		81.4%	94.1%	99.3%	99.4%	99.8%	98.7%	99.8%	95.9%	99.5%
Objetivo	Desvios/Produto	TLMBA	TLMBT	TLMBLH	TLMBLT	TLMBEP	TLMBET	TLQPCC	TLMBBQ	TLRTQ
	0.500	0.221	0.061	0.007	0.006	0.002	0.013	0.002	0.042	0.005
	1633 / 3268	722	198	23	20	6	42	6	138	16

ANEXO R – Relatório de desvios por área na fábrica de chassis do período de 01 de janeiro de 2013 até 28 de fevereiro de 2013



GDV_CPM PRODUÇÃO CAMINHÃO_PROSSCESS

Aprovado por / Approved by
TLMBT - Lideranças Truck
Elaborado por/Issued by
Quality Station Truck

Ramal

Arquivo/File
Prosscess

Código/Code
TLMBT
Edição/Issue
1

Data/Date

PERÍODO DA CONSULTA

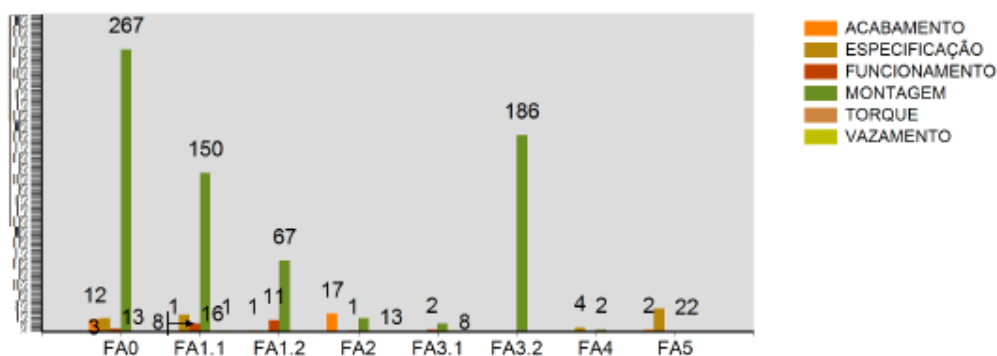
24/02/2013 07:52

01/01/2013 À 24/02/2013

Total: 71 h 1 min

Data	Pop ID	Chassis	Função	Descrição	Origem	Fábrica	Classificação	Hora	Min
07/01/2013	375054	3821585	FA0	PARAFUSO ERRADO NO SUPORTE BASE	MONTAG	CHASSIS	MONTAGEM	0	3
07/01/2013	375335	3821623	FA0	FURO DA QUINTA RODA SEM ALARGAR	MONTAG	CHASSIS	MONTAGEM	0	1
07/01/2013	375812	3821638	FA0	PRISIONEIRO DO SUPORTE DO PARA LAMA MONTADO A MAIS	MONTAG	CHASSIS	MONTAGEM	0	8

Quantidade de Desvios por Função



Top 10 - Desvios por Quantidade

Função	Qtde	Item
FA5	17	SHIELD NET NÃO DA ALINHAMENTO
FA1.1	14	PARAFUSO DE ATERRAMENTO NÃO CRAVOU ATÉ O FINAL
FA0	11	PARAFUSO ERRADO NO SUPORTE BASE
FA1.1	11	P1.1 (QP) - ATERRAMENTO NÃO CRAVOU
FA0	6	PARAFUSO SOLTO NO SUPORTE BASE
FA0	6	REBITE ERRADO NA SEGUNDA TRAVESSA
FA0	5	FALTANDO REBITE NO SUPORTE DA QUINTA RODA
FA0	5	FALTANDO REBITE NA SEGUNDA TRAVESSA
FA0	5	PORCA SOLTA NO SUPORTE TWO BELLOWS
FA0	4	PARAFUSO ERRADO NO SUPORTE DO BOLSÃO DO LEVANTADOR DO EIXO DE APOIO

ANEXO S – Relatório de fechamento do DR do período de 01 de janeiro de 2013 até 28 de fevereiro de 2013

FECHAMENTO DIRECT-RUN TRUCK PROSSESS

Aprovado por / Approved by
Equipe Lideranças
Elaborado por/Issued by
Sistema Prosess
Relatório gerado pelo Sistema Prosess

Ramal
9684

Arquivo/File
Prosess
Date/Date

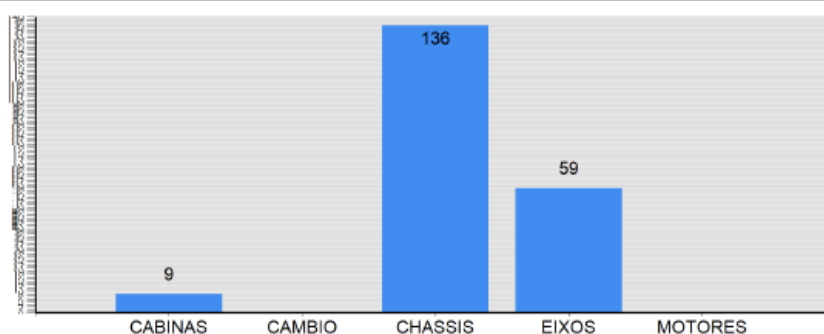
Edição/Issue
1

PERÍODO DA CONSULTA

24/02/2013 07:51

01/01/2013 À 24/02/2013

GRÁFICO DE QUANTIDADE DE DESVIOS POR FÁBRICA [desvios por período]



TOP 10 - DESVIOS POR QUANTIDADE

Fábrica	Qtde	Item
CHASSIS	61	TROCAR MODULO DO APS
CHASSIS	45	FALTA 5ª RODA

ANEXO T – Relatório de lista cruzada de caminhão do dia 23 de fevereiro de 2013

LISTA CRUZADA CAMINHÃO - PROSSESS

Aprovado por / Approved by
Lideranças Revisão Final
Elaborado por/Issued by
Equipe Revisão Final
Período/Period

Arquivo/File
Prosess
Data/Date

Código/Code
TLMB
Edição/Issue
1

23/02/2013

24/02/2013 07:54

TOTAL			TOTAL			
Produzido	Liberado	Not OK	S-Order	FFU Heavy	FFU Light	Total (Heavy+Light)
3276	3244	32	2	125	2393	2518

Saída	Chassi	Pop Id	Tipo	Testável	Revisado	Delivery CDD	Delivery CDD2	Tipo FFU	Cliente	S-Order	Local	Vaga	Delivery Stop
21/02/13													
	3825227	381483	P 410 CA6X4 E3	S	X	22/02/13			VE02		INSE		
22/02/13													
	3825237	381102	G 440 CA6X4 E5	N	X	23/02/13			BR01		INSE		
	3825272	383053	P 250 DB6X2 E5	S	X	23/02/13	28/02/13	L	BR01	521909	INSE		
23/02/13													
	3825121	369693	R 440 LA6X2 E5	S	X	25/02/13	26/02/13	L	BR01	521909	INSE		
	3825287	374265	R 440 LA6X2 E5	S	X	23/02/13	27/02/13	BR01			INSE		
	3825154	379147	G 400 LA4X2 E5	S		25/02/13	26/02/13	L	BR01	521909	INSE		
	3824991	379484	R 440 LA6X4 E5	S	X	25/02/13	25/02/13	L	BR01	521909	INSE		

ANEXO U – Relatório da logística do período de 01 de janeiro de 2012 até 31 de dezembro de 2012



LOGÍSTICA CAMINHÃO E ÔNIBUS - RELATÓRIO DE FALTANTE

Aprovado por / Approved by
TLMBL - Gladis Mauri / Monserrat Granero
Elaborado por/Elaborated by
Vivianete Maria Gomes

Ramal
8707
Data/Date

Arquivo/File
Processo
Edição/Issue

Código/Code
TLMBLT/TLMBLH

PERÍODO DA CONSULTA

24/02/2013 07:49

01/01/2012 À 31/12/2012

FALTANTES

BUS

WOS	0.17		
PRODUÇÃO			
Dia	Faltante	Produção	Índice
01	1	6	0.17
02	1	9	0.11
03	2	9	0.22
W06	0.29		
PRODUÇÃO			
Dia	Faltante	Produção	Índice
06	2	12	0.17
07		13	
08		15	
09		17	
10		14	1.21
W07	0.03		
PRODUÇÃO			
Dia	Faltante	Produção	Índice

BUS				
	Peça	Descrição	Área	Qtd
1	2066014	PNEU	TLMBLH	50
2	1929793	RODA	TLMBLH	25
3	423210	BRACADEIRA	TLMBLH	24
4	1929793	RODA	TLMBLH	20
5	1768940	PLAFORMA ART	TLMBLH	20
6	1413515	PNEU205/80R2	TLMBLH	14
7	2094494	RODA	TLMBLH	14
8	1929793	RODA	TLMBLH	11
9	1929793	RODA	HLH	8
10	1768940	PNEU 315/80R	TLMBLH	8
11	1768940	PLAFORMA ART	TLMBLH	6
12	117826	PRESSUHA	TLMBLH	3
13	1847077	VEJA	TLMBLH	3
14	1854588	VEJA	TLMBLH	2
15	2091755	CHOCOTE CABO	TLMBLH	2
16	1916302	SUPORTE	TLMBLH	2

TRUCK

WOS	0.04		
PRODUÇÃO			
Dia	Faltante	Produção	Índice
31	2	34	0.06
01		36	
02	2	37	0.05
03	2	51	0.04
W06	0.01		
PRODUÇÃO			
Dia	Faltante	Produção	Índice
06	2	49	0.04
07		55	
08	2	56	0.04
09		57	
10		56	
W07	0.03		
PRODUÇÃO			
Dia	Faltante	Produção	Índice

Índice Mensal 0.01 Índice Anual 0.11

Índice Mensal 0.08 Índice Anual 0.06

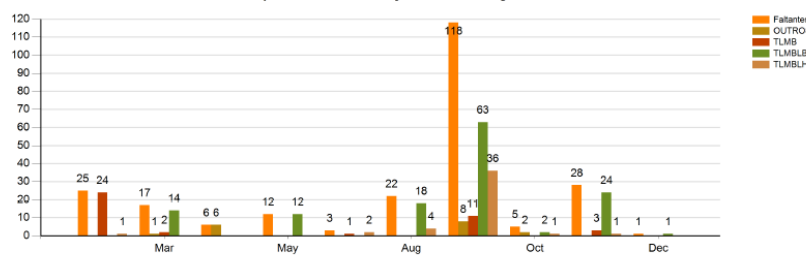
PERCENTUAL POR ÁREA BUS

Semana	TLMB	TLDA	TLDE	TLMH	TLDL	CLE	TLMBLH	TLMBLT	OUTROS
05	75%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	25%	0,0%	0,0%
06	100%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
07	100%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
10	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100%

PERCENTUAL POR ÁREA TRUCK

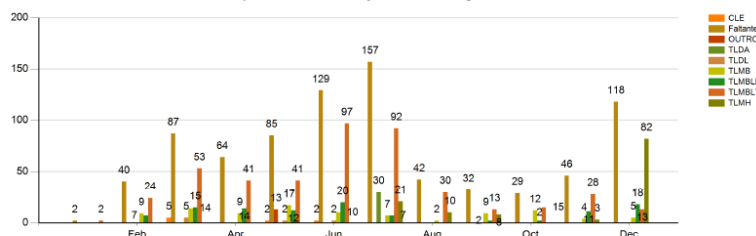
Semana	TLMB	TLDA	TLDE	TLMH	TLDL	CLE	TLMBLH	TLMBLT	OUTROS
05	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	36,67%	83,33%	0,0%
06	75%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	25%	0,0%	0,0%
07	22,22%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	33,33%	44,44%	0,0%
08	25%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	25%	50%	0,0%

Responsabilidade de Peças Faltantes Logística - Bus



Área	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
TLMB		24	2				1		11		3	
OUTROS			1	6					8	2		
TLMBLH		1					2	4	36	1	1	
TLMBLT			14		12		18	63	2	24	1	
Produção		214	201	165	208	272	216	212	187	233	144	115
Faltante		25	17	6	12		3	22	118	5	28	1
Índice Mensal		0.12	0.08	0.04	0.06		0.01	0.10	0.63	0.02	0.19	0.01

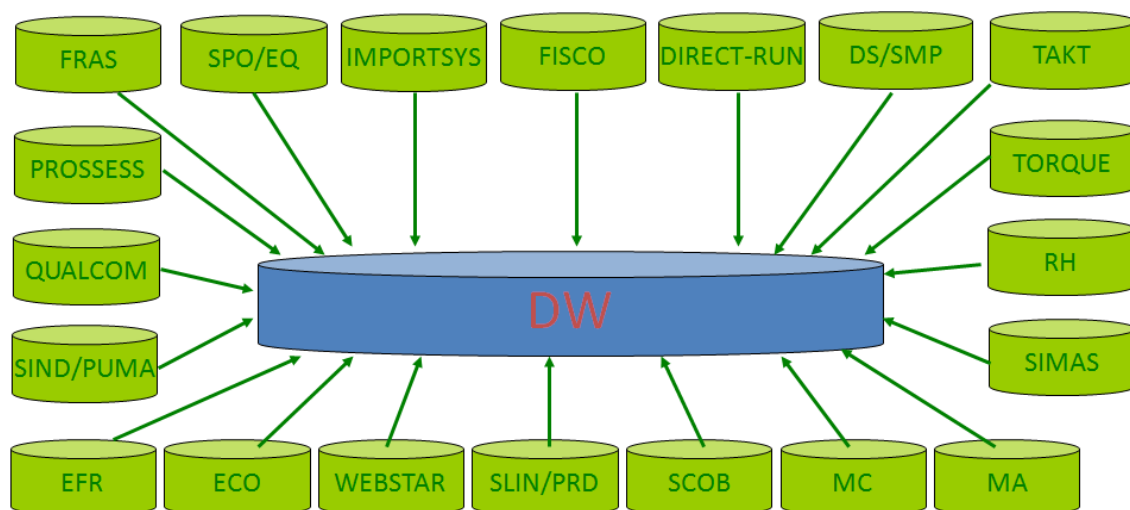
Responsabilidade de Peças Faltantes Logística - Truck



Área	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
TLMB	2	33	67	50	58	107	99	32	22	27	32	18
OUTROS					13							
TLMBLH		7	15	14	12	20	7		2	2	11	18
TLMBLT	2	24	53	41	41	97	92	30	13	15	28	13
CLE			5		2	2						
TLDA							30					
TLDE							21	10	8		3	82
TLMBH			5		2	2						
Produção	34	1009	1389	1062	1139	802	928	1418	1406	1674	1892	1420
Faltante	2	40	87	64	85	129	157	42	32	29	46	118
Índice Mensal	0.06	0.04	0.06	0.06	0.07	0.16	0.17	0.03	0.02	0.02	0.02	0.08

ANEXO V – Solução de DW na SLA

Solução de DW na SLA



Sistema	Descrição
DIRECT-RUN	Direct Run
DS	Delivery Stop
ECO	Engineering Change Order
EFR	Controle de Exceções
E-QUALITY	Quality Report Control
FRAS	Follow-up Report Administration System
IMPORTSYS	Import Material
MATRIS	Production Material Purchasing
MC	Material Control
MA	Administração de Montagem
PRD	Product Specification - Other Classes
PROSSESS	Production Follow up
PUMA	Engine Test
QUALCOM	Quality Control of Parts
RH	Gestão de Pessoal
SCOB	SLA Common Orders Book
SIMAS	Scania International Material Admin. System
SIND	Individual Data Base
SLIN	String Validation
SMP	Production Monitoring Application
SPO	Supplier Performance Overview
TAKT	Production Takt
TORQUE	Torque das apertadeiras
WEBSTAR	Entrega dos Fornecedores

ANEXO W – Informação Gerencial – Resumo histórico. Fonte: (IBTA, 2013)



ANEXO X – Conhecimentos – Regras de Associação. Fonte: (IBTA, 2013)

Defeitos Peça x MP x Tempo Admis. x Tipo Máq.

PROBAB.	ASSOCIAÇÃO
0,67	DEFEITO PEÇA = ALTO; MP = MICROMOLAS; TEMPO ADMISSÃO < 6M; TIPO MÁQ = MANUAL;
0,66	DEFEITO PEÇA = ALTO; MP = MICROMOLAS; TEMPO ADMISSÃO < 1A; TIPO MÁQ = MANUAL;
0,66	DEFEITO PEÇA = ALTO; MP = MICROMOLAS; TEMPO ADMISSÃO < 6M; TIPO MÁQ = SEMI-AUTO;
0,65	DEFEITO PEÇA = ALTO; MP = MICROMOLAS; TEMPO ADMISSÃO < 1A; TIPO MÁQ = MANUAL;
0,65	DEFEITO PEÇA = ALTO; MP = ELETR; TEMPO ADMISSÃO < 1A; TIPO MÁQ = MANUAL;
0,65	DEFEITO PEÇA = ALTO; MP = SOLDA; TEMPO ADMISSÃO < 6M; TIPO MÁQ = MANUAL;
0,64	DEFEITO PEÇA = ALTO; MP = MICROMOLAS; TEMPO ADMISSÃO < 1A; TIPO MÁQ = SEMI-AUTO;
0,63	DEFEITO PEÇA = ALTO; MP = ELETR; TEMPO ADMISSÃO < 1A; TIPO MÁQ = AUTO;
0,61	DEFEITO PEÇA = ALTO; MP = SOLDA; TEMPO ADMISSÃO < 6M; TIPO MÁQ = SEMI-AUTO;
0,57	DEFEITO PEÇA = ALTO; MP = SOLDA; TEMPO ADMISSÃO < 1A; TIPO MÁQ = MANUAL;

Buttons: Retornar, Imprimir, Configurar

ANEXO Y – Conhecimentos – Árvore de Decisão. Fonte: (IBTA, 2013)

