



UNISUL

UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA

RAFAEL BARBOSA MACHADO

**SISTEMA DE INDICADORES GERENCIAIS NA EMPRESA FERROVIA TEREZA
CRISTINA S.A.**

Florianópolis

2013

RAFAEL BARBOSA MACHADO

**SISTEMA DE INDICADORES GERENCIAS NA EMPRESA FERROVIA TEREZA
CRISTINA S.A.**

Monografia apresentada ao curso de Especialização em Engenharia de Projetos de Software da Universidade do Sul de Santa Catarina, como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Engenharia de Projetos de Software.

Orientador: Prof.^a Vera Rejane Niedersberg Schuhmacher, Ms.

Florianópolis

2013

RAFAEL BARBOSA MACHADO

**SISTEMA DE INDICADORES GERENCIAIS NA EMPRESA FERROVIA TEREZA
CRISTINA S.A.**

Esta monografia foi julgada adequada à obtenção do título de Especialista em Engenharia de Projetos de Software e aprovada em sua forma final pelo Curso de Especialização em Engenharia de Projetos de Softwares da Universidade do Sul de Santa Catarina.

Florianópolis, 15 de fevereiro de 2013.

Professora e orientadora Vera Rejane Niedersberg Schuhmacher, Ms.
Universidade do Sul de Santa Catarina

Prof. Ricardo Villarroel Davalos, Dr.
Universidade do Sul de Santa Catarina

Aos meus pais Volnei e Glória e a minha noiva Thaisi, que estão sempre ao meu lado, incentivando e apoiando meus trabalhos.

TERMO DE ISENÇÃO DE RESPONSABILIDADE

SISTEMA DE INDICADORES GERENCIAIS NA EMPRESA FERROVIA TEREZA CRISTINA S.A.

Declaro, para todos os fins de direito, que assumo total responsabilidade pelo aporte ideológico e referencial conferido ao presente trabalho, isentando a Universidade do Sul de Santa Catarina, a Coordenação do Curso de Especialização em Engenharia de Projetos de Software, a Banca Examinadora e o Orientador de todo e qualquer reflexo acerca desta monografia.

Estou ciente de que poderei responder administrativa, civil e criminalmente em caso de plágio comprovado do trabalho monográfico.

Florianópolis, 15 de fevereiro de 2013.

RAFAEL BARBOSA MACHADO

RESUMO

O objetivo principal dessa monografia é demonstrar como a tecnologia pode auxiliar diretores, gestores, líderes etc. a tomarem decisões rápidas baseadas em informações extraídas dos dados que são diariamente armazenados pela execução dos processos de sua organização. Muitas vezes esses dados são armazenados apenas como registros de operações, sem muita utilização. A proposta desse projeto é utilizar-se das técnicas de Business Intelligence (BI) para extrair informações e apresentar essas informações em forma de Indicadores de Desempenho, para realização de análise e geração de conhecimento. Para o estudo de caso foi escolhida a empresa Ferrovia Tereza Cristina S.A. uma empresa de transporte ferroviário localizada no sul do país que possui certificações nas normas ISO 9001, ISO 14001 e OHSAS 18001. A empresa possui sua identidade e objetivos estratégicos bem definidos e seus processos mapeados, porém, seus indicadores são atualizados manualmente em planilhas eletrônicas com informações provenientes de relatórios dos sistemas utilizados pela empresa, muitas vezes sendo necessária a realização de cálculos.

Palavras-chave: Business Intelligence, Indicadores de Desempenho, Data Warehouse.

ABSTRACT

The main objective of this paper is to demonstrate how technology can assist directors, managers, leaders etc. to take quick decisions based on information extracted from data that are stored by the daily execution of the processes of your organization. Often these data are only stored as records of operations, without much use. The purpose of this project is to use up the techniques of Business Intelligence (BI) to extract information and present that information in the form of Performance Indicators for conducting analysis and knowledge generation. For the case study was chosen company Ferrovias Tereza Cristina S.A. rail company located in the south of the country which holds certifications in ISO 9001, ISO 14001 and OHSAS 18001. The company has its identity and strategic objectives well defined and mapped their processes, but its indicators are manually updated spreadsheets with information from reporting systems used by the company, often being necessary to perform calculations.

Keywords: Business Intelligence, Performance Indicators, Data Warehouse.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Estrutura e visualizações do data warehouse	26
Figura 2 – Exemplo de um modelo Dimensional	27
Figura 3 – Malha ferroviária da FTC.....	31
Figura 4 – Organograma da FTC	35
Figura 5 – Centro de Controle Operacional (CCO)	39
Figura 6 – Fluxograma do processo de transporte.....	41
Figura 7 - Dimensão tempo.....	50
Figura 8 – Relacionamentos, tempo, cliente e demanda.	52
Figura 9 – Relacionamentos, tempo, locomotiva e lmtku.	53
Figura 10 – Relacionamento, tempo e disponibilidade de locomotiva.	55
Figura 11 – Indicador Atendimento da Demanda de Carvão.	58
Figura 12 – Indicador de L / MTKU.	59
Figura 13 – Indicador de Disponibilidade de Locomotivas.	59
Figura 14 – Realizando consulta no Excel.	74
Figura 15 – Retorno da Consulta no Excel.....	75
Figura 16 – Inserindo as metas no Excel.	75
Figura 17 – Gráfico no Excel pronto para ser publicado.	76
Figura 18 – Tela de login.....	77
Figura 19 – Tela inicial.	78
Figura 20 – Criando indicador primeiro passo.....	78
Figura 21 – Criando indicador segundo passo.....	79
Figura 22 – Criando indicador terceiro passo.....	79
Figura 23 – Criando indicador quarto passo.	80
Figura 24 – Criando indicador quinto passo.....	81
Figura 25 – Criando indicador sexto passo.	81
Figura 26 – Criando indicador sétimo passo.	82
Figura 27 – Criando indicador passo final.	83
Figura 28 – Tela de permissão de usuário.	83
Figura 29 – Cadastro de meta.....	84
Figura 30 – Cadastro de Justificativa.	84

Figura 31 – Justificativa cadastrada.	85
--	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Diferenciação entre Informação e Conhecimento.	19
Tabela 2 – Objetivos Estratégicos.....	44
Tabela 3 – Relacionamento entre os objetivos estratégico e indicadores.....	45
Tabela 4 – Relacionamento entre indicadores e softwares.....	49

LISTA DE SIGLAS

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica
ANTT – Agência Nacional de Transportes Terrestres
BI – Business Intelligence
CCO – Centro de Controle Operacional
DW – Data Warehouse
ERP – Enterprise Resource Planning
ETL – Extract, Transform and Load
FTC – Ferrovia Tereza Cristina
HTML – HyperText Markup Language
ID – Indicador de Desempenho
ODBC – Open Database Connectivity
PHP – Hypertext Preprocessor
SGC – Sistema de Gestão Corporativa
SGBD – Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados
SIGEFER – Sistema de Gerenciamento Ferroviário
SIOF – Sistema de Ocorrência Ferroviárias
SQL – Structured Query Language
TI – Tecnologia da Informação
TKU – Toneladas Transportadas por quilometro útil

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	TEMA	13
1.2	PROBLEMATIZAÇÃO	14
1.3	OBJETIVOS	14
1.3.1	Objetivo geral	14
1.3.2	Objetivos específicos	14
1.3.3	Justificativa	15
1.3.4	Procedimento metodológico	15
2	FUNDAMENTAÇÃO TEORICA	17
2.1	DADOS, INFORMAÇÃO E CONHECIMENTO	17
2.2	BUSINESS INTELLIGENCE (BI)	21
2.2.1	Data warehouse (DW)	22
2.3	INDICADORES DE DESEMPENHO	27
3	ESTUDO DE CASO	30
3.1	FERROVIA TEREZA CRISTINA S.A.	30
3.1.1	Malha ferroviária	31
3.1.2	Identidade Estratégica	32
3.1.2.1	Missão	32
3.1.2.2	Visão	32
3.1.2.3	Valores compartilhados	33
3.1.2.4	Política Corporativa	33
3.1.3	Estrutura organizacional	34
3.1.4	Softwares	36
3.1.5	Ramo de atividade	37
3.1.5.1	Transporte Ferroviário	38
4	IDENTIFICAÇÃO DOS INDICADORES DE DESEMPENHO	44
4.1	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	44
4.2	INDICADORES IDENTIFICADOS	45
4.3	RELACIONAMETO INDICADORES X SOFTWARES	48
5	APLICAÇÃO DAS TÉCNICAS DE BI	50

5.1	ATENDIMENTO DA DEMANDA DE CARVÃO.....	51
5.2	EFICIÊNCIA ENERGÉTICA – L / MTKU	52
5.3	DISPONIBILIDADE DE LOCOMOTIVAS	54
6	APRESENTAÇÃO DOS INDICADORES	56
6.1	UTILIZANDO MICROSOFT EXCEL	56
6.2	UTILIZANDO FERRAMENTA DESENVOLVIDA EM PHP+JAVASCRIPT	57
7	CONCLUSÃO	60
	REFERÊNCIAS.....	61
	ANEXOS	62
	ANEXO A – FUNÇÃO DE CARGA DA DIMENSÃO TEMPO E PROCEDIMENTO DE EXECUÇÃO.....	63
	ANEXO B – FUNÇÃO DE CARGA DA DIMENSÃO CLIENTE E DA TABELA FATO FAT_DEMANA.....	65
	ANEXO C – FUNÇÃO DE CARGA DA DIMENSÃO LOCO E DA TABELA FATO FAT_LMTKU.....	67
	ANEXO D – FUNÇÃO DE CARGA DA TABELA FATO FAT_DISPONIBILIDADE_LOCO.....	69
	ANEXO E – SOLUÇÃO EXCEL.....	74
	ANEXO F – SOLUÇÃO FERRAMENTA PHP.....	77

1 INTRODUÇÃO

No dia 1º de fevereiro de 1997 a Ferrovia Tereza Cristina S.A. (FTC) iniciou suas atividades de transporte ferroviário no sul do Brasil, desde então a empresa investe na recuperação de locomotivas, vagões e via permanente, assim como em tecnologia e inovação.

Para auxiliar em suas atividades a empresa possui os softwares: SIGEFER (Sistema de Gerenciamento Ferroviário), SIOF (Sistema de Ocorrências Ferroviárias), Intranet, Protheus e Senior.

Preocupada em melhorar sempre a qualidade de seus serviços, a diretoria da FTC decidiu que seus processos deveriam ser mapeados em procedimentos e monitorados através de indicadores de desempenho, surgindo assim à necessidade de transformar os dados armazenados através dos softwares transacionais em informações para esses indicadores.

Nesse projeto serão retratados quais os principais indicadores desempenho, qual a metodologia utilizada para abstrair os dados e transforma-los em informação e a maneira que foi encontrada para apresentar essas informações em gráficos.

1.1 TEMA

Sistema de indicadores gerenciais.

1.2 PROBLEMATIZAÇÃO

A dificuldade de abstrair informações dos softwares utilizados pela empresa para a alimentação dos indicadores de desempenho utilizados e a padronização desses indicadores em único local.

1.3 OBJETIVOS

Para a elaboração dessa monografia são elaborados os seguintes objetivos:

1.3.1 Objetivo geral

Identificar os principais indicadores necessários para o gerenciamento da empresa, verificar a possibilidade de abstrair as informações necessárias para alimentar esses indicadores a partir dos bancos transacionais da mesma e disponibilizar esses indicadores em um ambiente onde todos os interessados credenciados.

1.3.2 Objetivos específicos

Para alcançar o objetivo geral foram traçados os seguintes objetivos específicos:

- a) estudar o conceito e as técnicas de BI;

- b) analisar a atividade fim da empresa;
- c) identificar os principais indicadores de desempenho necessários para o gerenciamento da empresa;
- d) identificar a localização lógica dos dados necessários para gerar as informações e assim alimentar os indicadores escolhidos;
- e) apresentar os indicadores em um ambiente onde todos usuários credenciados tenham acesso de maneira segura e eficiente.

1.3.3 Justificativa

A informação tem se destacado nas empresas nos últimos anos, os processos estão mais claros e a busca por resultados tem sido constante, pois a concorrência esta cada vez mais acirrada e mundial, não mais local.

As empresas buscam oferta de produtos/serviços com qualidade, porém sem elevar seus custos, ou seja, tendo o completo controle de seus processos monitorando-os através de indicadores.

A Ferrovia Tereza Cristina empresa do ramo de transporte ferroviário, preocupada com a qualidade de seus serviços e o desenvolvimento da empresa, sentiu a necessidade de uma ferramenta que auxilie os líderes a tomarem decisões.

Motivado por essa necessidade, será iniciado um estudo focado em Business Intelligence (BI), com intuito de construir uma estrutura que transforme os dados armazenados nos softwares transacionais da empresa, em informações gerenciais, para a direção e para os líderes de departamento.

1.3.4 Procedimento metodológico

O método de abordagem dessa monografia tem pensamento dedutivo. Segundo Thums (2003, p. 46), “método é uma forma ou maneira de realizar algo,

uma ação. É o caminho que percorremos para atingir os nossos objetivos previamente estabelecidos”, o pensamento é considerado dedutivo, pois, começaremos estudando os conceitos e técnicas de BI, para chegar ao desenvolvimento de uma estrutura com base nesses conceitos, para Cervo e Bervian (1996, p. 35), “dedução é argumentação que torna explícitas verdades particulares contidas em verdades universais”.

O método de procedimento é monográfico, pois será realizado um estudo aprofundado sobre BI baseado em conceitos escritos por outros escritores, afim de, conhecer amplamente o assunto.

Essa monografia foi baseada em textos de outros autores, encontrados em livros, manuais e internet, enquadrando-se em um tipo de pesquisa bibliográfica. Pesquisa bibliográfica para Cervo e Bervian (1996, p. 48), “busca conhecer analisar as contribuições culturais ou científicas do passado existente sobre um determinado assunto, tema ou problema”.

Segundo Thums (2003, p. 109):

[...] os estudos bibliográficos são de muita valia na produção, revisão e manipulação do conhecimento. Fundamentam-se em obras originais (de preferência), em edições exclusivas ou na primeira edição da obra. São levantamentos que envolvem teorias, quadros de referencia, autores ou revisões de literatura. Os estudos bibliográficos, como diz o termo, se fundamentam exclusivamente em obra literárias. Portanto a ênfase na leitura dos originais é de suma importância. Algumas traduções, às vezes, não correspondem ao original, em sua integra. Dificultam uma análise mais aprofundada e prejudicam a nossa investigação.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEORICA

A evolução computacional acentuada dos últimos anos fez crescer ainda mais um problema já existente no mundo empresarial, a obtenção de informação correta para auxílio na tomada de decisões tornou-se algo extremamente complexo.

Para Turban et al.(2009, p. 27) “os gerentes precisam das informações certas na hora certa e no lugar certo”.

Antes de iniciarmos o estudo sobre técnicas de obtenção de informação é importante entender os conceitos de: **dados, informação e conhecimento**.

2.1 DADOS, INFORMAÇÃO E CONHECIMENTO

Os dados são a matéria prima da informação, Santiago Jr. (2004, p. 27) diz que, “os dados podem ser considerados como sendo uma sequência de números e palavras, sobre nenhum contexto específico”.

Dentro de uma organização os dados são os registros de transações e não dizem nada sobre sua própria importância.

Segundo Davenport (1998, p. 19):

Defino dados como ‘observações sobre o estado do mundo’. Por exemplo: “existem 697 unidades no armazém”. A observação desses fatos brutos, ou entidades quantificáveis, pode ser feita por pessoas ou por uma tecnologia apropriada. Da perspectiva do gerenciamento da informação é fácil capturar, comunicar e armazenar dados.

Nas empresas os dados podem estar armazenados de diversas formas: papel, documentos eletrônicos, banco de dados etc., para Alves (2009) até os desenhos dos homens das cavernas são considerados uma forma de armazenamento de dados. Hoje a maneira de armazenamento de dados mais comum são os bancos de dados.

No surgimento dos bancos de dados os dados eram armazenados em arquivos sequenciais e sua gravação e leitura eram realizadas com os recursos

disponíveis no sistema operacional, o responsável pelo gerenciamento e definição dos dados eram as próprias aplicações que acessavam esses arquivos. (ALVES, 2009).

As aplicações de hoje não precisam saber dos detalhes relativos a métodos de gravação e leitura física dos dados nas tabelas, quem realiza essas tarefas são os softwares de gerenciamento que compõe o sistema de banco de dados. Os sistemas de gerenciamento de banco de dados (SGBD's) servem como interface entre o banco de dados comum e os diversos aplicativos, eles são os responsáveis pela criação e manipulação de dados. (ALVES, 2009).

Alves (2009, p. 25) afirma que:

Podemos concluir então que SGBD é um conjunto ou sistema de software para computadores que possui uma finalidade genérica, capaz de tornar mais fácil o processo de definição/estruturação, criação, manipulação e manutenção de banco de dados.

Uma das definições mais genéricas de banco de dados é a de Alves (2009, p. 23) onde diz que banco de dados é “um conjunto de dados com um significado implícito”.

Ainda sobre conceito de banco de dados é possível afirmar que:

“é um conjunto de dados logicamente organizados, no sentido de que sabemos como encontrar, com rapidez, qualquer dado lá armazenado” (MATTOS, 2005, p. 43).

“é um conjunto lógico e ordenado de dados que possuem algum significado, e não uma coleção aleatória sem um fim ou objetivo específico” (ALVES, 2009, p. 23).

A utilização de um banco de dados só tem relevância se existir, uma fonte para inserir os dados, interação com o mundo real e alguém que demonstre interesse no que está sendo armazenado no banco. (ALVES, 2009). Esse interesse está relacionado à criação de informação, apenas os dados organizados em um contexto específico tornam-se informação, essa informação por sua vez tem a finalidade de exercer impacto no julgamento de seu destinatário, por isso pode ser considerada como sendo um dado que faz a diferença. (SANTIAGO JR., 2004).

A informação ao contrario dos dados exige análise.

Para Santiago Jr. (2004) os dados se tornam informação através dos seguintes métodos:

- a) **contextualização**: para que os dados servem;
- b) **categorização**: conhecimento das unidades de análise;
- c) **cálculo**: análise matemática dos dados;
- d) **correção**: eliminação de dados imprecisos e errados;
- e) **condensação**: sumarização dos dados existentes.

No entendimento de Mattos (2005, p. 2, grifo do autor), “*somente as pessoas têm condições de transformar um dado em **informação**, por meio de sua interpretação. Essa geralmente fornecida por quem gerou os dados*”.

As informações geradas através dos dados podem ser transformadas em conhecimento quando interligadas e logicamente relacionadas, esse é o estágio mais valioso da informação e é gerado da mistura de experiências, valores e informações contextualizadas. (SANTIAGO JR., 2004).

Ainda Santiago Jr. (2004) define que essa transformação se dá a partir de:

- a) **comparação**: relação entre as informações relativas a um determinado contexto ou aplicação em outras situações;
- b) **consequência**: qual a relevância que a informação pode trazer a tomada de alguma decisão ou ação;
- c) **conexão**: relação entre um conhecimento já existente e a informação;
- d) **conversação**: interpretação da informação por pessoas com algum entendimento sobre ela.

A diferença entre informação e conhecimento pode ser vista na tabela a seguir:

Tabela 1 – Diferenciação entre Informação e Conhecimento.

Informação	Conhecimento
Evolução dos dados; registrados em banco de dados, livros, manuais e documentos.	Formado e compartilhado a partir da inteligência coletiva; evolução das experiências, sucessos, fracassos e aprendizados ao longo do tempo.

Formalizada, capturada e explicada pode ser facilmente “empacotada” em forma reutilizável.	Normalmente sobressai das cabeças das pessoas através de suas experiências.
Dado processado.	Informação discutida.
Registra simplesmente o fato	Permite prognósticos, previsões e associações casuais.
Clara, nítida, estruturada na forma escrita.	Confuso, vago e parcialmente desestruturado.
Facilmente expressada na forma escrita.	Intuitivo, difícil de comunicar e de ser expressado através de palavras e ilustrações.
Obtida a partir do condensamento, correção, contextualização e cálculo de dados.	Presente nas conversas entre pessoas, na intuição baseada em experiência e na habilidade das pessoas de comparar situações, problemas e soluções.
Destituída da dependência do dono.	Dependência do dono.
Bem administrada pelos sistemas de informações.	Necessita de canais informais.
Recurso chave para dar significado a uma grande quantidade de volume de dados.	Recurso chave no processo de tomada de decisão, previsão, planejamento, design, diagnóstico e julgamento intuitivo.

Fonte: SANTIAGO JR.(2004, p. 30).

Uma empresa por si só, não pode criar conhecimento, esse é criado por seus colaboradores, então, cabe à empresa apoiar e proporcionar condições de criação do mesmo. O conhecimento organizacional só é possível através das interações que permitem que o conhecimento individual seja transmitido para a organização como um todo. (SANTIAGO JR., 2004).

SANTIAGO JR. (2004) classifica o conhecimento humano em dois tipos:

a) **explícito**: conhecimento facilmente captado e compartilhado na linguagem formal;

- b) **tácito**: conhecimento baseado em experiências pessoais específicas ao contexto envolvendo fatores intangíveis, podendo ser avaliado através da ação, é considerado o conhecimento mais valioso e uma fonte importante de competitividade entre as organizações.

Com base nessa definição pode ser afirmar que o conhecimento humano é criado e expandido através da interação social entre os conhecimentos explícito e tácito.

O processo de identificar, criar, renovar e aplicar os conhecimentos estratégicos de uma organização é chamado de Gestão do Conhecimento. (SANTIAGO JR., 2004).

Segundo Santiago Jr. (2004, p. 32):

É possível conceituar a gestão do conhecimento como sendo o processo de obter, gerenciar e compartilhar a experiência e especialização dos funcionários, com objetivo de se ter acesso à melhor informação no tempo certo, utilizando-se, para isso, tecnologias de forma corporativa.

Ainda é possível afirmar em relação à gestão de conhecimento nas organizações, que a tecnologia da informação se tornou um fator estratégico competitivo e de sobrevivência das organizações dando total suporte a gestão de conhecimento. (SANTIAGO JR., 2004).

2.2 BUSINESS INTELLIGENCE (BI)

As raízes do Business Intelligence (BI) apareceram na década de 70 onde eram chamadas de SIG – sistema de geração de relatórios que eram sistemas estáticos sem recurso de análises. Já nos anos 80 foi criado o conceito EIS – sistemas de informações executivas, onde recursos foram adicionados como, sistemas de geração de relatórios dinâmicos e multidimensionais, prognósticos e previsões, análise de tendências, detalhamento, acesso a status e fatores críticos de sucesso. Nos anos 90 são incluídos novos recursos no EIS que passa a ser chamado de BI termo criado pelo Gartner Group. (TURBAN et al., 2009).

Existem diversos conceitos para BI, porém Turban et al.(2009) acreditam que por ser uma expressão livre de conteúdo, a enxurrada de acrônimos e palavras da moda associadas ao BI e suas ferramentas, geram confusão em relação ao termo. Já Barbieri (2001, p. 34) diz que, “BI – Business Intelligence, de forma mais ampla, pode ser entendido como a utilização de variadas fontes de informação para se definir estratégias de competitividade nos negócios da empresa”.

Apesar de ser considerada uma expressão “livre de conteúdo”, o termo BI tem em sua essência a extração, manipulação e transformação de dados, em informação, por esse motivo o termo BI está cada vez mais presente nas organizações.

Segundo Turban et al. (2009, p. 27):

Os principais objetivos do BI são permitir acesso interativo aos dados (às vezes, em tempo real), proporcionar a manipulação desses dados e fornecer aos gerentes e analistas de negócios a capacidade de realizar a análise adequada.

Para Serra (2002), as principais características dos sistemas de BI são:

- a) extrair e integrar dados de múltiplas fontes;
- b) fazer uso da experiência;
- c) analisar dados contextualizados;
- d) trabalhar com hipóteses;
- e) procurar relações de causa e efeito;
- f) transformar os registros obtidos em informação útil para o conhecimento empresarial.

2.2.1 Data warehouse (DW)

Considerado um dos componentes mais importantes do BI, o data warehouse é projetado para armazenar dados já processados em um modelo de estrutura que facilite o processamento analítico, seus dados apresentam uma imagem coerente das condições da empresa num determinado período de tempo. (TURBAN et al., 2009).

Para Serra (2002, p. 140) DW “é um banco de dados voltado para o suporte à decisão de usuários finais, derivado de diversos outros bancos de dados operacionais”. Já Turban et al. (2009, p.57) conceituam DW em “uma coleção de dados orientada por assunto, integrada, variável no tempo e não volátil, que proporciona suporte ao processo e tomada de decisões da gerencia”.

Barbieri (2001, p. 49) define:

Data Warehouse, cuja a tradução literal é Armazém de Dados, pode ser definido como um banco de dados, destinado a sistemas de apoio à decisão e cujos dados foram armazenados em estruturas lógicas dimensionais, possibilitando o seu processamento analítico por ferramentas especiais.

Um data warehouse pode ser dividido em diversos data marts que são pequenos data warehouses criados com intuito de apoiar as decisões de um pequeno grupo de pessoas da empresa ou uma determinada área, tratando assim problemas departamentais ou locais. Os data marts não são componentes obrigatórios dos data warehouses, podem ser utilizados como testes por empresas que ainda não utilizam data warehouses mais que tem interesse em implantar, ou até mesmo em substituição ao data warehouse nos casos em que a empresa não possui recursos para implantação do mesmo (SERRA, 2002).

As características fundamentais de um data warehouse segundo, Turban et al. (2009) e Serra (2002) são:

- a) **orientado por assunto:** os dados devem ser modelados em torno dos principais assuntos das áreas estratégicas da empresa. Em uma empresa de transporte ferroviário, exemplos de áreas seriam manutenção e transporte, e assuntos relacionados a essas áreas seriam, quantidade transportada, giro de vagão, disponibilidade de locomotivas etc. Dentro de um modelo dimensional os assuntos que dão origem as tabelas chamadas de fato;
- b) **integrado:** deve padronizar em uma única representação os dados oriundos de diversos bancos transacionais com codificações diferentes. Exemplo, no software de registro de cartão ponto a matricula de João é o numero 10, e no software onde a mão de obra de João é apropriada o campo matricula é um literal também com o valor 10, note que nos dois casos a matricula de João é 10, porém, os tipos de campo das

duas tabelas de funcionários são diferentes. Nesse caso o analista responsável pela estruturação do data warehouse deve escolher um único padrão de codificação para armazenar a matrícula de João, isso complica ainda mais quando a empresa possui vários bancos de dados transacionais;

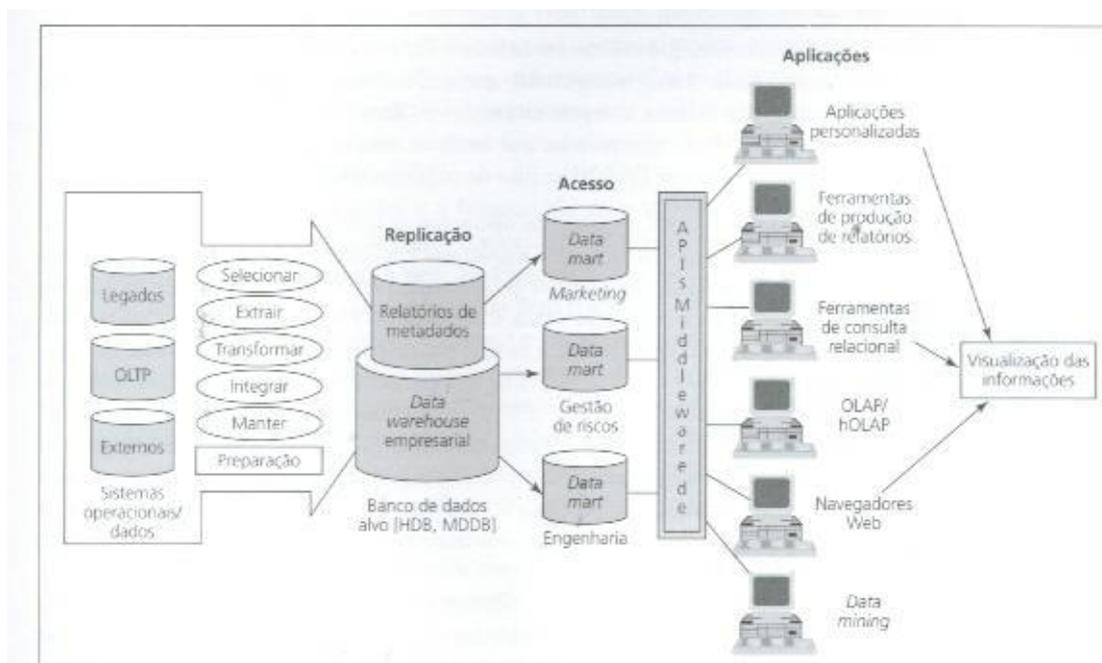
- c) **variação no tempo:** os data warehouses por padrão mantêm uma base histórica muito maior que os bancos de dados transacionais, essa base histórica serve para que os gerentes possam tomar decisões com base em fatos ocorridos anteriormente e não em intuições. A dimensão tempo sempre está presente em qualquer dimensão fato de um data warehouse;
- d) **não volatilidade:** em data warehouse existem apenas duas operações: inserts e selects, o primeiro é realizado na hora da carga e o segundo serve para acesso aos dados. Em um data warehouse os dados não são atualizados, os dados obsoletos são descartados, diferente de um banco de dados transacional onde os dados são alterados constantemente pelos usuários;
- e) **localização:** existem três formas físicas para o armazenamento de dados: em um único hardware sendo um único data warehouse, em diversos hardwares dividindo o data warehouse em data marts armazenados por área de interesse, ou em diversos hardwares por nível de detalhamento, em um hardware um detalhamento mais resumido, em outro um detalhamento intermediário etc.;
- f) **granularidade:** é o nível de resumo dos dados existentes no data warehouse, quanto maior o nível de detalhe menor será o nível de granularidade. A granularidade está diretamente ligada à quantidade de informação que será armazenada no data warehouse e ao desempenho das consultas, se o nível de granularidade for muito baixo, o armazenamento de dados será muito alto e será necessário um processamento maior por parte do hardware para realizar as consultas, porem as consultas serão mais detalhadas.

Para Turban et al. os principais componentes de um processo de data warehousing são:

- a) **fonte de dados:** os dados podem ser obtidos de múltiplas fontes, bancos de dados transacionais, em sistemas integrados de gestão (ERP), em sistemas da web etc.;
- b) **extração de dados:** utilização de um software personalizado ou comercial chamado de ETL (Extração, Transformação e Carga);
- c) **carregamento de dados:** carregamento dos dados para uma área de preparação onde eles serão transformados e limpos para armazenamento no data warehouse;
- d) **banco de dados abrangente:** é o data warehouse onde os dados carregados são armazenados em uma estrutura dimensional para suportar as análises, fornecendo informações relevantes, resumidas e detalhadas;
- e) **metadados:** que são as informações sobre os dados, como estão organizados e como usá-los de forma eficiente;
- f) **ferramentas de middleware:** são as ferramentas que permitem o acesso ao data warehouse, através de consultas SQL e aplicações front-end.

A Figura 1 demonstra os componentes citados anteriormente.

Figura 1 – Estrutura e visualizações do data warehouse



Fonte: TURBAN et al. (2009, p. 61.).

Cabe ressaltar que entre os componentes citados a extração, transformação e carga (ETL) é o mais importante, é o componente onde estão as regras para que os dados sejam carregados limpos e integrados para o data warehouse. A carga de dados realizada em um data warehouse pode ser mensal, semanal ou diária, já existem utilizações de data warehouse em tempo-real, onde a cada atualização de dados na origem os dados são processados e inseridos no data warehouse. (TURBAN et al., 2009).

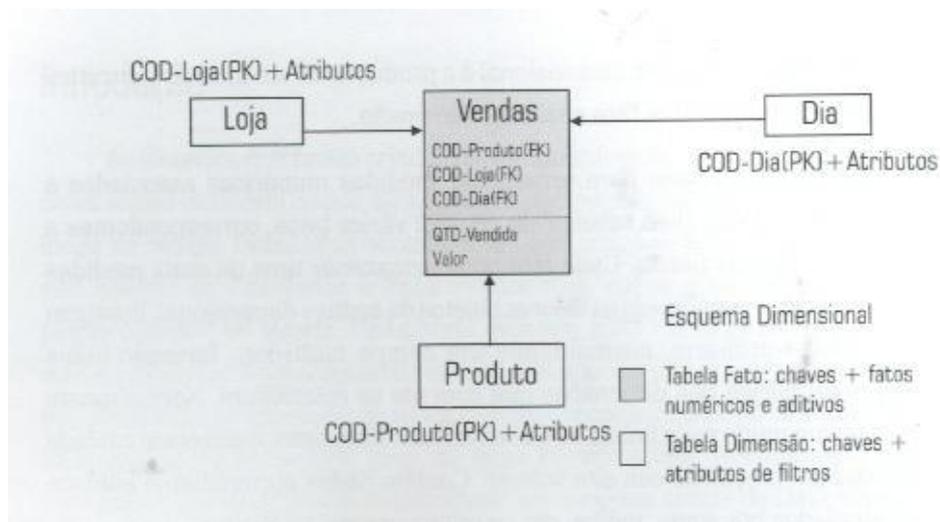
Diferente dos bancos de dados transacionais o data warehouse possui uma modelagem de dados dimensional que facilita a visualização de dados segundo diferentes perspectivas. Nesse modelo as perspectivas são chamadas de dimensões e os assuntos são chamados de fatos. Exemplos de dimensões são: produtos, lojas e tempo, e exemplo de fato é venda, com essas dimensões podemos saber quanto cada loja vendeu de um determinado produto no ano, qual loja vendeu mais no último mês, qual produto foi mais vendido por loja no ano etc. (BARBIERI, 2001).

Estruturas relacionais podem ser utilizadas para apresentação de um modelo dimensional, segundo Turban et al. (2009, p.79) “embora haja muitas variações da arquitetura, a mais importante delas é o esquema estrela”.

O esquema estrela é uma estrutura relacional onde a tabela fato fica centralizada cercada por tabelas dimensões. Na tabela fato temos as chaves

externas para vinculação com as demais tabelas dimensões e os dados sumarizados, já nas tabelas dimensões possuímos as perspectivas de como podemos ver os fatos. Na Figura 2 é apresentado um exemplo do esquema.

Figura 2 – Exemplo de um modelo Dimensional



Fonte: BARBIERI (2001, p. 82.).

A granularidade definida no armazenamento dos dados é que vai reger a hierarquia dimensional que podemos analisar os fatos, exemplo: se uma rede de supermercados tiver em seu data warehouse informações de vendas na granularidade mês e cidade não conseguirá realizar a mesma análise com a dimensão tempo em dia, porém conseguirá realizar um drill-up e analisar as vendas por ano em uma determinada cidade. (BARBIERI, 2001).

Drill-Down e Drill-Up são operações dimensionais relacionados com a granularidade dos dados, quando diminuimos uma granularidade mês para dia estamos realizando um Drill-Down e quando aumentamos a granularidade de cidade para estado estamos realizando um Drill-Up. (BARBIERI, 2001).

2.3 INDICADORES DE DESEMPENHO

Após análise dos processos, identificação das informações necessárias e aplicação das técnicas de BI, é possível a criação de um sistema de indicadores ou

informações gerenciais, onde as informações estejam disponibilizadas de maneira simples, rápida e precisa.

Serra (2002, p. 11) conclui que a função dos Sistemas de Informações Gerenciais é:

[...] Suprir as necessidades dos executivos modernos, com mecanismos ágeis e fáceis, possibilitando a monitoração dos indicadores de desempenho da empresa, com todo o dinamismo que é característico dos processos decisórios, que representa hoje o grande desafio da informática.

Mattos (2005) classifica as informações em três tipos:

- a) **informações operacionais:** são as informações simples utilizadas pela área operacional da empresa, exemplo listagem das vendas diárias.
- b) **informações gerenciais:** são as informações geradas com base nas informações operacionais utilizadas pelos gerentes, exemplo media mensal de vendas;
- c) **informações executivas:** são as informações geradas com base nos dados atuais aplicando-se algoritmos criando cenários futuros, exemplo simulação do comportamento do consumidor frente a novos produtos.

Os indicadores de desempenho são a principal ferramenta utilizada pelas empresas para demonstrar através de números o estado/resultado de um ou vários processos num determinado período de tempo, podendo assim analisar seu progresso em relação a metas pré-estabelecidas ou a períodos de tempos anteriores, com os indicadores podemos medir ações programadas.

Nas empresas de transportes ferroviários assim como em outras, os indicadores de desempenho desempenham papel fundamental para avaliação do negocio, já que foi desenhado um novo cenário com as privatizações, cenário esse, que desperta interesses múltiplos de dirigentes, acionistas e dos órgãos reguladores do Poder Concedente. (BRANCO, 1998).

Indicadores de desempenho para o Novochadlo (2006 apud SEBRAE, 1995, p. 24), “são aqueles que medem diretamente os desempenhos relacionados às necessidades dos clientes e dos diferentes processos da empresa”.

Ainda sobre o conceito de indicadores de desempenho podemos afirmar que “é tudo aquilo que se quer medir, ou seja, é a representação quantificada de

uma informação”. (NOVOCHADLO, 2006 apud OLIVEIRA, FORMOSO E LANTELME, 1995, p. 44).

Novochadlo (2006 apud FPNQ, 1995, p. 5) conclui que “é a relação matemática que mede, numericamente, atributos de um processo ou de seus resultados, com o objetivo de comparar esta medida com metas numéricas pré-estabelecidas”.

Através dos indicadores de desempenho podemos:

- a) Identificar problemas com facilidade;
- b) Avaliar possíveis melhorias no processo;
- c) Tomar decisões com base em informações históricas;
- d) Criar metas a serem cumpridas.

Indicadores de desempenho são variáveis de uma empresa para outra, porque devem ser escolhidos de acordo com as estratégias e metas da empresa. Devem fornecer informações claras e corretas para que as pessoas envolvidas possam atuar sobre causas corrigindo e evitando possíveis problemas, melhorando os resultados (NOVOCHADLO, 2006).

Novochadlo (2006 apud DIÓGENES, 2002) destaca os seguintes critérios para escolha dos indicadores de desempenho:

Seletividade ou importância: capta uma característica chave do produto ou do processo; Simplicidade e clareza: fácil compreensão e aplicação em diversos níveis da organização, numa linguagem acessível; Abrangência: suficientemente representativo inclusive em termos estatísticos, do produto ou do processo que se refere; Representatividade: deve-se priorizar indicadores representativos de situação ou contexto global; Rastreabilidade e acessibilidade: permite o registro e a adequada manutenção e disponibilidade dos dados, resultados e memórias de cálculo, incluindo os responsáveis envolvidos; Comparabilidade: fácil de comparar com referências apropriadas, tais como, o melhor concorrente, a média do ramo e o referencial de excelência; Estabilidade e rapidez de disponibilidade: perene e gerado com base em procedimentos padronizados, incorporados às atividades do processo. Permite fazer uma previsão do resultado, quando o processo está sob controle; Baixo custo de obtenção: gerado a baixo custo, utilizando unidades adimensionais ou dimensionais simples, tais como percentagem, unidades de tempo, entre outras.

No próximo capítulo será feita uma abordagem sobre a empresa Ferrovia Tereza Cristina S.A, identificando alguns indicadores que a empresa possui e descrevendo a melhor forma encontrada para apresentar esses indicadores com as técnicas estudadas.

3 ESTUDO DE CASO

Nesse capítulo apresentaremos um resumo da empresa que foi utilizada na realização dessa monografia.

3.1 FERROVIA TEREZA CRISTINA S.A.

No dia 26/11/1996, o trecho de 164 km de malha ferroviária do sul de Santa Catarina conhecido como malha SR 9 da RFFSA, foi leilado na Bolsa de Valores do Rio de Janeiro devido à privatização do setor no país.

O consorcio vencedor do leilão comprou o direito de concessão por trinta anos podendo ser renovado por mais trinta anos a critério exclusivo do poder concedente.

Os contratos assinados junto a RFFSA e a União foram:

- a) **arrendamento:** é o arrendamento dos bens (locomotivas, vagões, via permanente, estações, dentre outros) assinado com a RFFSA;
- b) **concessão:** contrato que dá ao consórcio o direito de explorar o serviço público de transporte ferroviário, assinado junto a União.

Para realizar essa exploração atendendo as condições previstas no Edital foi fundada a FTC - Ferrovia Tereza Cristina S.A. no dia 30/12/1996 iniciando suas atividades no dia 01/02/1997.

As principais obrigações da FTC descritas no contrato são:

- a) atender no mínimo, as necessidades de transporte ferroviário de carvão mineral para suprimento à Tractebel Energia S.A.;
- b) redução no numero de acidentes de tráfego, em 10% até o segundo ano de concessão, 25% no terceiro, 50% no quarto e 65% no quinto.

O não cumprimento dessas obrigações podem causar sansões pelo poder concedente, e ate o cancelamento da concessão.

3.1.1 Malha ferroviária

A malha ferroviária da FTC possui bitola métrica e é composta por uma linha tronco que liga os municípios de Imbituba (Km 0) a Forquilhinha (Km 106), contendo três ramais:

- a) **Oficinas:** ramal de 5 km que dá acesso às oficinas de via permanente, vagões e locomotivas;
- b) **Urussanga:** ramal de 23 km que dá acesso ao município de Urussanga;
- c) **Rio Fiorita:** ramal de 17 km que dá acesso ao município de Siderópolis.

A FTC não possui ligação férrea com as demais ferrovias.

Figura 3 – Malha ferroviária da FTC



Fonte: Arquivo FTC (2008).

3.1.2 Identidade Estratégica

Atualmente a FTC possui um Sistema de Gestão Corporativo (SGC) que foi desenvolvido através de diversos trabalhos de ordem estratégica, com suporte de renomadas consultorias, afim de, definir sua identidade estratégica e os fins para as quais está instalada.

As informações de missão, visão, valores compartilhados e política corporativa estão expostos no site da empresa.

3.1.2.1 Missão

Prestar serviços de transporte de cargas com segurança e eficácia, assegurando a satisfação dos clientes, remunerando adequadamente os acionistas e mantendo o respeito ao interesse público.

3.1.2.2 Visão

Ser uma operadora ferroviária de excelência reconhecida e necessária ao desenvolvimento socioeconômico da região.

3.1.2.3 Valores compartilhados

- a) **Competência e excelência:** executar os serviços com qualidade e eficácia atendendo as necessidades dos clientes, respeitando a comunidade e ao meio ambiente;
- b) **Desenvolvimento contínuo:** buscar continuamente o desenvolvimento tecnológico e das pessoas envolvidas no processo de gestão;
- c) **Reconhecimento:** valorizar o trabalho e respeitar os colaboradores;
- d) **Ética:** agir com retidão de conduta, integridade e princípios éticos;
- e) **Responsabilidade social e corporativa:** estimular o espírito participativo e de cooperação mútua do meio social.

3.1.2.4 Política Corporativa

Assegurar a prestação de serviço de transporte ferroviário, atendendo aos requisitos, com competência, segurança, rentabilidade e sustentabilidade, por meio da melhoria contínua dos processos e eficácia da gestão, objetivando continuamente:

- a) A satisfação dos clientes e acionistas;
- b) O desenvolvimento dos colaboradores e do contexto tecnológico;
- c) Um bom relacionamento na parceria com fornecedores e comunidade;
- d) A prevenção ambiental e preservação dos recursos naturais;
- e) A conservação da saúde e segurança ocupacional.

3.1.3 Estrutura organizacional

A Ferrovia Tereza Cristiana possui hoje cinco diretorias que são: Diretoria da Presidência, Diretoria de Operações, Diretoria Jurídica e de Relações Corporativa, Diretoria de Desenvolvimento de Novos Negócios e Diretoria de Pesquisas e Estudos de Mercado.

Após as diretorias encontram-se cinco divisões que são elas:

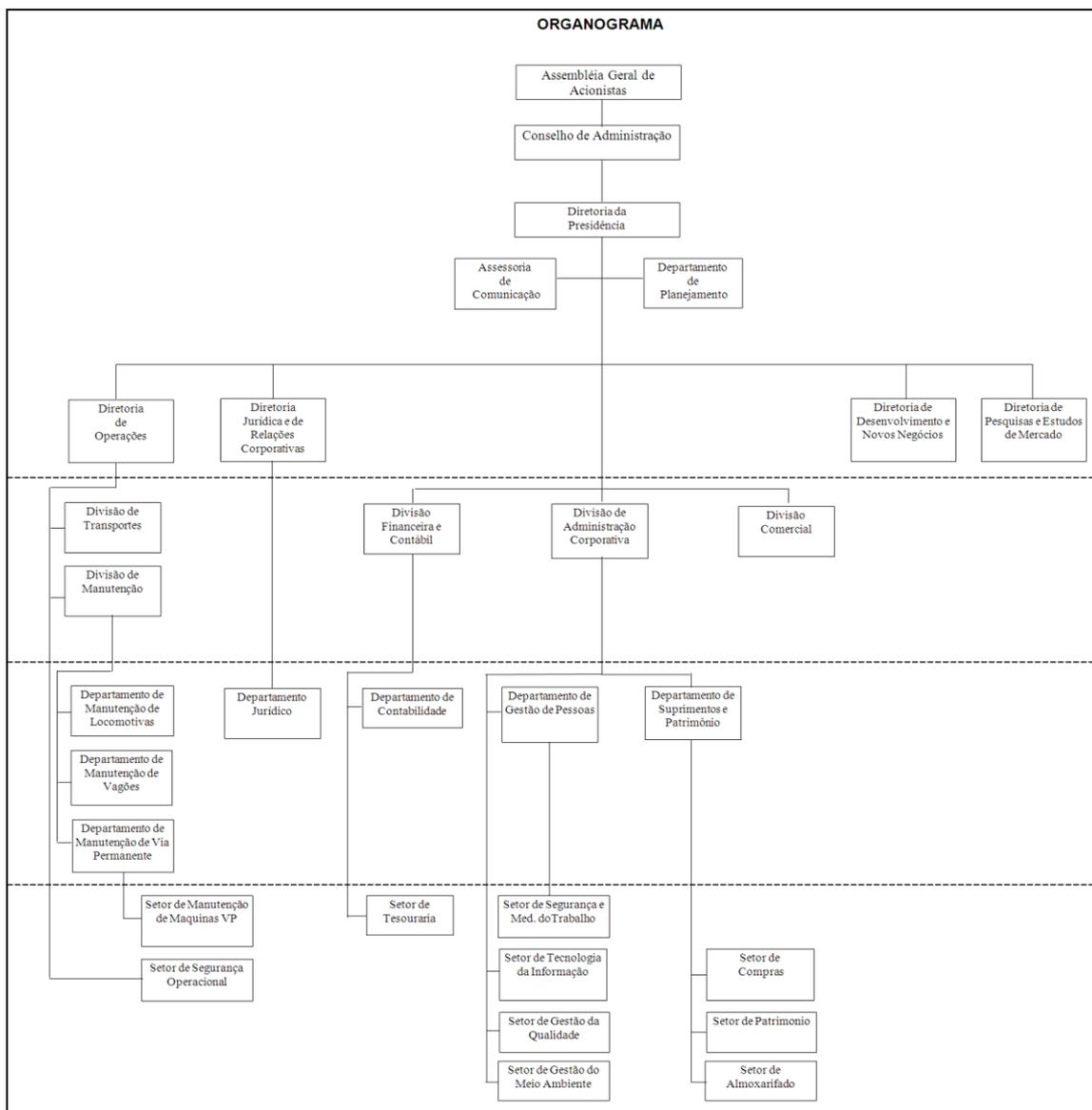
- a) Divisão de Administração Corporativa: responsável pelas áreas de Gestão de Pessoas, Suprimentos, Patrimônio, Meio Ambiente, Qualidade, Comunicação e Tecnologia de Informação;
- b) Divisão Comercial: responsável pelo contato com os clientes atuais e a busca de novos clientes;
- c) Divisão de Operação: responsável por todo transporte realizado pela FTC, coordena todas as estações e o centro de controle operacional;
- d) Divisão de Manutenção: responsável por toda manutenção dos equipamentos ferroviários (locomotivas e vagões) e via permanente;
- e) Divisão Financeira: responsável pelas áreas: financeira e de contabilidade.

Abaixo das divisões encontram-se os departamentos e setores que são:

- a) Departamento de Manutenção de Locomotivas;
- b) Departamento de Manutenção de Vagões;
- c) Departamento de Manutenção de Via Permanente;
- d) Departamento de Suprimentos e Patrimônio;
- e) Departamento de Gestão de Pessoas;
- f) Departamento de Contabilidade;
- g) Departamento Jurídico;
- h) Setor de Tecnologia da informação;
- i) Setor de Gestão da Qualidade;
- j) Setor de Gestão do Meio Ambiente;
- k) Setor de Segurança e Medicina do Trabalho;

- l) Setor de Segurança Operacional;
- m) Setor de Tesouraria;
- n) Setor de Compras;
- o) Setor de Patrimônio;
- p) Setor de Almoxarifado;
- q) Setor de Manutenção de Via Permanente.

Figura 4 – Organograma da FTC



Fonte: Arquivo FTC (2008).

3.1.4 Softwares

Para auxiliar em suas atividades a FTC possui hoje os seguintes softwares:

- a) **Intranet:** software desenvolvido pela empresa Tecmedia Internet Design é utilizado para o registro de chamados da TI.
- b) **SIGEFER (Sistema de Gerenciamento Ferroviário):** desenvolvido pela empresa Sysfer Consultoria & Sistemas, o software é utilizado para gerenciamento da operação ferroviária, abrangendo a circulação de trens, localização de material rodante, carregamento de vagões, transporte de cargas, descarga de vagões, etc.;
- c) **SIOF (Sistema de Ocorrências Ferroviárias):** também desenvolvido pela empresa Sysfer, é utilizado para o registro das ocorrências ferroviárias identificando sua causa, responsável e permitindo o cadastro de planos de ações a serem tomadas referentes à ocorrência;
- d) **Protheus:** software ERP comercializado pela empresa TOTVS, possui vários módulos dentre eles: compras, controle de estoque, controle de ativos, contabilidade, financeiro, manutenção de ativos, controle orçamentário etc.;
- e) **Senior:** desenvolvido pela empresa Senior, utilizado para controle de ponto, segurança e medicina do trabalho, treinamento, folha de pagamento, etc.

Por padronização da empresa todos os softwares utilizados pela mesma utilizam base de dados Oracle.

3.1.5 Ramo de atividade

Historicamente a FTC é conhecida pelo transporte de carvão mineral, que é hoje a principal atividade da empresa. O transporte têm como origem as caixas de carregamentos localizadas nos municípios de Forquilha - SC, Içara - SC, Siderópolis - SC e Urussanga – SC, e como destino a moega ferroviária da Tractebel Energia localizada em Capivari de Baixo – SC.

A quantidade de carvão adquirida pela Tractebel é estabelecida pela ANEEL, e é dividida em cotas mensais, em função da necessidade de geração de eletricidade nas usinas.

A FTC pratica a política de tarifas sendo essas negociadas diretamente com os clientes, porém respeitando os limites máximos estabelecidos pela ANTT, que divulga anualmente por meio de Resolução.

Os principais clientes da FTC são:

- a) Tractebel Energia;
- b) Carbonífera Belluno Ltda.;
- c) Carbonífera Comin & Cia Ltda.;
- d) Cooperminas - Cooperativa Extração Carvão;
- e) Carbonífera Criciúma S.A.;
- f) Gabriella Mineração Ltda.;
- g) Minageo Ltda.;
- h) Indústria Carbonífera Rio Deserto Ltda.;
- i) Carbonífera Catarinense Ltda.;
- j) Carbonífera Siderópolis Ltda.;
- k) Carbonífera Metropolitana S.A.;
- l) Siecesc – Sindicato da Indústria de Extração de Carvão do Estado de Santa Catarina.

3.1.5.1 Transporte Ferroviário

Antes de descrever o processo de transporte ferroviário praticado pela FTC, é importante definir alguns conceitos:

- a) **estações ferroviárias:** têm como principal objetivo, o controle de acesso e as manobras dos seus respectivos pátios, e a formação de trens;
- b) **centro de controle operacional (CCO):** local onde está o controlador de tráfego que é o responsável pelo controle de trens nos trechos entre as estações;
- c) **trechos:** são os intervalos entre as estações;
- d) **lote:** é chamado de lote um conjunto de vagões carregados de uma determinada carbonífera;
- e) **blendagem:** é o processo de misturar vagões de lotes diferentes com intuito de gerar novos lotes que atendam o padrão de qualidade de carvão da Tractebel Energia. São utilizadas regras para cobrança de estadia de vagões que ficam carregados no pátio aguardando liberação.

Figura 5 – Centro de Controle Operacional (CCO)



Fonte: Arquivo FTC (2009).

Também é importante citar que a FTC possui um Sistema de Rádio UHF e VHF com alcance em toda a malha ferroviária, o que permite a comunicação direta entre as unidades operacionais: estações, centro de controle operacional, locomotivas e auto de linhas. Desde 2005 as informações de partidas e chegadas de trens nas estações no sistema SIGEFER são realizadas automaticamente, para que isso fosse possível toda a malha da FTC foi georreferenciada e as locomotivas equipadas com módulos de rastreamento. Em intervalos de 30 segundos o sistema compara as coordenadas recebidas das locomotivas com as informações cadastradas da malha para identificar a localização de cada locomotiva, com essa informação o sistema identifica através das licenças ativas se houve um evento de partida ou chegada em um determinado pátio e realiza o registro desse evento no sistema SIGEFER.

Atualmente a FTC possui três estações em funcionamento:

a) **Estação MCP**

Localizada na linha tronco, km 46, sito Av. Nações Unidas, 1.550, Santo André, Capivari de Baixo – SC possui em seu pátio nove desvios e tem capacidade total para 305 vagões. Atualmente opera de segunda a sexta das 06:00 às 24:00 horas e nos sábados da 06:00 às 18:00 horas, é o ponto final do transporte de carvão. Nessa estação ocorre o processo de pesagem e descarga do carvão na Tractebel Energia S.A. A estação MCP também é responsável pela manobra, carga, descarga e formação de trens do pátio de Imbituba, localizado na linha tronco km 0, sito Rua Presidente Vargas, s/n, Centro, Imbituba – SC possui 1 desvio e tem capacidade total para 60 vagões.

Também é função da estação MCP a liberação de vagões vazios e a retirada de vagões avariados;

b) Estação MTB

Localizada na linha tronco, km 50, sito Rua João Praxedes Teixeira, 656, Bairro Recife, Tubarão – SC possui em seu pátio oito desvios e tem capacidade total para 310 vagões. Atualmente opera de segunda a sexta 24 horas e sábado das 06:00 às 18:00 horas, nesta estação ocorre os processos de manobra de vagões, blendagens e abastecimento de locomotivas.

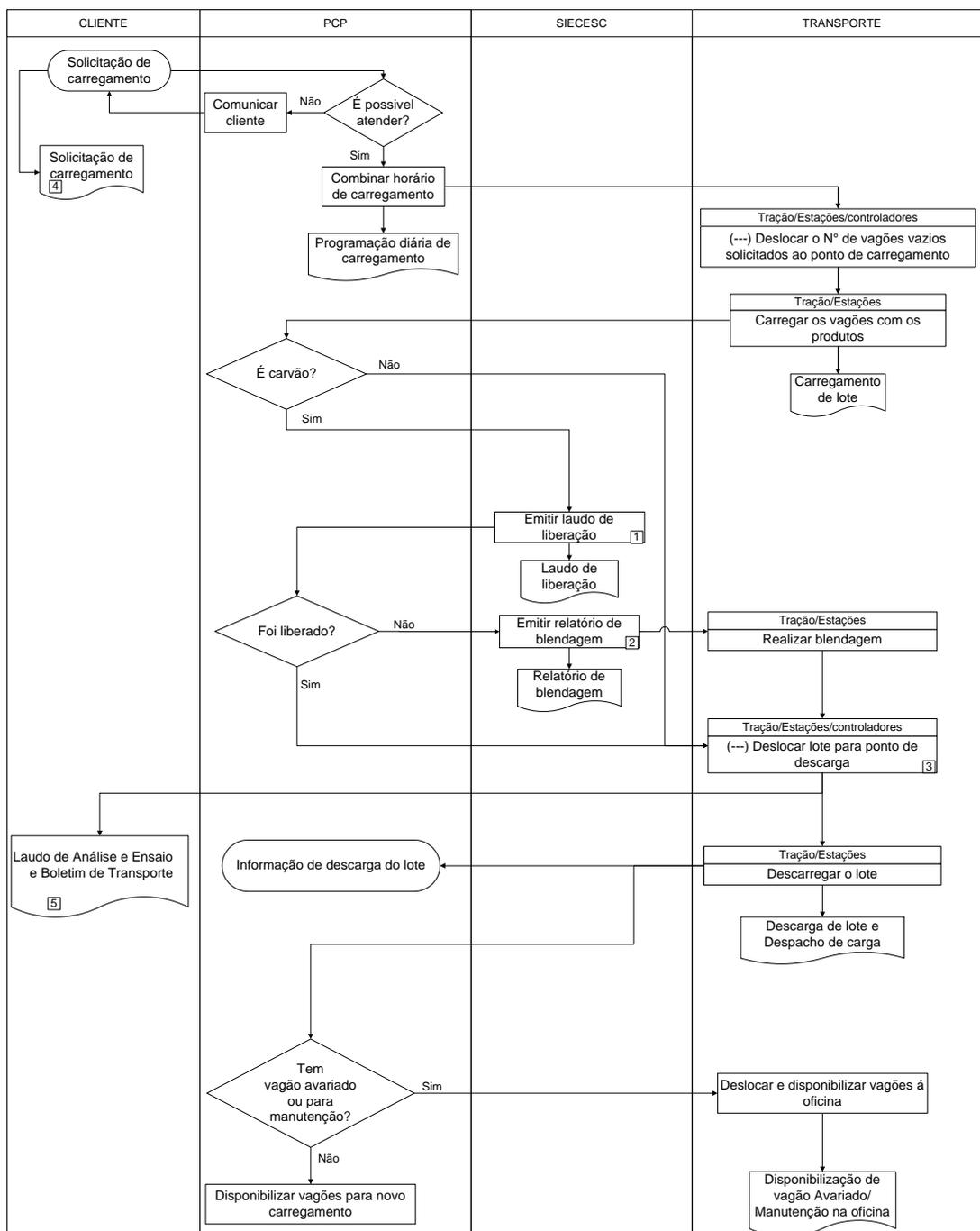
Também são responsabilidades da estação MTB as operações de manobra e formação de trens do pátio de MHL, localizado no ramal de Oficinas, km 1, sito a Rua Princesa Izabel, s/n, Bairro Oficinas – Tubarão – SC e o carregamento de vagões do ramal de Urussanga;

c) Estação MPF

Localizada na linha tronco, km 106, sito Av. Santos Dumond, 326, Bairro Pinheirinho, Criciúma – SC possui em seu pátio dez desvios e tem capacidade total para 215 vagões. Atualmente opera de segunda a sexta das 06:00 às 24:00 horas e nos sábados da 06:00 às 18:00 horas, esta estação é responsável por abastecer os clientes com vagões vazios conforme o programado e receber os vagões novamente carregados direcionando-os para estação MTB.

O processo normal de transporte de carvão mineral esta descrito abaixo e pode ser verificado na Figura 6.

Figura 6 – Fluxograma do processo de transporte



Fonte: Arquivo FTC (2010).

O cliente realiza uma solicitação de carregamento ao Planejamento e Controle de Produção – PCP, que verifica se é possível atendê-lo, sendo possível o PCP combina o horário com o cliente e informa no sistema SIGEFER os dados referentes a essa programação.

Se o carregamento for realizado nas caixas de carregamento do ramal de Urussanga a responsabilidade pelo carregamento é da estação MTB, já nas caixas

de carregamento de Içara, Forquilha e Siderópolis a responsabilidade é da estação de MPF.

A estação responsável cadastra no sistema SIGEFER o prefixo do trem, a origem, seu destino, a equipagem, e os números dos veículos ferroviários (locomotivas e vagões vazios) que compõe o trem. Após a formação no sistema o maquinista solicita ao controlador de trafego via radio, licença para trafegar no trecho desejado, o controlador então verifica no sistema SIGEFER a movimentação de veículos no referido trecho e, caso não haja movimentação cadastra no sistema SIGEFER a utilização do trecho pelo trem solicitante, informando depois ao maquinista via radio o local de limite de sua licença e o numero que foi gerado pelo sistema.

Quando chega a seu destino final o trem é automaticamente encerrado no sistema SIGEFER, e os veículos ficam a disposição do transporte, no caso do carregamento, após a chegada os vagões são manobrados para a caixa de carregamento para dar inicio ao processo de carga que é informado pelo maquinista a estação responsável via radio, nesse momento também é coletada uma amostra de carvão pelo SIECESC para análise da qualidade do carvão. Cabe à estação realizar o carregamento no sistema SIGEFER informando, os vagões, o produto e os dados referentes ao cliente, gerando assim um número de lote no sistema. Quando o carregamento é finalizado a estação é informada pelo maquinista e também cadastra o horário de termino de carregamento do lote no sistema.

O mesmo procedimento de formação e licenciamento de trem é repetido até a chegada do lote na estação de MTB.

A estação MTB recebe via e-mail o relatório de liberação do lote com a análise de qualidade gerada através da coleta realizada no carregamento, esses dados são inseridos no sistema SIGEFER, se o lote foi rejeitado é enviado pelo SIECESC o relatório de blendagem que informa os números dos novos lotes que serão formados, e a quantidade de vagões de cada lote rejeitados que serão utilizados para essas novas formações, esse procedimento de blendagem também é realizado no sistema SIGEFER, caso não seja rejeitado os dados da análise e aprovação, são inseridos no sistema SIGEFER e a situação do lote é alterada automaticamente de “Aguardando laudo” para “Liberado para descarga”. Nos dois casos após a liberação do lote é realizado o procedimento de formação e liberação de trem com destino a estação MCP.

Na estação MCP os lotes são entregues ao cliente no sistema SIGEFER e manobrados para a balança ferroviária, após a entrega ao cliente no sistema SIGEFER o lote entregue aparece como disponível para pesagem no sistema da balança. Os vagões carregados são pesados e depois são direcionados para a moega ferroviária para o processo de descarga, após isso os vagões são novamente pesados para se obter o valor líquido da carga, os valores referentes a peso carregado e vazio de cada vagão são inseridos pelo sistema da balança na base de dados do SIGEFER, cabendo à estação de MCP informar no sistema SIGEFER apenas o horário de descarga e os vagões que foram descarregados, quando todos os vagões de um lote forem descarregados sua situação é alterada automaticamente para “Encerrado na descarga”. Os vagões vazios voltam a ficar a disposição do transporte para novos carregamentos.

4 IDENTIFICAÇÃO DOS INDICADORES DE DESEMPENHO

No estudo realizado para elaboração dessa monografia, foi verificado que os indicadores de desempenho devem ser escolhidos de acordo com as estratégias e metas da empresa, nesse capítulo serão listados os objetivos estratégicos para o ano de 2013 e os indicadores que auxiliam no monitoramento para o alcance desses objetivos.

4.1 OBJETIVOS ESTRATÉGICOS

De acordo com o Sistema de Gestão Corporativa (SGC) em 2013, foram relacionados dezessete objetivos estratégicos que estão descritos na Tabela 2.

Tabela 2 – Objetivos Estratégicos.

Nº	Descrição
1	Cumprir em 100% os termos do contrato de concessão e arrendamento;
2	Atender todos os contratos com clientes obtendo 90% de satisfação;
3	Manter o consumo de combustível em 2013 na média do consumo de 2012;
4	Manter nível de disponibilidade média de material rodante em 80%;
5	Admitir mínimo de 65% no Índice de Qualidade de Suprimento;
6	Ter 96% dos colaboradores capacitados até 2012;
7	Admitir 98 ocorrências ferroviárias relevantes em 2013;
8	Obter 99% de disponibilidade dos sistemas informatizados;
9	Manter a satisfação dos colaboradores acima de 80%;
10	Manter Sistema de Gestão Integrada (Qualidade, Meio Ambiente, Saúde Ocupacional e Segurança no Trabalho);

11	Reduzir a Taxa de Frequência de Acidente de Trabalho em 10%, em relação à média dos últimos 5 anos;
12	Redução da geração de resíduos sólidos Classe I em 20% no ano de 2013 em relação à média dos últimos 3 anos;
13	Manter o número de apitos do trem em MPF em 2013 nos níveis alcançado em 2012;
14	Manter efluentes de todos os pontos de CSAO dentro dos parâmetros legais;
15	Estabilizar as perdas auditivas sugestivas de PAIR + PAM nos níveis atuais;
16	Atingir a meta de acidente zero em relação à lesão nas mãos;
17	Reduzir o número de ocorrências de atendimentos relacionados ao Sistema Respiratório em 30% em 2013 em relação à média últimos 5 anos.

Fonte: Elaboração do autor, 2013.

4.2 INDICADORES IDENTIFICADOS

Os principais indicadores apontados pelo SGC estão identificados na Tabela 3 relacionados aos objetivos estratégicos da Tabela 2.

Tabela 3 – Relacionamento entre os objetivos estratégico e indicadores.

Nº	Nome do Indicador	Objetivo Estratégico
1	Atendimento ao Contrato de Arrendamento	1
2	Índice de Satisfação do Serviço Prestado	2
3	Atendimento da Demanda Carvão	2
4	Giro de Vagão	2
5	TU/Vagão	2
6	Número de reclamações procedentes atendidas	2
7	Eficiência Energética – L / MTKU	3
8	Eficiência Energética – L / MTKB	3
9	Disponibilidade de vagões	4

10	Atendimento ao Plano de Manutenção Preventiva de Vagões	4
11	Manutenção Corretiva de Vagões	4
12	Disponibilidade de Locomotivas	4
13	Atendimento ao Plano de Manutenção Preventiva de Locomotivas	4
14	Confiabilidade de Locomotivas	4
15	Índice de Qualidade no Fornecimento	5
16	Prazo atendimento de contratos	5
17	Tempo médio da solicitação à liberação do pedido de compra	5
18	Tempo médio de atraso na entrega de materiais (PC+NF)	5
19	Percentual de Materiais Entregues no prazo	5
20	Economia obtida sob a melhor cotação	5
21	Percentual de Fornecedores Qualificados	5
22	Quantidade de fornecedores avaliados e percentual que atingiram a nota 3,5 (SN, N+, N-)	5
23	Índice de efetivação após período de experiência	6
24	Índice de colaboradores que atendem a Matriz de Competência	6
25	Número de hora/homem treinado	6
26	Índice de eficácia de treinamentos	6
27	Índice de Escolaridade “Ensino Médio”	6
28	Número de Ocorrências Ferroviárias relevantes causadas pela Operação	7
29	Número de Ocorrências Ferroviárias relevantes causadas por Vagões	7
30	Número de Ocorrências Ferroviárias relevantes causadas por Locomotivas	7
31	Número de Ocorrências Ferroviárias relevantes causadas pela Via Permanente	7
32	Número de Ocorrências Ferroviárias relevantes por Outras Causas	7
33	Total de Ocorrências Ferroviárias	7
34	Número de Passagem em Nível a eliminar	7
35	Número de Passagem em Nível a sinalizar	7

36	Número de Ocorrências em Sinalização Ativa	7
37	Número de Planos de Ação SIOF vencidos	7
38	Número de Sindicâncias concluídas	7
39	Número de escolas e alunos atendidos Paz na Linha	7
40	Número de panfletagem e panfletos entregues Paz na Linha	7
41	Número de Inspeções Operacionais	7
42	Disponibilidade Sigefer	8
43	Disponibilidade Protheus / Vetor	8
44	Disponibilidade Internet	8
45	Disponibilidade Sistema de Rádio das Locomotivas	8
46	Chamados da Tecnologia da Informação atendidos	8
47	Número de pessoas atendidas Responsabilidade Social Interna	9
48	Clima Organizacional	9
49	Percentual de Não Conformidades Concluídas	10
50	Percentual de Planos de Ação com etapas vencidas	10
51	Taxa de Frequência de Acidente de Trabalho	11
52	Acidente de Trabalho com afastamento	11
53	Acidente de Trabalho sem afastamento	11
54	Eficiência da Coleta Seletiva	12
55	Quilogramas de Recicláveis	12
56	Toneladas geradas de Resíduo Classe I	12
57	Quantidade de apitos em MPF em função da inversões no triângulo	13
58	Quantidade de apitos em MTB em função da Blendagem	13
59	Número de Pontos de CSAO conformes	14
60	Número de casos sugestivos de PAIR+PAM	15
61	Número de Acidentes do Trabalho com lesão nas mãos	16
62	Número de atendimentos relacionados ao Sistema Respiratório	17

Fonte: Elaboração do autor, 2013.

Cada indicador da Tabela 3 possui um setor, departamento ou divisão responsável pelo seu monitoramento, assim temos:

- a) Divisão de Operação: responsável pelos indicadores 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8;
- b) Departamento de Manutenção de Locomotivas: responsável pelos indicadores 12, 13 e 14;
- c) Departamento de Manutenção de Vagões: responsável pelos indicadores 9, 10 e 11;
- d) Departamento de Suprimentos e Patrimônio: responsável pelos indicadores 1, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21 e 22;
- e) Departamento de Gestão de Pessoas: responsável pelos indicadores: 23, 24, 25, 26, 27, 47 e 48;
- f) Setor de Tecnologia da informação: responsável pelos indicadores 42, 43, 44, 45, e 46;
- g) Setor de Gestão da Qualidade: responsável pelos indicadores 49 e 50;
- h) Setor de Gestão do Meio Ambiente: responsável pelos indicadores 54, 55, 56, 57, 58 e 59;
- i) Setor de Segurança e Medicina do Trabalho: 51, 52, 53, 61 e 62;
- j) Setor de Segurança Operacional: 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40 e 41;

4.3 RELACIONAMENTO INDICADORES X SOFTWARES

Após uma avaliação junto ao Setor de Tecnologia da Informação da FTC foi verificado que alguns indicadores identificados na Tabela 3 possuem seus dados armazenados apenas em planilhas eletrônicas, conseqüentemente esses indicadores não poderão ter suas informações alimentadas automaticamente com base nos bancos de dados utilizados pela empresa. O número dos indicadores citados são: 1, 2, 6, 15, 16, 24, 26, 34, 35, 36, 39, 40, 42, 43, 44, 45, 47, 48, 54, 55, 56, 57, 58 e 59.

Na Tabela 4 será apresentado o resultado do estudo que relaciona os softwares utilizados pela empresa aos indicadores que podem ser gerados através desses softwares. O número de um indicador pode aparecer em softwares diferentes

na Tabela 4 devido ao fato que um indicador pode ser gerado com dados de softwares diferentes. Foi utilizado na Tabela 4 o numero dado para identificar o indicador na Tabela 3.

Tabela 4 – Relacionamento entre indicadores e softwares.

Nome do Software	Numero dos indicadores
INTRANET	46
PROTHEUS	10, 11, 12, 13, 14, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 41, 49 e 50.
SENIOR	23, 25, 27, 51, 52, 53, 60, 61 e 62
SIGEFER	3, 4, 5, 7, 8, 9, 12 e 14.
SIOF	28, 29, 30, 31, 32, 33, 37 e 38.

Fonte: Elaboração do autor, 2013.

5 APLICAÇÃO DAS TÉCNICAS DE BI

Atendendo a uma restrição de divulgação de informações da FTC e das empresas de software envolvidas, foram selecionados apenas três indicadores para demonstração de aplicação das técnicas estudadas, os indicadores escolhidos têm impacto direto na atividade fim da empresa que é o transporte ferroviário.

Para armazenar as informações geradas o usuário¹ SIG foi criado no banco de dados Oracle da FTC, o usuário SIG possui permissão de “select” nas tabelas e views dos demais usuários do banco, o mesmo é considerado um data mart da divisão de transporte.

Foi definido que uma tarefa de execução fosse agenda diariamente as 04:00 horas no usuário do SIG, para executar a função “sig_executa_todos” responsável por executar todas as funções de carga das tabelas dimensões e fatos.

A Figura 7 corresponde dimensão tempo que será utilizada em todos os indicadores escolhidos.

Figura 7 - Dimensão tempo

Column	Type	Nullable	Default
 ID_TEMPO	NUMBER		
 NUM_DIA	NUMBER	Y	
 NUM_MES	NUMBER	Y	
 NUM_ANO	NUMBER	Y	
 NOME_MES	CHAR(3)	Y	
Key	Column(s)	Type	
<input checked="" type="checkbox"/> PK_TEMPO	ID_TEMPO	P	
Index	Column(s)	Type	
 PK_TEMPO	ID_TEMPO	unique	

Fonte: Elaboração do Autor (2013).

¹ Para cada usuário criado no Oracle é criado um schema que é uma coleção de objetos do usuário, esses objetos são tabelas, views, procedures, functions, pacotes etc. Cada software utilizado pela FTC possui um usuário. Um usuário pode dar permissões de acesso aos seus objetos a outros usuários.

As funções “sig_executa_todos” e “dim_tempo” que faz a carga da dimensão tempo estão descrita no Anexo A.

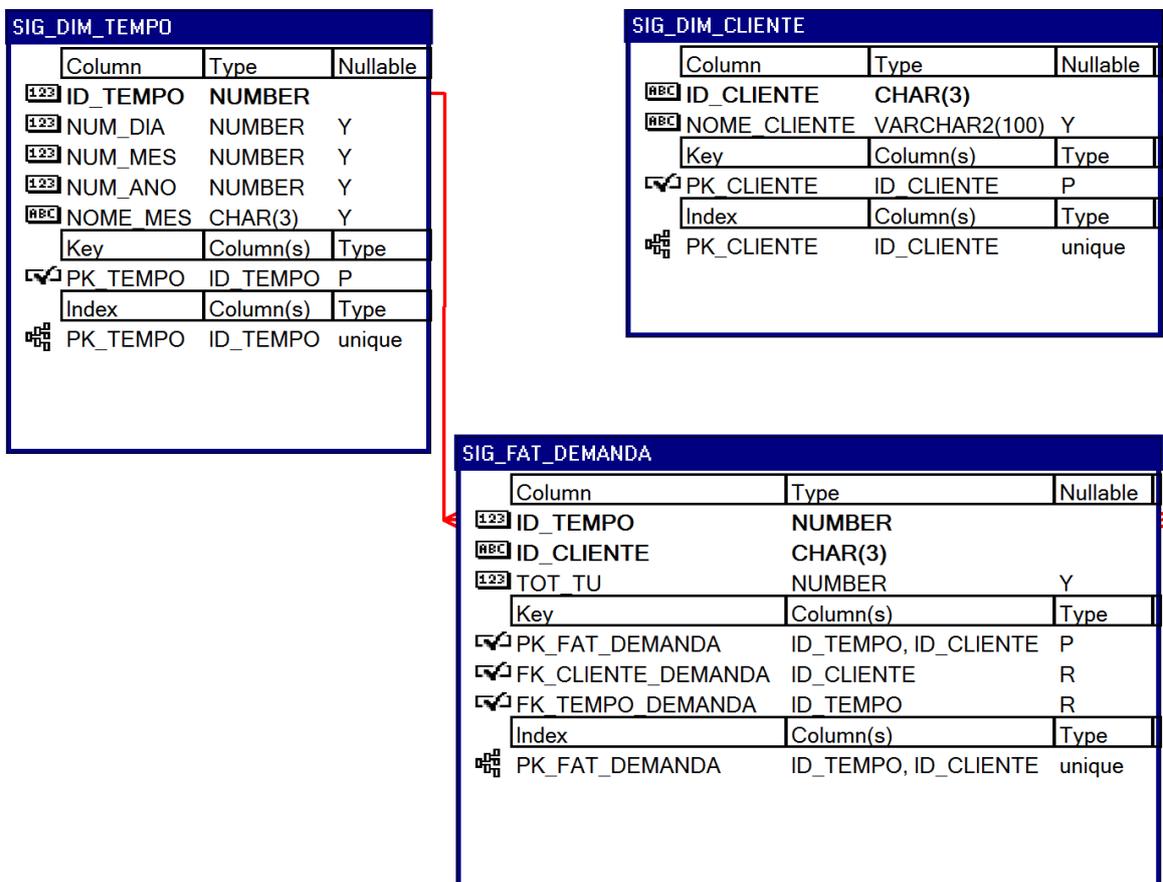
5.1 ATENDIMENTO DA DEMANDA DE CARVÃO

Indicador mensal que demonstra a quantidade de carvão transportada, sendo sua meta a cota pré-estabelecida. Utilizado pela divisão de transporte esse indicador auxilia na visualização gráfica do carvão transportado no mês em relação à meta programada, cabendo assim uma ação caso o volume transportado esteja muito abaixo do previsto.

Para esse indicador, foi utilizada a dimensão tempo (já existente no usuário SIG) e criadas à dimensão cliente e a tabela fato demanda. A dimensão cliente foi criada para demonstrar uma nova visão, analisando o volume transportado mensal por cliente caso necessário. O relacionamento entre as dimensões tempo e cliente e a tabela fato demanda estão demonstrados na Figura 8.

A função que realiza a carga da dimensão cliente (dim_cliente), e a função que realiza carga na tabela fato demanda (fat_demanda) podem ser observadas no Anexo B. Os dados para gerar as informações desse indicador foram retirados do usuário SIGEFER.

Figura 8 – Relacionamentos, tempo, cliente e demanda.



Fonte: Elaboração do Autor (2013).

5.2 EFICIÊNCIA ENERGÉTICA – L / MTKU

Indicador mensal que demonstra a L / MTKU que é o índice obtido pelo calculo: (quantidade de litros mês / (Tonelada útil transportada x total km percorrida))x1000. Esse indicador não possui meta e sim um limite a não ser ultrapassado geralmente esse limite é a média do ano anterior.

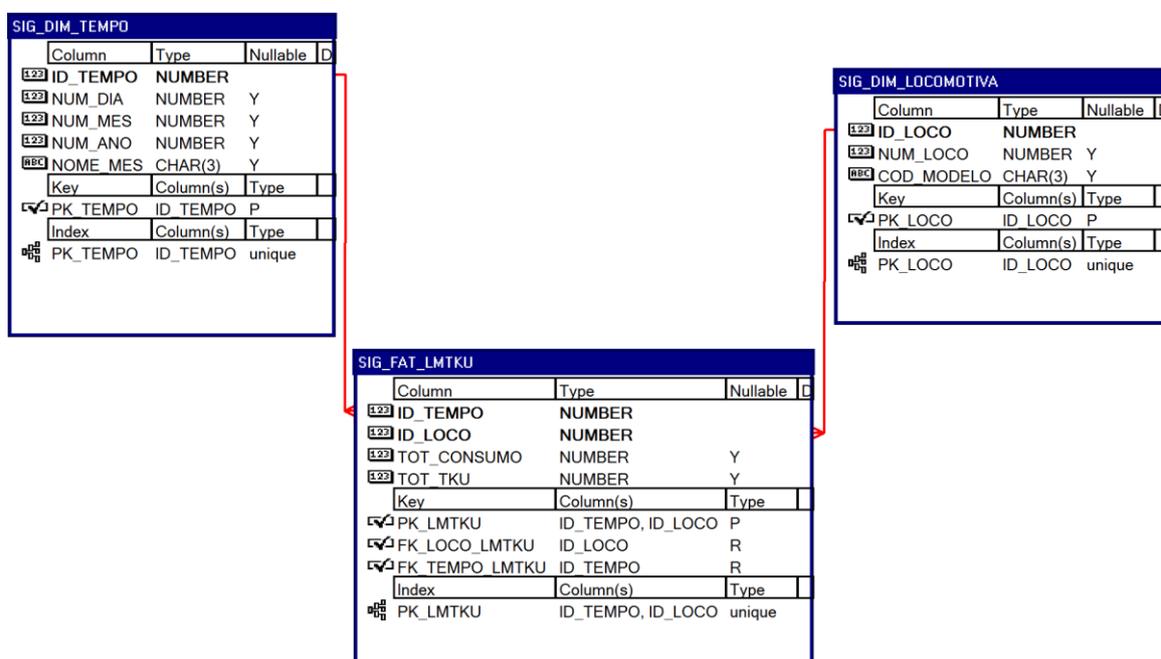
Esse indicador está diretamente relacionado ao custo da operação ferroviária, sendo que o óleo diesel senão o maior, um dos maiores custos de uma ferrovia. Quanto menor o índice maior está sendo a produtividade da empresa. A divisão de transporte é responsável por esse indicador sendo que alguns itens

como: numero excessivos de manobras, vagões carregados abaixo do permitido, operação do maquinista, locomotivas desreguladas, dentre outros, devem ser analisados caso o indicador esteja fora do padrão.

Para esse indicador, foi utilizada a dimensão tempo (já existente no usuário SIG) e criadas à dimensão locomotiva e a tabela fato lmtku. Apenas os abastecimentos realizados pelas locomotivas entram no calculo, o valor de TKU do trem está duplicado nos casos em que o mesmo possui mais de uma locomotiva tracionando, para isso foi refeito o calculo de TKU dividindo proporcionalmente o valor para cada locomotiva de acordo com a potência cadastrada da mesma.

As funções de carga da dimensão locomotiva (dim_loco) e da tabela fato lmtku (fat_lmtku) podem ser observadas no Anexo C. O relacionamento entre as dimensões tempo, locomotiva e tabela fato lmtku está apresentado na Figura 9. Os dados para gerar as informações desse indicador foram retirados do usuário SIGEFER.

Figura 9 – Relacionamentos, tempo, locomotiva e lmtku.



Fonte: Elaboração do Autor (2013).

5.3 DISPONIBILIDADE DE LOCOMOTIVAS

Indicador mensal que demonstra o percentual de disponibilidade de locomotivas e o percentual de utilização dessa disponibilidade, para esse indicador é realizado o seguinte cálculo:

- a) Total de horas = total de locomotivas x a quantidade de dias do mês;
- b) Total indisponível = soma dos tempos de manutenção das locomotivas;
- c) Total disponível = Total de horas – Total indisponível;
- d) Percentual disponível = $(\text{Total disponível} / \text{Total de horas}) \times 100$;
- e) Percentual utilizado = $(\text{Total utilizado} / (\text{Total de horas} - \text{Total indisponível}))$.

A FTC possui hoje uma frota de 11 locomotivas, sendo que é necessário que pelo menos uma delas fique na estação MCP realizando a manobra de pesagem e descarga de vagões. A disponibilidade de locomotivas é importante no transporte ferroviário, pois o cálculo de produção é realizado através do material rodante (locomotivas e vagões) disponível.

Para esse indicador, foi utilizada a dimensão tempo (já existente no usuário SIG) e criada a tabela fato disponibilidade locomotivas. As manutenções intercaladas que são realizadas em uma locomotiva não podem ser utilizadas para o cálculo, exemplo a locomotiva inicia uma manutenção preventiva no dia 02/01 e termina no dia 05/01, nesse intervalo de tempo várias manutenções corretivas são realizadas nessa locomotiva que está imobilizada na Oficina, porém o que vale para o cálculo de imobilização é a subtração do dia 05/01 pelo dia 02/01. O tempo de utilização é a soma dos tempos em que a locomotiva se encontra em uma situação diferente de imobilizada, reservada ou desligada.

A função de carga tabela fato disponibilidade de locomotiva (fat_disponibilidade_loco) pode ser observada no Anexo D. O relacionamento entre a dimensão tempo e tabela fato disponibilidade de locomotiva está apresentado na Figura 10. Os dados para gerar as informações de imobilização desse indicador foram retirados do usuário PROTHEUS e os dados de utilização do usuário SIGEFER.

Figura 10 – Relacionamento, tempo e disponibilidade de locomotiva.

SIG_DIM_TEMPO			
Column	Type	Nullable	Defa
1.23 ID_TEMPO	NUMBER		
1.23 NUM_DIA	NUMBER	Y	
1.23 NUM_MES	NUMBER	Y	
1.23 NUM_ANO	NUMBER	Y	
1.23 NOME_MES	CHAR(3)	Y	
Key	Column(s)	Type	
<input checked="" type="checkbox"/> PK_TEMPO	ID_TEMPO	P	
Index	Column(s)	Type	
<input checked="" type="checkbox"/> PK_TEMPO	ID_TEMPO	unique	

SIG_FAT_DISPONIBILIDADE_LOCO			
Column	Type	Nullable	
1.23 ID_TEMPO	NUMBER		
1.23 TOT_LOCO	NUMBER	Y	
1.23 TOT_TMP_MES	NUMBER	Y	
1.23 TOT_TMP_IMOBILIZADO	NUMBER	Y	
1.23 TOT_TMP_UTILIZADO	NUMBER	Y	
Key	Column(s)	Type	
<input checked="" type="checkbox"/> PK_FAT_DISPONIBILIDADE_LOCO	ID_TEMPO	P	
<input checked="" type="checkbox"/> FK_TEMPO	ID_TEMPO	R	
Index	Column(s)	Type	
<input checked="" type="checkbox"/> PK_FAT_DISPONIBILIDADE_LOCO	ID_TEMPO	unique	

Fonte: Elaboração do Autor (2013).

6 APRESENTAÇÃO DOS INDICADORES

Para realizar a visualização dos indicadores a FTC necessita de uma ferramenta web, que seja de fácil utilização e que possibilite a restrição de informações a usuários não autorizados. Nesse capítulo será descrito a evolução ocorrida na maneira de apresentação das informações em forma gráfica.

6.1 UTILIZANDO MICROSOFT EXCEL

A primeira apresentação das informações em forma gráfica foi desenvolvida com base no Microsoft Excel, o processo é relativamente simples, uma fonte de dados ODBC Oracle faz a ligação entre o banco de dados e Excel, depois da conexão estabelecida as consultas podem ser realizadas diretamente na planilha e as informações retornadas transformadas em gráficos. Após a realização desse procedimento as planilhas eram salvas em formato HTML e copiadas para o servidor onde se encontra a página da FTC, uma ferramenta foi desenvolvida em linguagem PHP para controlar o acesso a essas planilhas.

Os principais problemas encontrados nesse modelo foram:

- a) Controle de segurança ineficaz: o HTML gerado pelo Excel não aceitava modificações em seu código, logo qualquer um que soubesse o caminho correto para a planilha conseguiria carregá-la em seu navegador;
- b) Limitação de navegador: outro problema encontrado por essa solução, tendo em vista que o HTML gerado só era visualizado com o navegador Internet Explorer;
- c) Metas atualizadas pela TI: o usuário não tinha acesso às planilhas fontes sendo obrigação do Setor de Tecnologia da Informação atualizar as metas quando fosse necessário;
- d) Atualização das planilhas: a cada atualização do DW as planilhas deveriam ser abertas, atualizadas e publicadas novamente;

- e) Período estático: o usuário só poderia ver o gráfico do período que foi salvo na planilha não permitindo a consulta a períodos anteriores;
- f) Era necessária uma licença do Excel instalada no servidor para gerar as planilhas.

No Anexo E são disponibilizadas imagens do procedimento de apresentação utilizando Excel.

6.2 UTILIZANDO FERRAMENTA DESENVOLVIDA EM PHP+JAVASCRIPT

Com base nas limitações encontradas na utilização do Microsoft Excel foi desenvolvida uma ferramenta em linguagem PHP utilizando uma biblioteca Javascript para geração dos gráficos.

Nessa segunda solução as consultas ficam armazenadas em formas de views² no schema do usuário SIG e são executadas quando a página é carregada. Assim como na primeira solução existe um controle de acesso de quais indicadores um determinado usuário pode visualizar, só que nesse caso nenhuma planilha é carregada, a própria página principal executa as consultas e gera o gráfico. Nesse controle também é determinado o nível de acesso do usuário, exemplo permissão para incluir, alterar ou excluir metas e justificativas do indicador.

Outras modificações importantes:

- a) Seleção de período: se o gráfico for determinado como anual, o usuário pode selecionar um ano para verificar as informações mensais, caso o gráfico for mensal, o usuário pode selecionar um mês para verificar as informações diárias.
- b) Menu em formato de árvore: para melhor organização e identificação dos indicadores;
- c) Cadastro de metas: o usuário pode cadastrar as metas no próprio indicador;

² Uma view é uma tabela lógica baseada em uma ou mais tabelas ou em outras views. Uma view não contém dados em si.

- d) Cadastro de Justificativa: caso as metas não forem atingidas o usuário pode cadastrar uma justificativa para o ocorrido, sendo que essa informação pode ser utilizada para futuras consultas;
- e) Modificação visual do indicador: o usuário também pode modificar cores, legendas e outros itens referentes ao gráfico;
- f) Indicadores Manuais: a ferramenta permite a criação de indicadores que serão alimentados manualmente, padronizando assim o local onde estão localizados os indicadores da empresa.

A Figura 11 demonstra o indicador descrito no item 5.1 desse trabalho, apresentado na ferramenta desenvolvida.

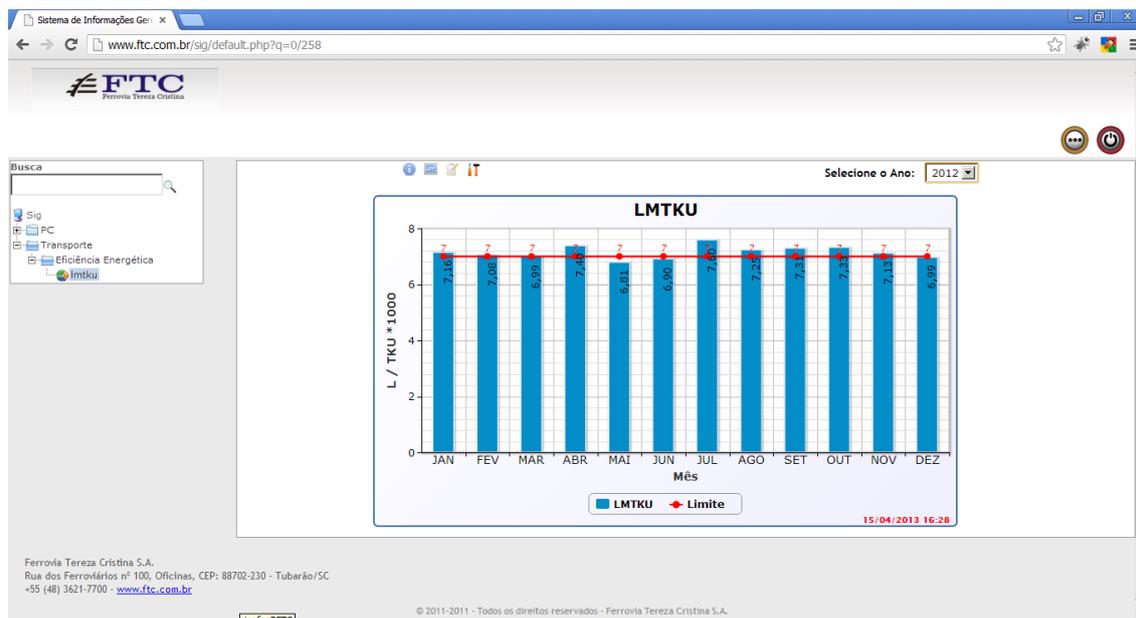
Figura 11 – Indicador Atendimento da Demanda de Carvão.



Fonte: Elaboração do Autor (2013).

A Figura 12 demonstra o indicador descrito no item 5.2 desse trabalho, apresentado na ferramenta desenvolvida.

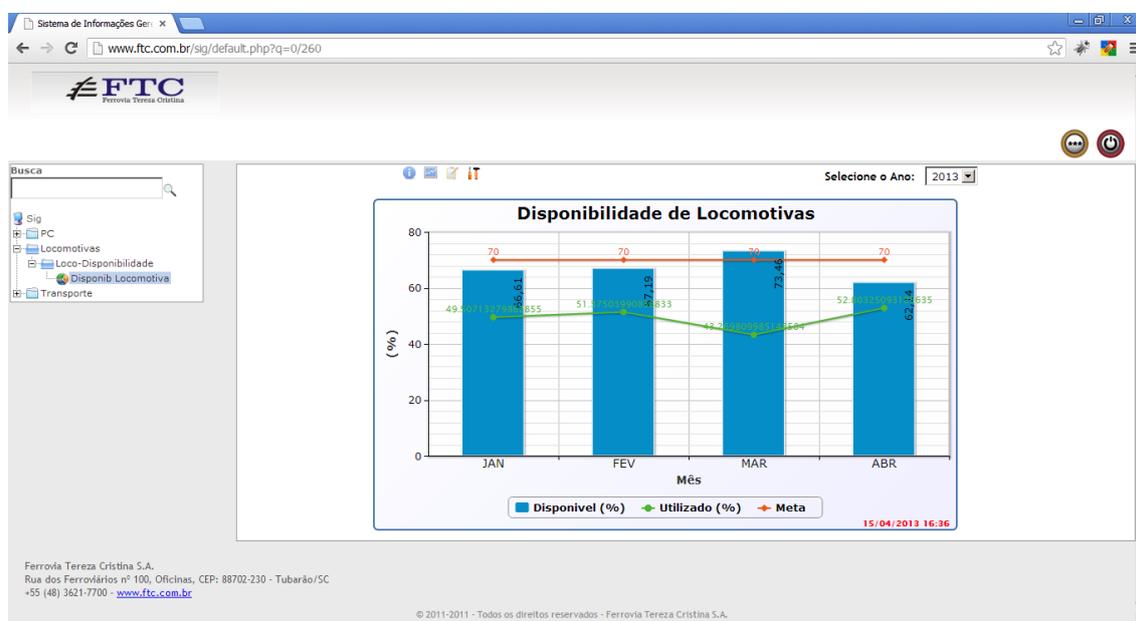
Figura 12 – Indicador de L / MTKU.



Fonte: Elaboração do Autor (2013).

A Figura 13 demonstra o indicador descrito no item 5.3 desse trabalho, apresentado na ferramenta desenvolvida.

Figura 13 – Indicador de Disponibilidade de Locomotivas.



Fonte: Elaboração do Autor (2013).

Outras imagens de telas da ferramenta criada podem ser encontradas no Anexo F.

7 CONCLUSÃO

Diante do que foi estudado para elaboração dessa monografia, é possível afirmar que as técnicas de BI podem e devem ser utilizadas por empresas para auxílio na tomada de decisões. Os indicadores de desempenho se mostraram uma forma gráfica eficiente de apresentação de informação e geração de conhecimento.

No caso da empresa estudada, alguns indicadores necessitavam de informações atualizadas a cada interação realizada no banco de dados transacional, o que tornaria um DW on-line uma solução mais eficiente, porém, para utilizar essa solução seria necessário um hardware com grande capacidade de processamento e armazenamento o que tornou a solução inviável.

Verificando o modelo de como os dados estão armazenados nos bancos de dados (usuários no Oracle) transacionais da empresa, foi proposto à utilização de tabelas de visão (views). As tabelas de visão são consultas SQL's armazenadas em formato de tabela lógica que ao serem requisitadas são executadas, assim uma consulta SQL fazendo junção entre várias tabelas e retornando dados sumarizados pode ser chamada apenas realizando a consulta pelo nome da tabela visão em que foi armazenada. As técnicas de DW continuam sendo utilizadas para os indicadores que demandam muito processamento.

O Microsoft Excel se mostrou eficiente na apresentação das informações em planilhas eletrônicas locais causando um grande transtorno ao se tentar utilizar as planilhas em computadores e versões diferentes de onde foram geradas.

A ferramenta de apresentação dos indicadores desenvolvida foi bem aceita pelos usuários e conta hoje com 220 indicadores cadastrados dentre eles os apontados pelo SGC descritos nesse projeto.

REFERÊNCIAS

ALVES, William Pereira. **Bando de Dados: Teoria e Desenvolvimento**. São Paulo: Érica, 2009.

BARBIERI, Carlos. **BI – Business Intelligence: Modelagem & Tecnologia**. Rio de Janeiro: Axcel Books, 2001.

BRANCO, José Eduardo S. Castello. **Indicadores da qualidade e desempenho de ferrovias (carga e passageiro)**. Rio de Janeiro: Associação Nacional dos Transportes Ferroviários - ANTF, 1998.

CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino. **Metodologia Científica**. 4. ed. São Paulo: MAKRON Books, 1996.

MATTOS, Antonio Carlos M. **Sistemas de Informação: uma visão executiva**. São Paulo: Saraiva, 2005.

NOVOCHADLO, Luis Mário. **Indicadores de Desempenho da Gestão Operacional um Diagnóstico de Empresa do Setor Ferroviário Estudo de Caso: Ferrovia Tereza Cristina S/A**. Disponível em: <<http://www.bib.unesc.net/biblioteca/sumario/00002B/00002B6E.pdf>>. Acesso em: 11 ago. 2012.

SANTIAGO JR., José Renato Sátiro. **Gestão do Conhecimento: A chave para o Sucesso Empresarial**. São Paulo: Novatec, 2004.

SERRA, Laércio. **A essência do Business Intelligence**. São Paulo: Berkeley Brasil, 2002.

THUMS, Jorge. **Acesso à realidade: técnicas de pesquisa e construção do conhecimento**. Canoas: ULBRA, 2003.

TURBAN, Efraim; SHARDA, Ramesh; ARONSON, Jay E.; KING, David. **Business Intelligence: Um enfoque gerencial para a inteligência do negócio**. Porto Alegre: Bookman, 2009.

DAVENPORT, Thomas H. **Ecologia da informação: por que só a tecnologia não basta para o sucesso na era da informação**. São Paulo: Futura, 1998.

ANEXOS

ANEXO B – Função de carga da dimensão cliente e da tabela fato fat_demana.

Função de carga da dimensão cliente:

```
function dim_cliente return integer is

    cursor c_cliente is
    select distinct c.cod_carbonifera,
                   nom_carbonifera
    from sigefer.sgf_cad_carbonifera c,
         sigefer.sgf_mov_lote l
    where c.cod_carbonifera not in ('RJA','RJC','TRA','PAX') and
          c.cod_carbonifera = l.cod_carbonifera and
          l.dat_geracao >='01/01/2012'
    order by l;

    v_cliente          c_cliente%rowtype;
begin
    open c_cliente;
    loop
        fetch c_cliente into v_cliente;
        exit when c_cliente%notfound;

        delete from sig_dim_cliente
        where id_cliente = v_cliente.cod_carbonifera;
        commit;

        insert into sig_dim_cliente values(v_cliente.cod_carbonifera,
                                           v_cliente.nom_carbonifera);

        commit;
    end loop;
    close c_cliente;
    return 0;
exception
    when others then
        rollback;
        return 999;
    end;
```

Função de carga da tabela fato fat_demanda:

```
function fat_demanda (p_dat_referencia date) return integer is

    cursor c_demanda (p_cliente char) is
    select  to_char(d.dat_referencia,'rrrrmmdd') data,
           sum(h.pes_tu_descarregada) tot_tu
    from sigefer.sgf_his_lote_descarga h,
         sigefer.sgf_mov_despacho d
    where h.num_lote_descarga = d.num_lote and
          d.cod_carbonifera = p_cliente and
          d.dat_referencia = trunc(p_dat_referencia,'rm')
    group by d.dat_referencia;

    cursor c_carbonifera is
    select  id_cliente
    from sig_dim_cliente;
```

```
v_demanda          c_demanda%rowtype;
v_carbonifera      c_carbonifera%rowtype;

begin

  open c_carbonifera;
  loop
    fetch c_carbonifera into v_carbonifera;
    exit when c_carbonifera%notfound;
    open c_demanda(v_carbonifera.id_cliente);
    loop
      fetch c_demanda into v_demanda;
      exit when c_demanda%notfound;
      delete from sig_fat_demanda
      where id_tempo = v_demanda.data and
            id_cliente = v_carbonifera.id_cliente;
      commit;
      insert into sig_fat_demanda values(v_demanda.data,
                                         v_carbonifera.id_cliente,
                                         v_demanda.tot_tu);

      commit;

    end loop;
  close c_demanda;
end loop;
close c_carbonifera;
return 0;
exception
  when others then
    rollback;
    return 999;
  end;
```

ANEXO C – Função de carga da dimensão loco e da tabela fato fat_lmtku.

Função de carga da dimensão locomotiva:

```
function dim_loco return integer is

    cursor c_loco is
        select num_loco id_loco,
               num_loco,
               cod_modelo
        from sigefer.sgf_cad_loco
        where cod_modelo not in
        ('ALS','PLS','RGL','CLS','CL','150','067','111')
        order by id_loco;

    v_loco          c_loco%rowtype;
begin
    open c_loco;
    loop
        fetch c_loco into v_loco;
        exit when c_loco%notfound;

        insert into sig_dim_locomotiva values(v_loco.id_loco,
                                              v_loco.num_loco,
                                              v_loco.cod_modelo);

        commit;
    end loop;
    close c_loco;
    return 0;
exception
    when others then
        rollback;
        return 999;
    end;
```

Função de carga da tabela fato fat_lmtku:

```
function fat_lmtku(p_dat_referencia date) return integer is

    cursor c_loco is
        select id_loco,
               num_loco
        from sig_dim_locomotiva;

    v_loco          c_loco%rowtype;
    v_tot_tku       sig_fat_lmtku.tot_tku%type;
    v_tot_consumo   sig_fat_lmtku.tot_consumo%type;
begin
    open c_loco;
    loop
        fetch c_loco into v_loco;
        exit when c_loco%notfound;

        select
sum(trunc((esf_continuo_kgf*(tot_tku)/tot_kgf),2))tot_tku_real
```

```

into v_tot_tku
from dwf.sig_des_loco_tracao t
where trunc(dat_formacao,'rm')= trunc(p_dat_referencia,'rm') and
      num_loco = v_loco.num_loco and
      substr(pfx_trem,1,1) not in ('A','P','W') and
      t.tot_tku <>0;

select sum(tot_consumo_abastec)
into v_tot_consumo
from sigefer.sig_des_loco_situacao t
where tot_consumo_abastec <>0 and
      num_loco = v_loco.num_loco and
      trunc(dat_apuracao,'rm') = trunc(p_dat_referencia,'rm') and
      t.cod_modelo not in ('ALS','PLS','RGL','CLS','CL');

delete from sig_fat_lmtku
where id_tempo = to_char(trunc(p_dat_referencia,'rm'),'rrrrmmdd')
AND
      id_loco = v_loco.id_loco;
commit;
insert into sig_fat_lmtku
values (to_char(trunc(p_dat_referencia,'rm'),'rrrrmmdd'),
      v_loco.id_loco,
      nvl(v_tot_consumo,0),
      nvl(v_tot_tku,0));

commit;
v_tot_tku:=0;
v_tot_consumo:=0;

end loop;
close c_loco;
return 0;
exception
when others then
rollback;
return 999;
end;
```

ANEXO D – Função de carga da tabela fato fat_disponibilidade_loco.

Função de carga da tabela fato fat_disponibilidade_loco:

```
function fat_disponibilidade_loco(p_dat date) return number is

    /**Cursor com as manutenções da loco **/
    cursor c_tempo(p_num_loco char) is
    select (case when TJ_DTPRINI=' ' then
            to_date(TJ_DTORIGI||' '||tj_hrprftc,'rrrrmmdd hh24:mi')
            else TO_DATE(TJ_DTPRINI||' '||TJ_HOPRINI,'RRRRMMDD HH24:Mi')
end) dat_ini,
        (case when TJ_DTPRFIM=' ' then
            trunc(sysdate+1) else TO_DATE(TJ_DTPRFIM||'
'||TJ_HOPRFIM,'RRRRMMDD HH24:Mi') end )dat_fim,
        tj_termino
    from siga.stj010 t
    where TJ_SITUACA<>'C' and
          D_E_L_E_T_<>'*' and
          tj_codbem=p_num_loco and
          (case when TJ_DTPRINI=' ' then
            to_date(TJ_DTORIGI||' '||tj_hrprftc,'rrrrmmdd hh24:mi')
            else TO_DATE(TJ_DTPRINI||' '||TJ_HOPRINI,'RRRRMMDD HH24:Mi')
end)>='01/01/2007'
        order by 1,2;

    /** Cursor que pega o numero das locomotivas**/
    cursor c_loco is
    select t9_codbem
    from siga.st9010 t
    where t9_nome like 'LOC%'
          and t9_codbem not like ('MQLOC1%')
    order by 1;

    v_tempo                c_tempo%rowtype;    --variavel recebe cursor
    v_num_loco              CHAR(16);                        --variavel recebe o numero do
bem ou seja loco
    v_tempo_total          number:=0;                        --variavel que recebe o tempo
total sem apuracao
    v_tempo_total_real    number:=0;                        --variavel que recebe o tempo
total com apuracao
    v_dat_fim_ant         date;                              -- variavel que recebe a data do
evento anterior
    v_dat_ini             date;                              --variavel que recebe o primeiro
dia do mes
    v_dat_fim             date;                              --variavel que recebe o ultimo
dia do mes
    v_qtd_bem             number:=0;                        --variavel que recebe a
quantidade de locomotivas
    v_tempo_mes            number:=0;                        --variavel que recebe o tempo da
diferenca entre a data inicial e final
    v_tempo_utilizado     number:=0;                        --variavel que recebe o cursor
de utilização do sigefer
    i                     number:=0;                        --variavel que ira contar os
meses do ano
```

```

    v_dat_parametro      date;          --variavel que vai receber o
primeiro dia de cada mes do ano
    v_dat                date;

begin

v_dat_parametro:=to_date('01/01/'||to_char(p_dat,'rrrr'),'dd/mm/rrrr');
loop
    if i=12 then
        exit;
    end if;
    /** Zerando as variaveis para o proxio loop **/
    v_dat:=add_months(v_dat_parametro,i);
    v_tempo_total       :=0;
    v_tempo_total_real :=0;
    v_qtd_bem           :=0;
    v_tempo_mes         :=0;

    delete sig_fat_disponibilidade_loco
    where id_tempo = to_char(trunc(v_dat,'rm'),'rrrrmmdd');
    commit;

    --Adicionando o ultimo dia do mes na variavel
    if (to_char(v_dat,'mm/rrrr')=to_char(sysdate,'mm/rrrr')) then
        v_dat_fim:= trunc(sysdate+1);
    else
        v_dat_fim:=(last_day(v_dat)+1)- 60/60/24;
    end if;
    --Adicionando o primeiro dia do mes na variavel
    v_dat_ini:=trunc(v_dat,'rm');

    --abrindo o cursor de loco
    open c_loco;
    loop
        --Inserindo as locomotivas na variavel v_num_loco
        fetch c_loco into v_num_loco;
        exit when c_loco%notfound;
        v_qtd_bem:=v_qtd_bem+1;
        --zerando as variaveis de auxilio
        v_dat_fim_ant:=null;
        v_tempo:=null;
        --abrindo o cursor de tempo de manutencoes
        open c_tempo(v_num_loco);
        loop
            fetch c_tempo into v_tempo;
            exit when c_tempo%notfound;

            --Verifica se é a primeira vez do loop
            if v_dat_fim_ant is null then

                v_dat_fim_ant:=v_tempo.dat_fim;

            end if;

            /** verifica se o mes pesquisado esta entre a data
            inicial da manutenção e a data final **/
            if (v_tempo.dat_ini<=v_dat_ini and
            v_tempo.dat_fim>=v_dat_fim) then
                --a variavel de tempo real recebe a quantidade de
                horas do mes

```

```

v_dat_ini;
        v_tempo_total_real:= v_tempo_total_real+v_dat_fim-
        /* sai do loop e vai para outra loco*/
        exit;
    end if;

    /** Verifica se o inicio e o fim da manutencao esta
    dentro do mes pesquisado **/
    if (v_tempo.dat_ini>=v_dat_ini and
    v_tempo.dat_fim<=v_dat_fim) then
        /** verifica se a data final anterior é maior que a
        data inicial dessa manutencao
        e se a data final dessa manutencao é maior que a data
        final da anterior**/
        if v_dat_fim_ant>v_tempo.dat_ini and
        v_tempo.dat_fim>v_dat_fim_ant then
            --Se for a data inicial dessa manutencao passa a
            ser a data final da anterior
            v_tempo.dat_ini:=v_dat_fim_ant;
        end if;

        /** verifica se a data final anterior é maior que a
        data inicial e final dessa manutencao
        se for a data inicial e final dessa manutencao
        recebe a data final anterior**/
        if v_dat_fim_ant>v_tempo.dat_ini and
        v_dat_fim_ant>=v_tempo.dat_fim then
            v_tempo.dat_fim:=v_dat_fim_ant;
            v_tempo.dat_ini:=v_dat_fim_ant;
        end if;

        --Tempo real recebe o valor já modificado das
        variaveis

        v_tempo_total_real:=v_tempo_total_real+v_tempo.dat_fim-v_tempo.dat_ini;
        --Coloca o valor da manutencao atual nos parametros
        v_dat_fim_ant:=v_tempo.dat_fim;

    end if;

    /** Verifica se a data final da manutencao esta fora dos
    parametros do mes, se estiver
    a data final da manutencao recebe a da final do mes**/
    if (v_tempo.dat_ini>=v_dat_ini and
    v_tempo.dat_ini<=v_dat_fim
    and v_tempo.dat_fim>v_dat_fim) then
        v_tempo.dat_fim:=v_dat_fim;

        /**verifica se a data final anterior é maior que a
        data inicial
        dessa manutenção, se for data inicial dessa
        manutencao recebe a data
        final anterior**/
        if v_dat_fim_ant>v_tempo.dat_ini then
            v_tempo.dat_ini:=v_dat_fim_ant;
        end if;
        --Joga o valor das variaveis ja apurado

        v_tempo_total_real:=v_tempo_total_real+v_tempo.dat_fim-v_tempo.dat_ini;
        --Coloca o valor da manutencao atual nos parametros

```

```

        v_dat_fim_ant:=v_tempo.dat_fim;
    end if;

    /** Verifica se a data inicial é menor que a data
    inicial do parametro, se for
    a data inicial recebe a data inicial do parametro**/
    if (v_tempo.dat_ini<v_dat_ini and
v_tempo.dat_fim<=v_dat_fim and v_tempo.dat_fim>=v_dat_ini) then
        v_tempo.dat_ini:= v_dat_ini;
        /**verifica se a data final anterior é maior que a
    data inicial
    dessa manutenção, se for data inicial dessa
    manutencao recebe a data
    final anterior**/
        if v_dat_fim_ant>v_tempo.dat_ini then
            v_tempo.dat_ini:=v_dat_fim_ant;
        end if;
        --joga o valor das variaveis ja apurado

v_tempo_total_real:=v_tempo_total_real+v_tempo.dat_fim-v_tempo.dat_ini;
        --Coloca o valor da manutencao atual nos parametros
        v_dat_fim_ant:=v_tempo.dat_fim;
    end if;

        end loop;
        close c_tempo;
    end loop;
    close c_loco;

    --Tempo total entre as datas do mes multiplicado pelo numero de locos
    v_tempo_mes:=(v_dat_fim-v_dat_ini)*v_qtd_bem;

    select sum(tmp_situacao)/60/24 tmp_utilizacao
    into v_tempo_utilizado
    from sigefefer.sig_des_loco_situacao
    where cod_tempo_notavel not in ('B','F') and
        cod_situacao not in ('RM','DM','AD','LD','RT','RS','RP') and
        dat_apuracao>='01/01/2010' and
        cod_modelo not in
('ALS','PLS','RGL','CLS','CL','067','150','111') and
        trunc(dat_apuracao,'rm')=trunc(v_dat,'rm');

    if (v_dat> sysdate) then
        v_qtd_bem:=0;
        v_tempo_mes:=0;
        v_tempo_total_real:=0;
        v_tempo_utilizado:=0;
    end if;
    insert into sig_fat_disponibilidade_loco
values (to_char(trunc(v_dat,'rm'),'rrrrmmdd'),
                                                v_qtd_bem,
                                                v_tempo_mes,

nvl(v_tempo_total_real,0),

nvl(v_tempo_utilizado,0));

    commit;

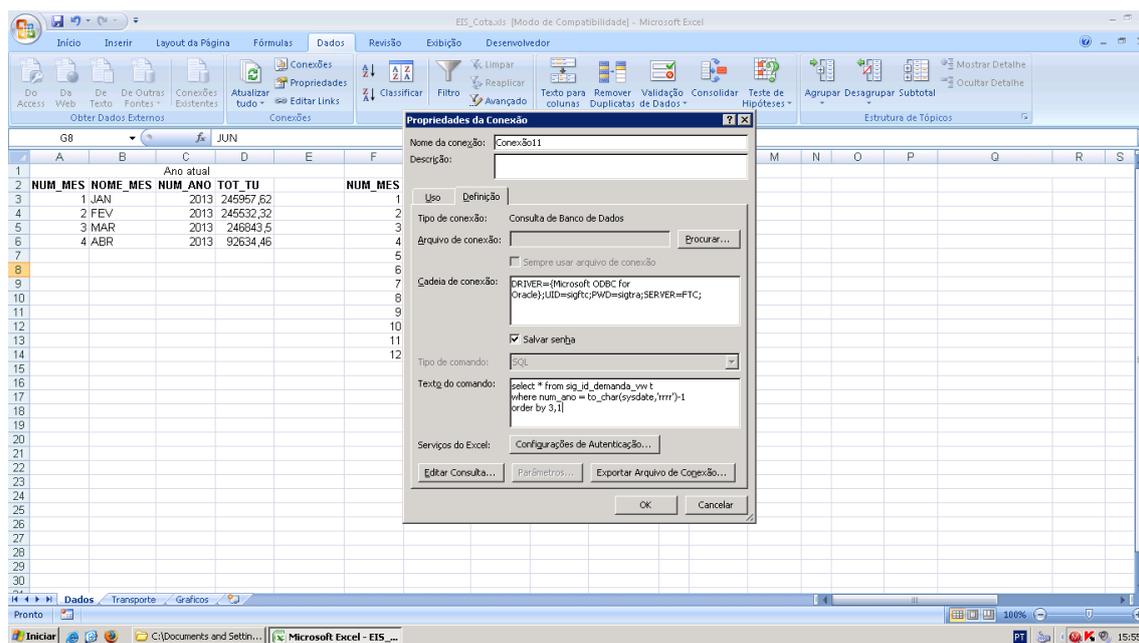
```

```
    i:=i+1;
end loop;
return 0;
exception
  when others then
    rollback;
    return 999;
  end;
```

ANEXO E – Solução Excel.

A tela onde são inseridos os comandos para a realização da consulta ao banco de dados no Excel é apresentada na Figura 14.

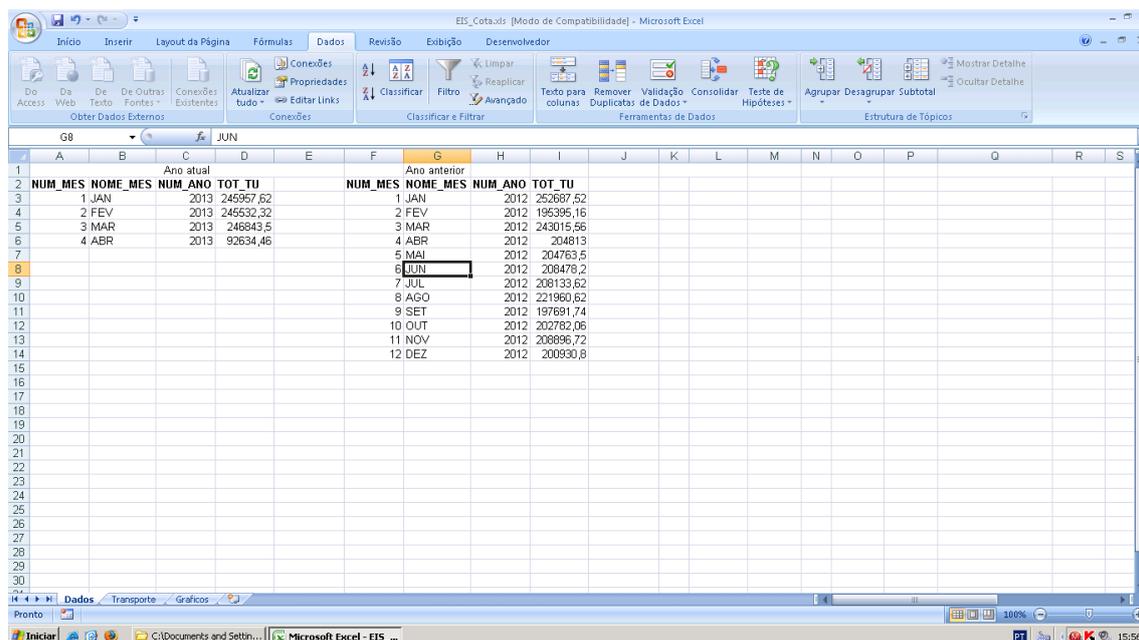
Figura 14 – Realizando consulta no Excel.



Fonte: Elaboração do Autor (2013).

A Figura 15 demonstra as informações retornadas da consulta apresentadas no Excel.

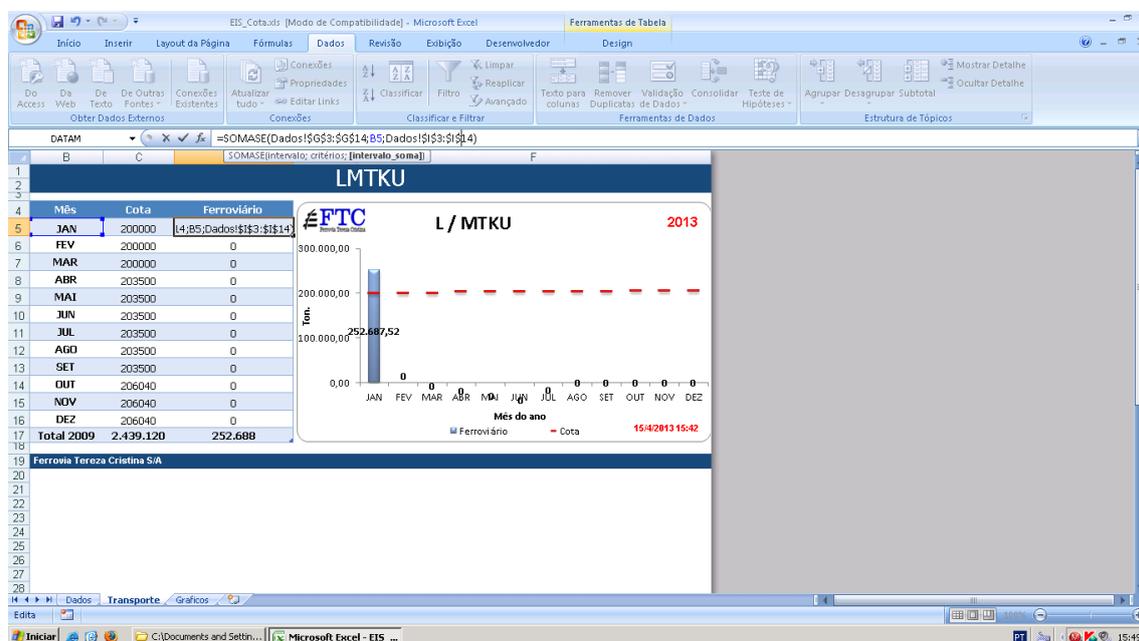
Figura 15 – Retorno da Consulta no Excel.



Fonte: Elaboração do Autor (2013).

As metas eram inseridas na planilha do Excel conforme a demonstra Figura 16.

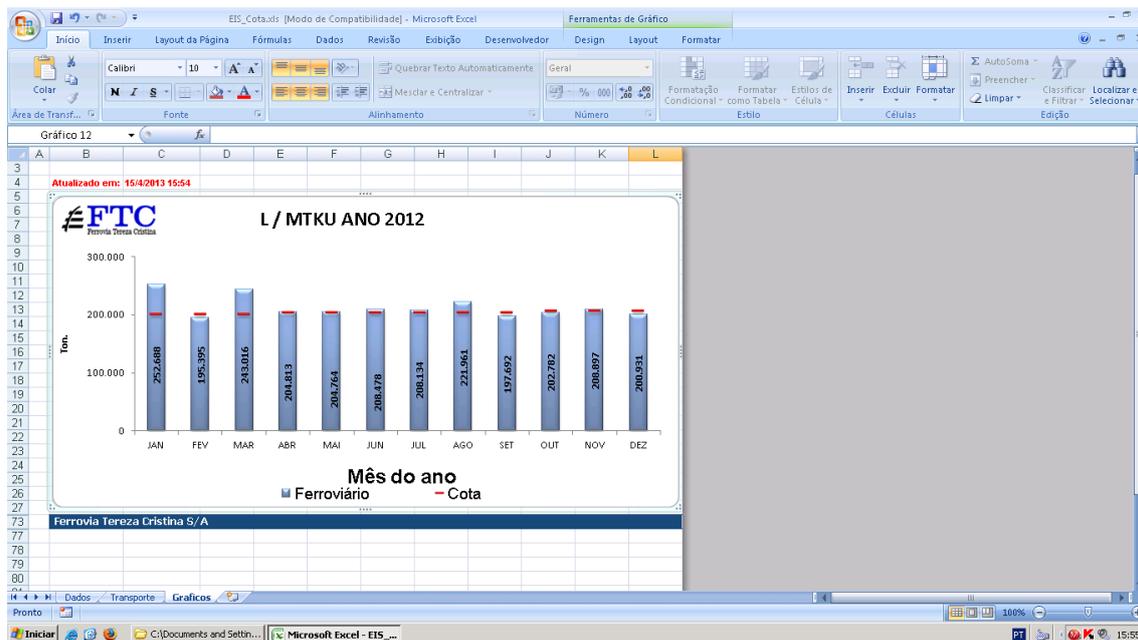
Figura 16 – Inserindo as metas no Excel.



Fonte: Elaboração do Autor (2013).

Depois de realizar a consulta e cadastrar as metas, o indicador está pronto no Excel para ser publicado e assim disponibilizado. A Figura 17 é um exemplo de gráfico no Excel pronto para publicação.

Figura 17 – Gráfico no Excel pronto para ser publicado.



Fonte: Elaboração do Autor (2013).

ANEXO F – Solução ferramenta PHP.

A primeira tela apresentada pela ferramenta desenvolvida é a solicitação das credenciais do usuário conforme apresentado na Figura 18.

Figura 18 – Tela de login.

Sistema de Informações Ger. x

www.ftc.com.br/sig/

FTC
Ferrovias Tereza Cristina

Login

Rafael machado

Senha

.....

Login

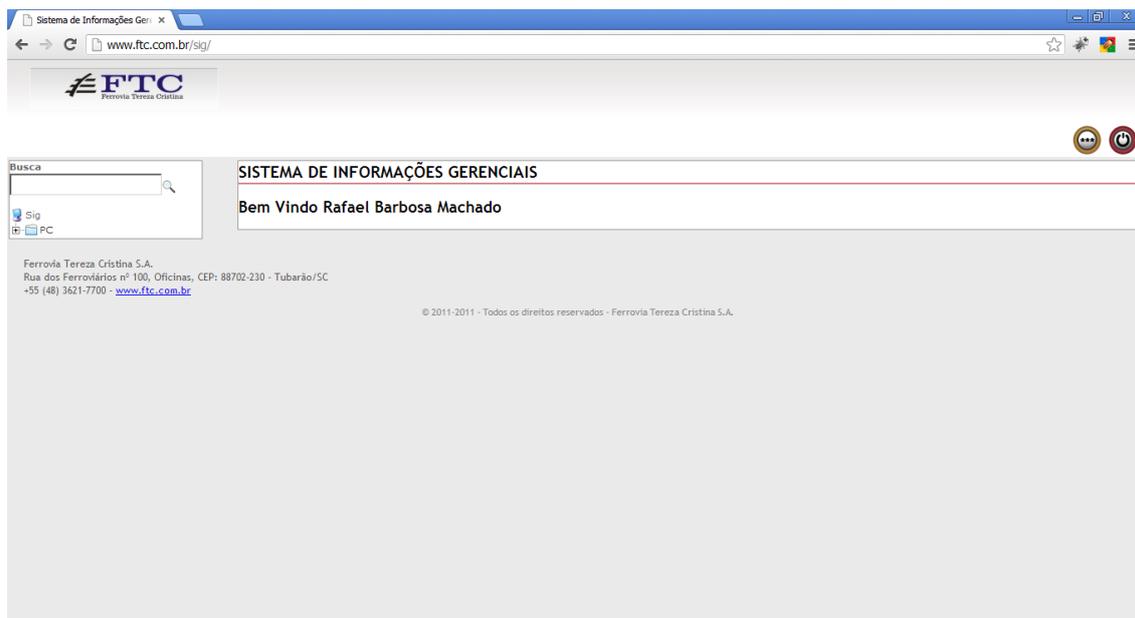
Ferrovias Tereza Cristina S.A.
Rua dos Ferrovários nº 100, Oficinas, CEP: 88702-230 - Tubarão/SC
+55 (48) 3621-7700 - www.ftc.com.br

© 2011-2011 - Todos os direitos reservados - Ferrovias Tereza Cristina S.A.

Fonte: Elaboração do Autor (2013).

Após a validação das credenciais é apresentado ao usuário o menu com os indicadores que estão disponíveis para o seu acesso, conforme Figura 19.

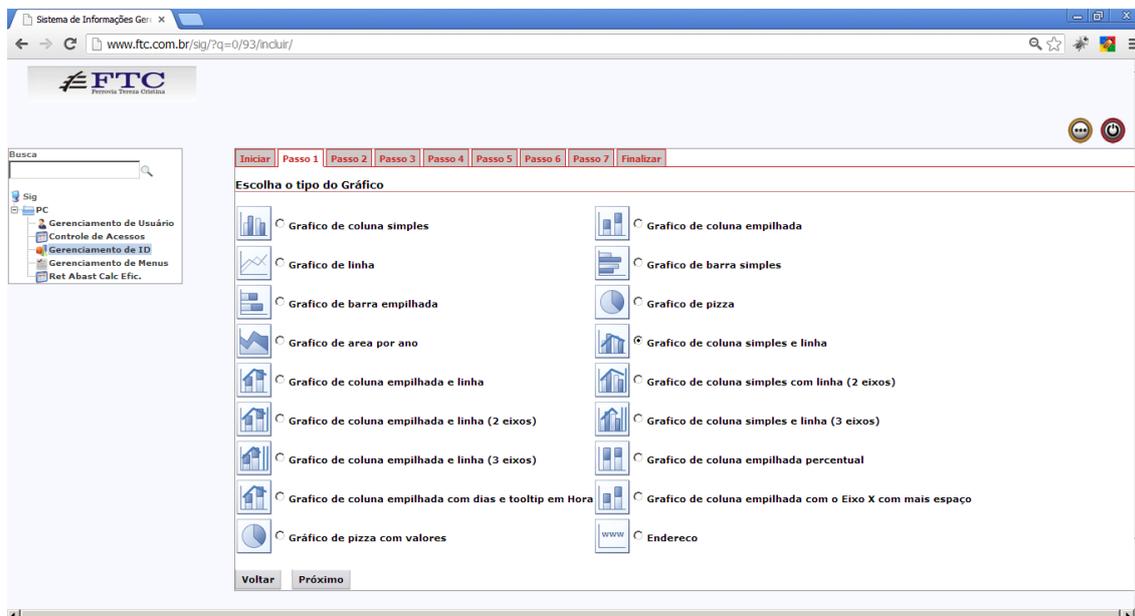
Figura 19 – Tela inicial.



Fonte: Elaboração do Autor (2013).

A Figura 20 demonstra o primeiro passo do cadastro de indicadores na ferramenta, nesse passo o usuário seleciona o tipo de gráfico entre os apresentados.

Figura 20 – Criando indicador primeiro passo.



Fonte: Elaboração do Autor (2013).

A Figura 21 demonstra o segundo passo do cadastro de indicadores na ferramenta, nesse passo o usuário informa algumas informações do indicador como:

título, subtítulo, descrição, nome reduzido (para apresentação no menu), origem das informações (banco de dados ou valores manuais) e a utilização de meta.

Figura 21 – Criando indicador segundo passo.

Fonte: Elaboração do Autor (2013).

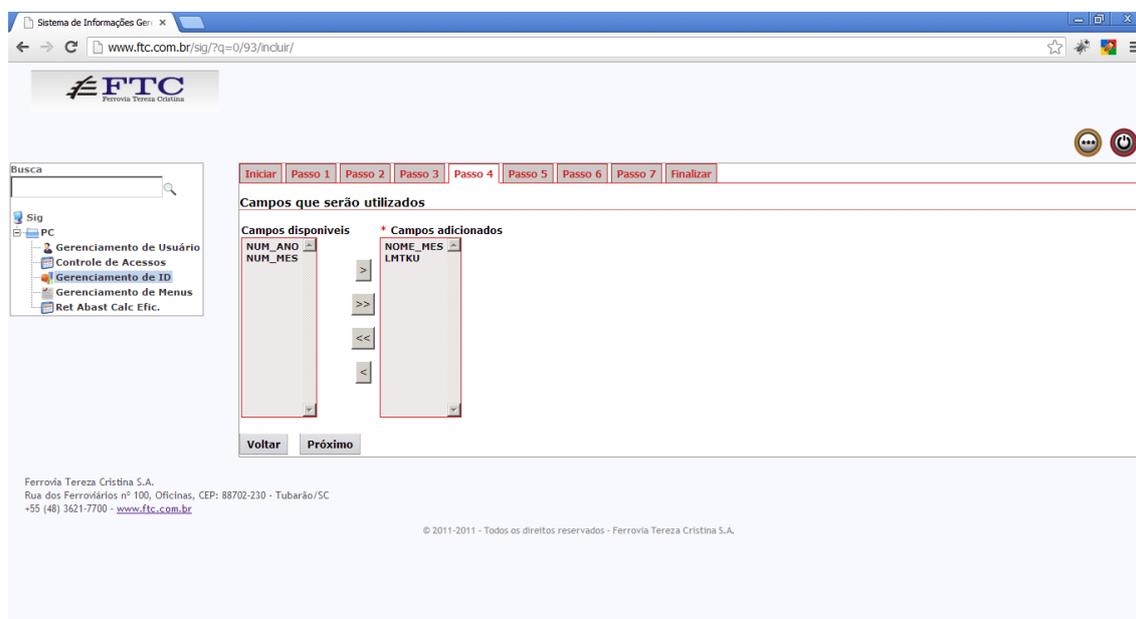
No terceiro passo a tabela de origem das informações do indicador é selecionado conforme é demonstrado na Figura 22.

Figura 22 – Criando indicador terceiro passo.

Fonte: Elaboração do Autor (2013).

No quarto passo devem ser selecionados os campos da tabela selecionada no terceiro passo que serão utilizados no indicador. O quarto passo é apresentado na Figura 23.

Figura 23 – Criando indicador quarto passo.



Fonte: Elaboração do Autor (2013).

A Figura 24 demonstra o quinto passo do cadastro de indicadores na ferramenta, nesse passo o usuário cadastra informações referentes aos campos selecionados no quarto passo exemplos: qual campo é o responsável pelo eixo principal do gráfico, o tipo de campo (coluna, linha ou barra), cor do campo e a legenda que será apresentada para cada campo.

Figura 24 – Criando indicador quinto passo.

Busca

Sig

PC

- Gerenciamento de Usuário
- Controle de Acessos
- Gerenciamento de ID
- Gerenciamento de Menus
- Ret Abast Calc Efic.

Iniciar Passo 1 Passo 2 Passo 3 Passo 4 **Passo 5** Passo 6 Passo 7 Finalizar

Detalhes dos Campos

Campo	Série do Eixo Principal	Tipo da Série	Nome da Série	Possui Linha	Cor	Mostrar rotulo	Eixo da Série
NOME_MES							2
LMTKU		Coluna	LMTKU	<input type="checkbox"/>		Não	2

Voltar Próximo

Ferrovia Tereza Cristina S.A.
Rua dos Ferroviários nº 100, Oficinas, CEP: 88702-230 - Tubarão/SC
+55 (48) 3621-7700 - www.ftc.com.br

© 2011-2011 - Todos os direitos reservados - Ferrovia Tereza Cristina S.A.

Fonte: Elaboração do Autor (2013).

No sexto passo é selecionado qual será o período padrão da consulta, a mesma poderá ser anual dando a possibilidade ao usuário de escolha de um determinado ano apresentando as informações sumarizadas por mês ou mensal apresentando as informações sumarizadas por dia. O sexto passo é apresentado na Figura 25.

Figura 25 – Criando indicador sexto passo.

Busca

Sig

PC

- Gerenciamento de Usuário
- Controle de Acessos
- Gerenciamento de ID
- Gerenciamento de Menus
- Ret Abast Calc Efic.

Iniciar Passo 1 Passo 2 Passo 3 Passo 4 Passo 5 Passo 6 **Passo 6** Passo 7 Finalizar

Cláusula Where

* Período da consulta: (Se o gráfico demonstrar a situação de um determinado mês(exemplo dias), então seleccione MÊS. Se o gráfico demonstrar a situação de um determinado ano(exemplo meses), então seleccione ANO. Se o gráfico demonstrar apenas os dados retornados por uma tabela ou view, seleccione "PROXIMO PASSO" e siga para o proximo passo.)

Ano

* Campo Ano: NUM_ANO 'YYYY' Formato do campo

Voltar Próximo

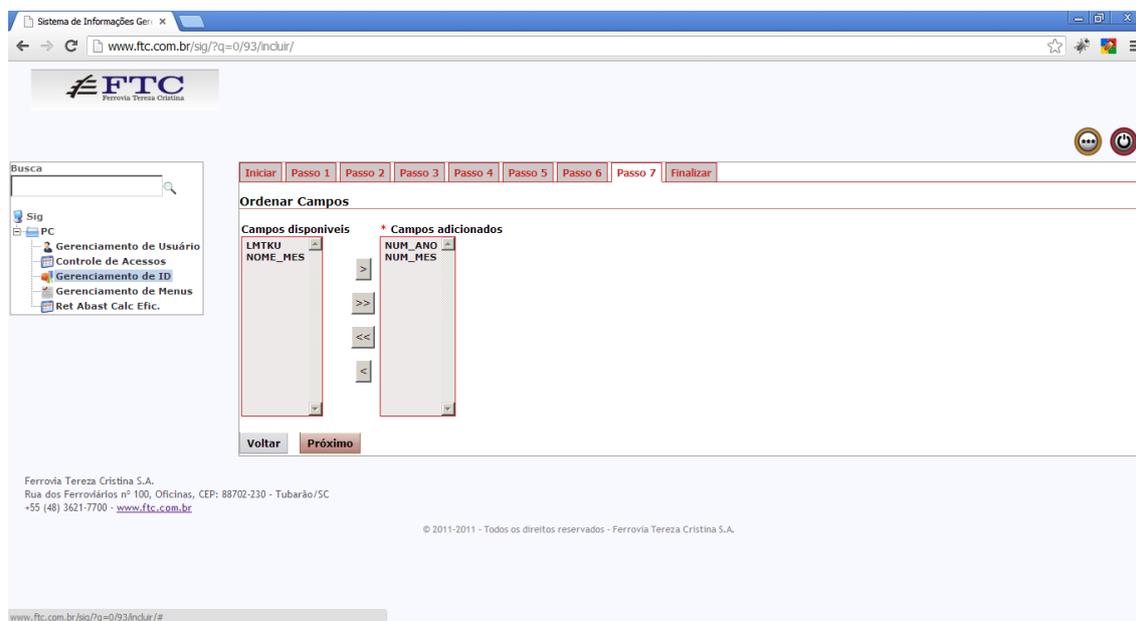
Ferrovia Tereza Cristina S.A.
Rua dos Ferroviários nº 100, Oficinas, CEP: 88702-230 - Tubarão/SC
+55 (48) 3621-7700 - www.ftc.com.br

© 2011-2011 - Todos os direitos reservados - Ferrovia Tereza Cristina S.A.

Fonte: Elaboração do Autor (2013).

A Figura 26 demonstra o sétimo passo que é o responsável pela ordem em que as informações serão apresentadas, esse passo é utilizado principalmente para ordenar as informações do eixo principal do indicador.

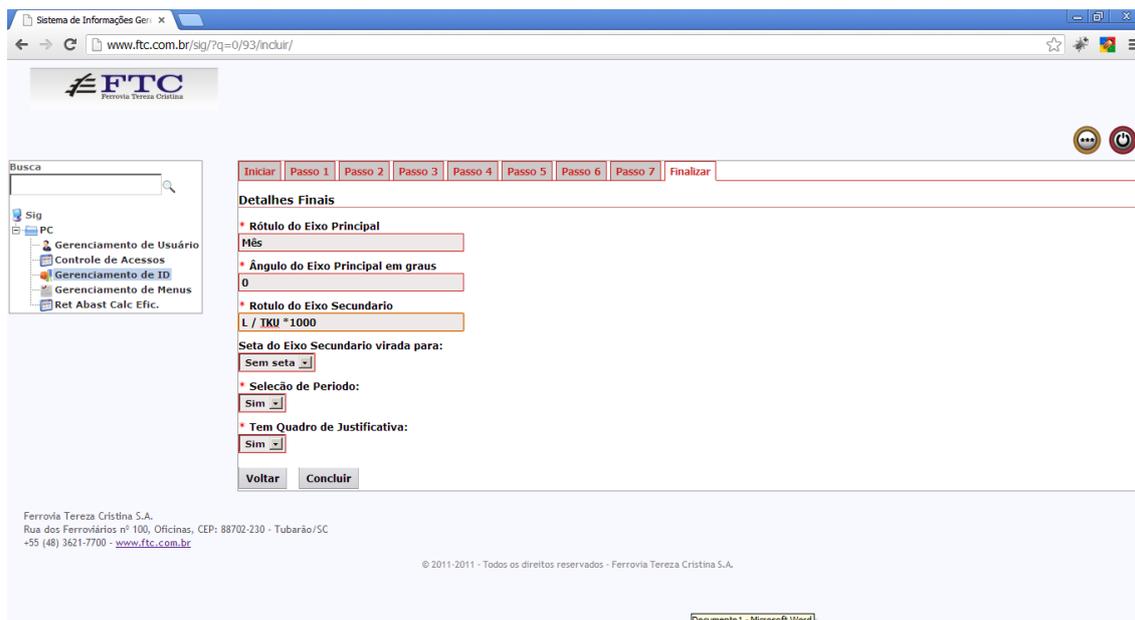
Figura 26 – Criando indicador sétimo passo.



Fonte: Elaboração do Autor (2013).

O oitavo passo é o termino do cadastro do indicador, nele são inseridas algumas informações adicionais como: rótulos dos eixos, ângulos dos textos apresentados nos eixos, se o indicador permitirá um cadastro de justificativa, etc. O oitavo passo é apresentado na Figura 27.

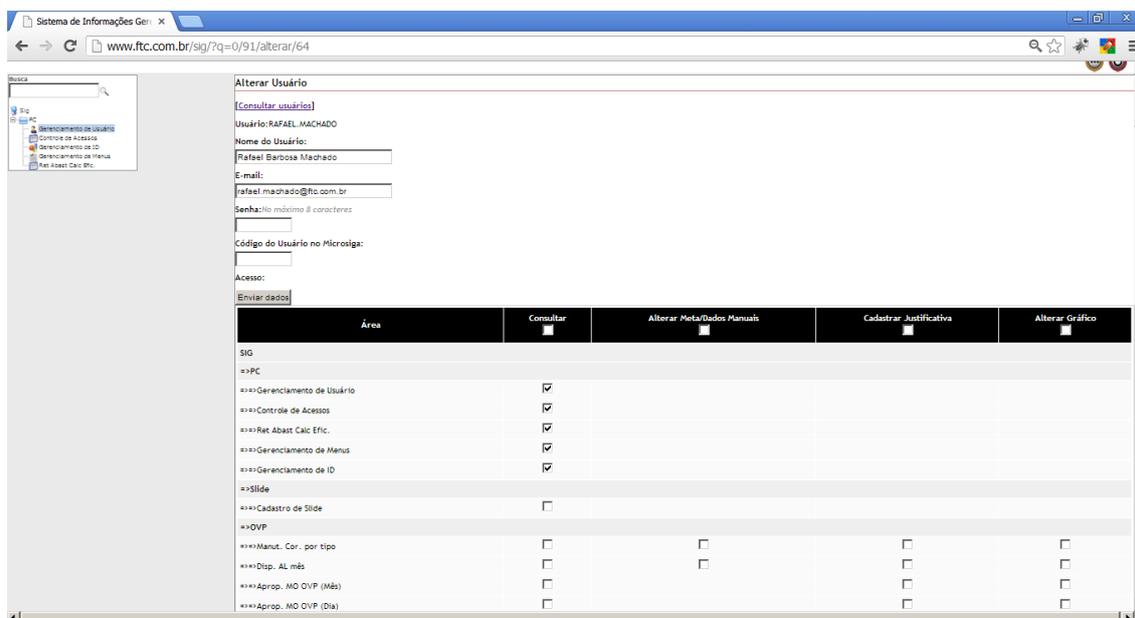
Figura 27 – Criando indicador passo final.



Fonte: Elaboração do Autor (2013).

Depois do indicador cadastrado, é informado na ferramenta quais os usuários terão acesso ao indicador, esse credenciamento é apresentado na Figura 28.

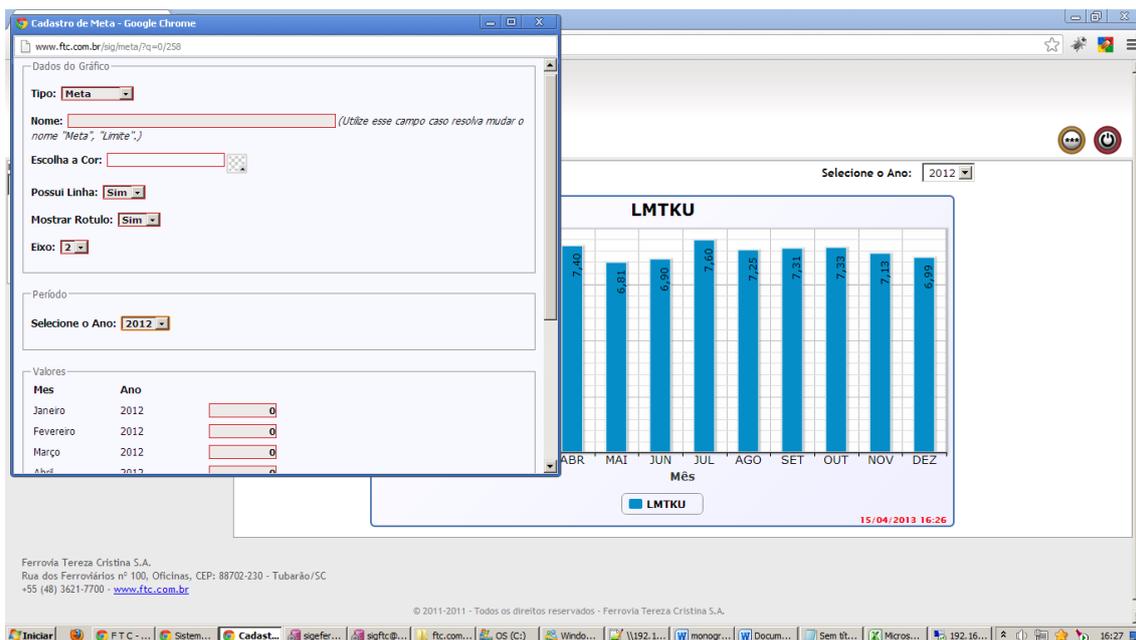
Figura 28 – Tela de permissão de usuário.



Fonte: Elaboração do Autor (2013).

A Figura 29 demonstra a tela de cadastro de meta/limite para um indicador previamente cadastrado.

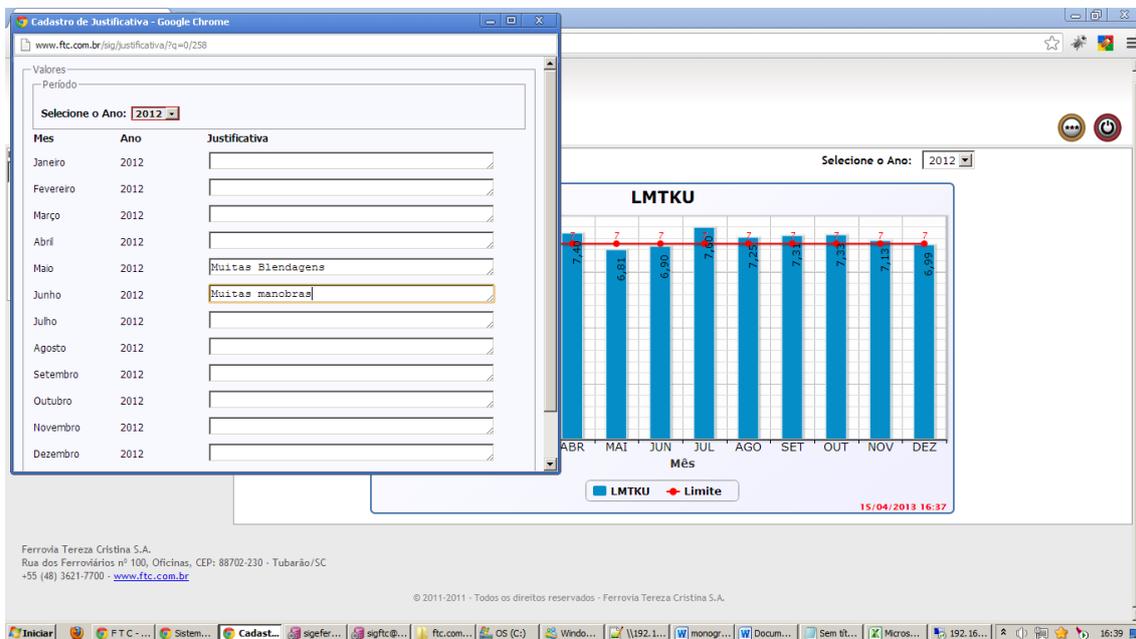
Figura 29 – Cadastro de meta.



Fonte: Elaboração do Autor (2013).

A Figura 30 demonstra a tela de cadastro de justificativas para um indicador previamente cadastrado.

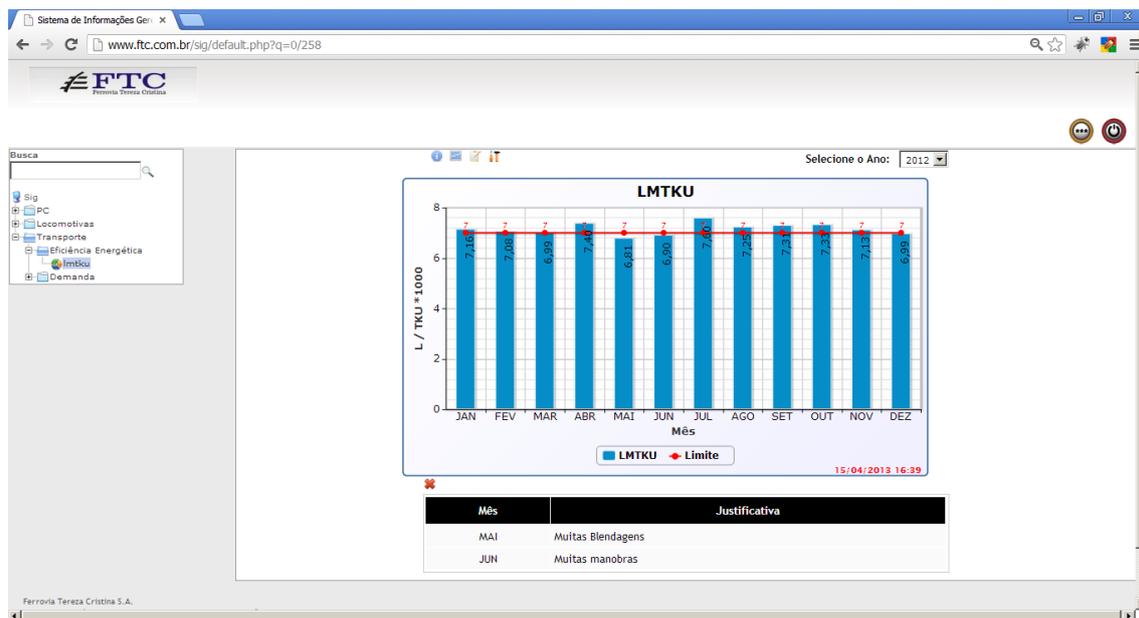
Figura 30 – Cadastro de Justificativa.



Fonte: Elaboração do Autor (2013).

A Figura 31 demonstra o indicador com as metas e justificativas cadastradas.

Figura 31 – Justificativa cadastrada.



Fonte: Elaboração do Autor (2013).