



28 · 29 · 30
de OUTUBRO

XII SEGET
SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA
TEMA 2015
Otimização de Recursos e Desenvolvimento



Aplicabilidade de Inteligência Analítica na Gestão Eficiente de Fábrica Automotiva

Alfredo Nazareno Pereira Boente
professor@boente.eti.br
Veiga de Almeida

Luiz Filipe da Silva Augusto
filipe.ufrjrj@gmail.com
Veiga de Almeida

Resumo: Muitas empresas sofrem com a falta de qualidade das informações geradas causando um grave problema de crescimento dentro das instituições. Diante disto, surge a necessidade dessas informações serem geradas de uma maneira organizada fazendo com que realmente tragam um valor significativo no auxílio à tomada de decisão das pessoas envolvidas. Visando auxiliar na qualidade de geração do conhecimento das informações o presente trabalho apresenta o uso de Business Intelligence na área Automotiva, mais especificamente no auxílio a Gestores com Relatórios Avançados a partir de base de dados. Apresentando uma ferramenta desktop capaz de realizar o gerenciamento das informações, dentro deste processo, o sistema lista as informações de frotas veiculares de acordo com os parâmetros informados, demonstrando os resultados através do cubo de decisão auxiliando na gestão de negócios.

Palavras Chave: BusinessIntelligence - estratégia - tomada de decisão - gestão da informação - gestão de negócios



28 · 29 · 30
de OUTUBRO

XII SEGET
SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA
TEMA 2015
Otimização de Recursos e Desenvolvimento



1. INTRODUÇÃO

Hoje em dia as melhores empresas buscam rebuscadas tecnologias para se alavancar num mercado totalmente globalizado e altamente competitivo. A inteligência de negócios, *business intelligence* ou simplesmente BI, é uma dessas tecnologias.

De acordo com Dalfovo e Amorim (2000), *business intelligence* é um conjunto de soluções referentes à análise e interpretação de dados. Torna-se de extrema necessidade para as organizações a missão de administrar as informações, pois elas apresentam-se como as principais armas nas tomadas de decisões gerenciais. Uma vez que essas informações sejam expostas em forma de relatório ou gráficos, de maneira organizada e coesa, tornam a tomada de decisão mais facilitada.

O problema enfrentado pelas organizações está na falta da informação e na falta de organização na apresentação dessas informações, ou em muitos casos as informações que não tem um valor real, são entregues em momentos inoportunos para os tomadores de decisões. Sendo expostas de uma maneira a torná-las muito complexas para o entendimento, estas informações são consideradas de pouco valor para a organização.

Segundo Stair e Reynolds (2006), informações pertinentes podem sofrer variações de acordo com cada atributo de qualidade que a mesma apresenta. Dessa forma, dados de inteligência de mercado até certo ponto imprecisos e incompletos são admissíveis, mas a apresentação no momento exato torna-se um parâmetro essencial.

A tecnologia data mining, mineração de dados, esta inserida no BI. O grande volume de dados disponíveis cresce a cada dia e desafia a capacidade de armazenamento, seleção e uso. Essa tecnologia com suas ferramentas permitem a “mineração” desses dados, a fim de gerar um real valor do dado, transformando-o em informação e na maioria das vezes, em conhecimento (REZENDE e ABREU, 2003).

Neste viés, os mesmos autores afirmam que o *data mining* (DM) é uma tecnologia que tem a capacidade de fazer a seleção de dados relevantes, no intuito de gerar informações e conhecimentos para as empresas. Este tem a capacidade “de aprender com base nos dados, extrair deduções, gerar informações com hipóteses, correlacionar coisas aparentemente desvinculadas, fazer previsões, revelar os atributos importantes, gerar cenários, relatar e descobrir conhecimentos” importantes para a gestão empresarial.

Diante deste contexto, do problema da falta de informação e da organização da informação, buscou-se utilizar a técnica de mineração. Embasada na apresentação de Relatórios avançados, em uma base de dados automotiva com o objetivo de levantar as informações necessárias para os tomadores de decisão. De acordo com a parametrização do usuário, as informações poderão ser demonstradas de uma maneira organizada e de fácil entendimento, através de gráficos e relatórios.

Este trabalho é voltado para a área automotiva por esta razão decidiu-se auxiliar os gestores, ou seja, os gestores informar os dados brutos, formando uma tabela, um universo de conjunto de atributos, dos quais o sistema irá aplicar filtros na base de dados, demonstrando os resultados através do cubo de decisão.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. BUSINESS INTELLIGENCE

De acordo com Boente (2006), o papel do BI é dado justamente ao auxílio aos gestores, gerentes e demais pessoas envolvidas em posições estratégicas, no tratamento da base de dados existentes em uma organização, de maneira a qual venha a aprimorar o



processo de tomada de decisão. Na atualidade, mesmo havendo os mais diversos tipos de conceituação para o termo, BI poderia ser resumido como sendo o processo de transformação de dados em informações, que resulta na geração do conhecimento tão importante para os tomadores de decisão, e que dele se valem para avaliação dos processos internos e externos do negócio. De tal forma, este processo de transformação de dados em informação e conhecimento, pode ser ilustrado através da figura 1.

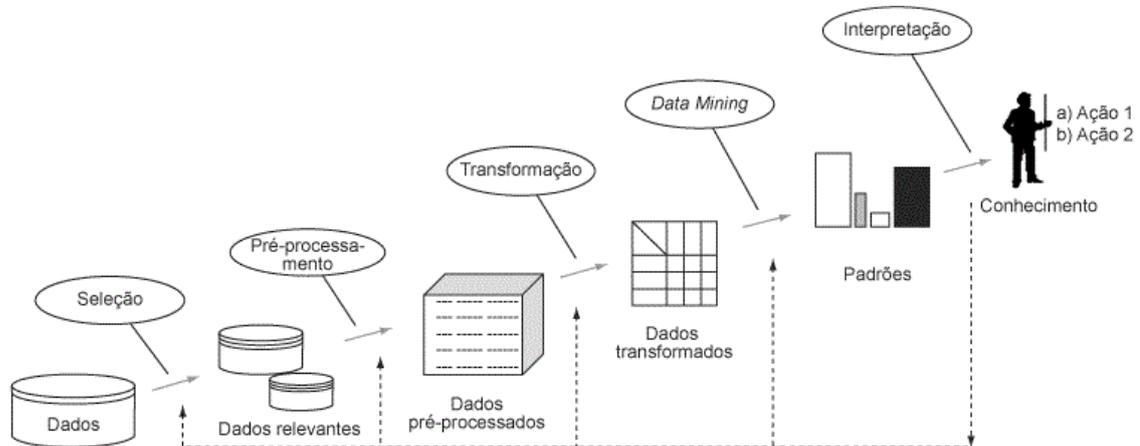


Figura 1: Processo de transformação de dados

Sabe-se que as informações mais vitais para uma organização são oriundas de diversos bancos de dados, contendo estes, dados de todas as partes da empresa e de fora dela; e estes estão armazenados de forma relacional. As informações extraídas desses bancos de dados precisam ser tratadas, e depositadas de forma dimensional para que possam contribuir para a melhor definição de regras e transformação destas informações em conhecimento. O uso de ferramentas para a extração e reformatação de dados, tais como as de BI, darão para a organização uma anatomia desejada para estes dados e os transformarão em informações, apropriadas e de forma inteligível para aqueles que devem ter em suas mãos todo um leque de alternativas e informações advindas de decisões estratégicas - elucidadas e expostas em gráficos e relatórios através dos sistemas de *business intelligence*. (BARBIERI, 2001)

A aplicação de tecnologias de BI na organização faz com que as decisões de seus gestores sejam baseadas em informações confiáveis e precisas, e não em apenas hipóteses ou suposições. Qualquer organização necessita do auxílio de tais tecnologias para a extração do conhecimento contido em suas bases de dados, de forma que tais informações possam vir a dar suporte as suas ações estratégicas.

Leme Filho (2004, p. 2), acrescenta que BI é um modelo que auxilia os executivos, que tem influência direta nos negócios da organização, usado para extrair, transformar e analisar todo esse imenso volume de dados, apresentando ao final da sua aplicação o conhecimento necessário para o auxílio dos gestores para a tomada de decisão.

Abaixo são descritas as características dos sistemas BI de acordo com Serra (2002):

- 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;



28 · 29 · 30
de OUTUBRO

XII SEGET
SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA
TEMA 2015
Otimização de Recursos e Desenvolvimento



f) transformar os registros obtidos em informação útil para o conhecimento empresarial.

Ainda segundo Serra (2002) as principais ferramentas do BI são:

- a) Data Warehouse e Data Marts;
- b) Database Marketing;
- c) Customer Relationship Management;
- d) Data Mining;
- e) Balanced Scorecard.

Com a cadeia produtiva em perfeito funcionamento, a direção não trabalha mais com dados, tampouco com informações, mas sim com conhecimento (LEME FILHO, 2004). Com isso, as ações passam a visar a eficácia, onde a surge a questão chave: estamos fazendo a coisa certa, pois o BI deve atender as necessidades de mercado, sustentando a evolução do negócio, possibilitando responder questões como “estamos fazendo a coisa certa?”.

2.2. EXTRAÇÃO, TRANSFORMAÇÃO E CARGA

Extract Transform Load, ETL (Extração, Transformação e Carga), são ferramentas de *software* cuja função é a extração de dados de diversos sistemas, a transformação desses dados conforme regras de negócios e pôr fim a carga dos dados geralmente em um *data mart* e um *data warehouse*, conforme ilustração da figura 2, porém nada impede que também seja para enviar os dados para um determinado sistema de organização.

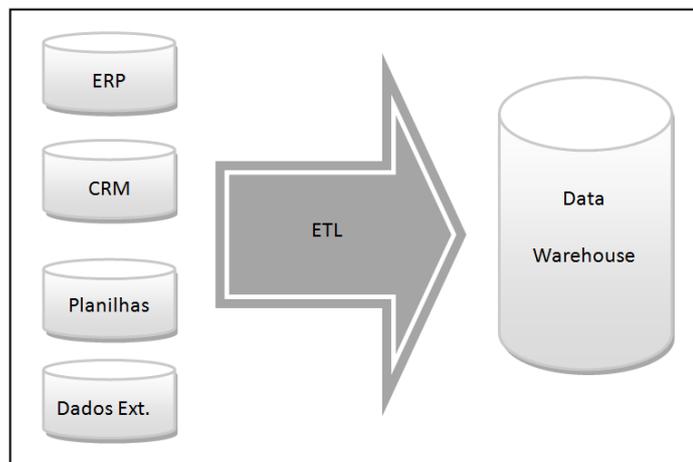


Figura 2: Visão ETL - Extract Transform Load

A extração e carga são obrigatórios para o processo, sendo a transformação/limpeza opcional, mas que são boas práticas, sendo em vista que os dados já foram encaminhados para o sistema de destino. É considerada uma das fases mais críticas do *data warehouse* e/ou *data mart*.

2.3. DATA WAREHOUSE E DATA MART

Conforme afirma Inmon (1997), um *data warehouse* (DW) é um banco de dados orientado por assunto, altamente integrado, que mantém informações históricas de seus registros, não volátil e que está organizado de forma que beneficie no processo de apoio à tomada de decisão. Trata-se de um banco de dados alimentado continuamente, porém diferentes da forma com que os banco de dados transacionais são alimentados. Enquanto os bancos de dados transacionais processam centenas, ou até mesmo milhares de transações por



dia, onde cada transação contém uma pequena parte do dado, um DW frequentemente processará uma única transação. Porém esta transação irá conter centenas ou até mesmo milhares de registros. Em um DW este processo massivo de transações tem o nome de carga de dados (KIMBALL, 1996).

Como esse banco de dados tem alta capacidade de armazenamento, representa um armazém de dados mais que uma simples base de dados tradicional. (BOENTE, 2006)

Os componentes básicos de um DW são as tabelas de fatos, as medidas e as dimensões. As tabelas de fato armazenam os dados do negócio propriamente dito. Nesta tabela estarão informações decorrentes do negócio que não são conhecidas previamente. Os componentes da tabela de fato são as medidas e as dimensões.

As medidas são os valores relacionados aos fatos. Eles são dados numéricos que ilustram os acontecimentos dentro de uma organização, desconhecidos até que aconteçam. As medidas podem representar quantidades, valores, podendo estes ser acumulados ou não, índices, dentre outras informações quantitativas de uma organização (JACOBSON, 2007). Por fim, tem-se as dimensões, que guardam as informações relacionadas aos atributos do negócio.

Jacobson (2007) afirma que os atributos do negócio são as descrições das características envolvidas em uma determinada regra de negócio. São dados conhecidos pelas organizações. As dimensões são usadas na realização de pesquisas nas tabelas de fato, restringindo a buscas por informações e dando diferentes perspectivas dos fatos e seus valores.

Uma das dimensões mais importante de um DW é a dimensão tempo, presente em todos os DW. Fatos isolados que acontecem ao mesmo tempo podem ter relações que dificilmente são visualizadas. É o fator principal de restrições de pesquisas em um DW. Os dados desta dimensão são representados em forma de datas, anos, meses do ano, semanas do ano, dias da semana, horas do dia. O nível de detalhes da dimensão tempo está diretamente relacionada à regra de negócio que será implementada no DW (GOLDSCHMIDT e PASSOS, 2003).

Dentre as formas de se arquitetar um DW a mais conhecida é o esquema estrela. No esquema estrela existe a tabela de fatos como sendo a tabela central da estrutura. Esta tabela de fato contém todas as medidas relacionadas aos fatos, ou seja, os valores numéricos dos fatos. Além de conter as dimensões, a tabela de fatos também possui um identificador único (chave estrangeira) para cada uma das dimensões relacionadas ao fato. Na figura 3 tem-se um exemplo do modelo estrela de DW.

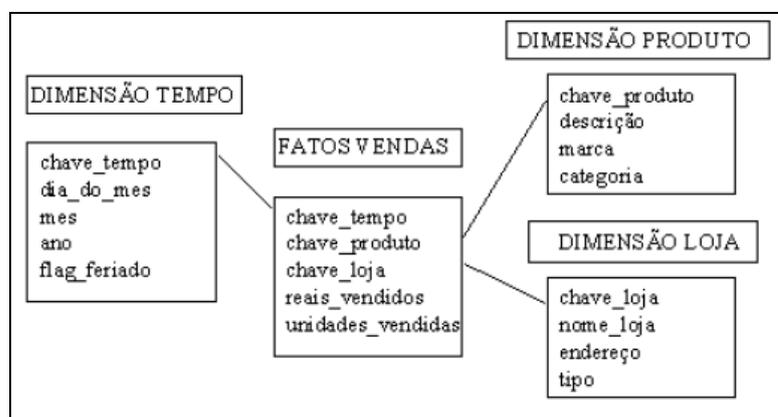


Figura 3: Esquema estrela

Segundo Goldschmidt e Passos (2003) um *data warehouse* em menores dimensões é classificado tecnicamente como um *data mart*.



28 · 29 · 30
de OUTUBRO

XII SEGET
SIMPÓSIO DE EXCELENCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA
TEMA 2015
Otimização de Recursos e Desenvolvimento



Inmon (1997, p. 175) afirma que na arquitetura de um *data warehouse* utiliza-se o método OLAP, *online analytical processing*, através do qual os dados podem ser transformados em informações. À medida que o volume de dados a serem manipulados em um DW cresce, também aumenta a necessidade de uso de tecnologias mais sofisticadas para a sua manutenção.

Existe uma série de regras a serem seguidas para implementação da tecnologia OLAP em um DW. A seguir, tem-se a lista de algumas dessas regras:

- a) visão conceitual multidimensional: dados modelados em uma estrutura multidimensional;
- b) transparência: funcionalidades OLAP devem estar transparentes para o usuário final;
- c) acessibilidade: acesso a várias fontes de dados;
- d) arquitetura cliente servidor: operar em arquitetura cliente servidor;
- e) flexibilidade na geração de relatórios: fácil manipulação das informações para a geração de relatórios analíticos;
- f) dimensionalidade genérica: as dimensões devem ser iguais quanto a sua estrutura, e devem estar relacionadas a um fato;
- g) operação dimensional cruzada irrestrita: capacidade de cruzar dados de diferentes estruturas livremente, a fim de encontrar novas informações.

2.4. CUBOS E DIMENSÕES

Cubo de decisão é o grupo de componentes que auxiliam nas decisões, onde podem ser utilizados para relacionar tabelas de um banco de dados, que por sua vez são apresentados em forma de planilhas e gráficos. Nesta etapa é envolvido cálculo de dados que o usuário virá a solicitar, mas que podem ser derivados de outros dados, conforme ilustração da figura 4. Quando o usuário solicitar os dados, estes já estarão calculados e agregados em um Cubo de Decisão. (GHODDOSI; DALFOVO; MAIA, 2004)

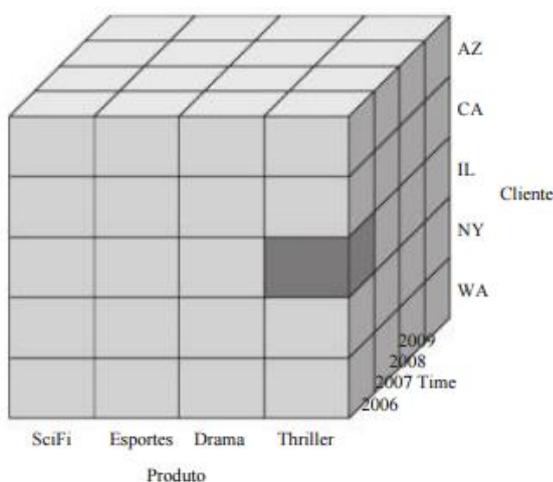


Figura 4: Visão do cubo tridimensional

Neste viés, o esquema estrela é uma das soluções mais utilizadas, onde os dados são modelados em tabelas dimensionais ligadas a uma tabela de fatos (ver ilustração da figura 5). As tabelas dimensionais contêm as características de um evento. A tabela de fatos armazena



os fatos ocorridos e as chaves para as características correspondentes, nas tabelas dimensionais. (BOENTE, 2006)

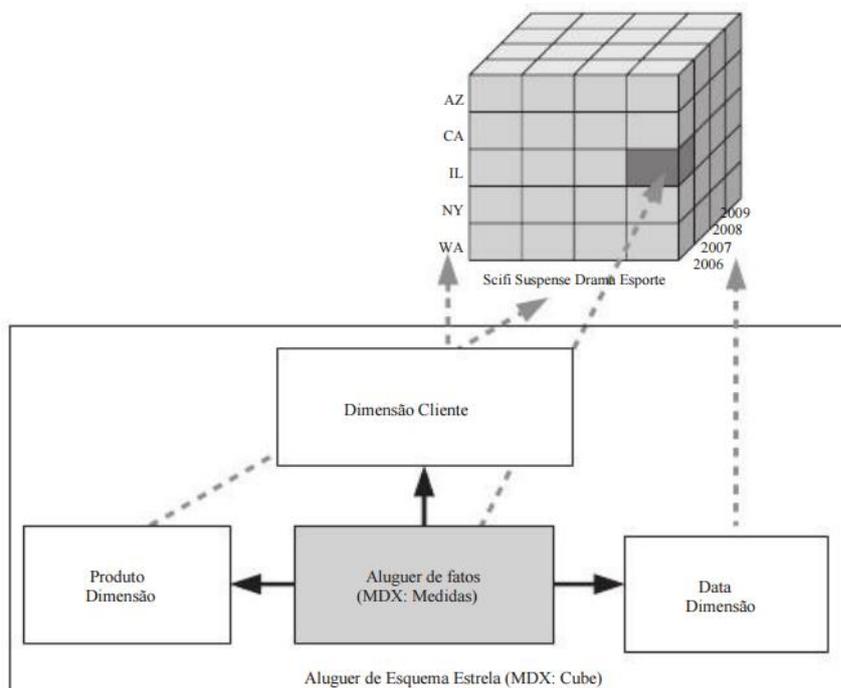


Figura 5: Cubo com esquema estrela

Como complementação da informação, a ilustração da figura 6, mostra as dimensões, Produto e Data, que são combinados e aparecem como coluna (eixo horizontal) da tabela dinâmica. A dimensão cliente aparece como linha (eixo vertical).

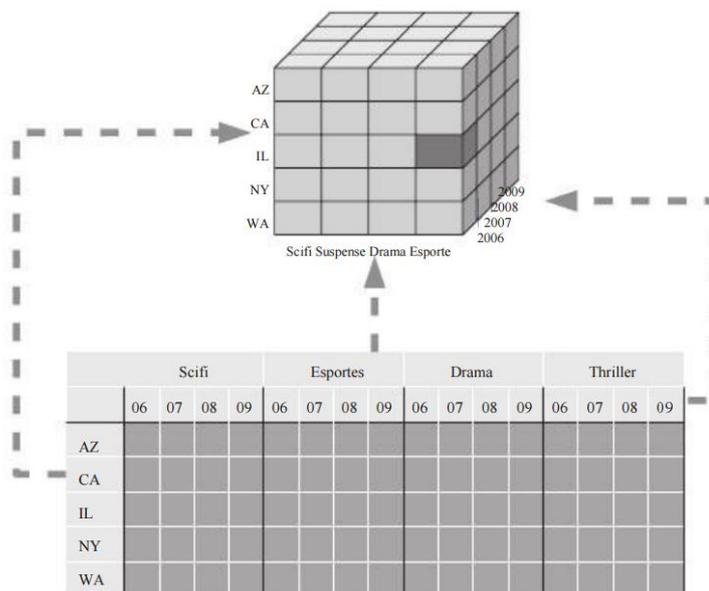


Figura 6: Visão de um Cubo com dimensão dinâmica

3. ESTUDO DE CASO - FÁBRICA AUTOMOTIVA

3.1. AMBIENTE COMPUTACIONAL DE BUSINESS INTELLIGENCE

Tomando como base certa Fábrica Automotiva, aqui nomeada como “Fábrica Automotiva Renalf”, buscou-se desenvolver este trabalho a partir de um ambiente

computacional, conforme ilustração da figura 7, cotando com um sistema gerador de dados amostral e ferramentas de BI, para geração dos relatórios e gráficos.

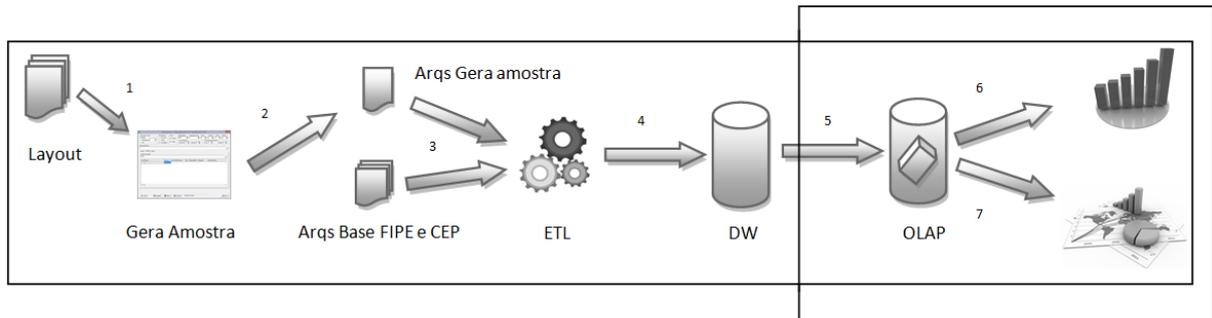


Figura 7: Ambiente computacional de BI

A fonte de dados utilizada é formada por um arquivo gerado através de um sistema desenvolvido para geração de arquivos de dados aleatórios a partir de um layout de entrada (passo 1 e 2) e regras de negócio informada no momento em que os campos são definidos, uma base com informações de frota veiculares disponível através de um programa que realiza o download oriundos da tabela FIPE e bairros do Brasil disponível para download na internet (passo 3).

Após a geração os arquivos são submetidos a uma rotina de carga no banco de dados; as informações extraídas são carregadas em um banco de dados, o DW, neste caso (passo 4). Após essa carga de informações, o banco DW passa a ser utilizado pela aplicação de Business Intelligence (BI) que necessita de cubo OLAP (passo 5); O intuito do cubo é relacionar as informações contidas nas tabelas do armazém de dados (DW). Ao relacionar as informações, é possível visualiza-las de maneira mais amigável, por meio de relatórios analíticos e das *boards* (passo 6 e 7), facilitando, portanto, o processo de tomada de decisão.

3.2. ESTRUTURA E ALIMENTAÇÃO DO ARMAZÉM DE DADOS DO BI

3.2.1. MODELAGEM DIMENSIONAL

Este modelo não se preocupa com os aspectos de implementação, como por exemplo, estruturas físicas e formas de acesso de um sistema gerenciador de banco de dados (SGBD). O modelo conceitual é aquele que apresenta os objetos, suas características e relacionamento. Usufruindo deste modelo é possível criar uma descrição da realidade fácil de entender e de se interpretar. (BEZERRA, 2002)

A modelagem dimensional começa com tabelas, que podem ser tanto tabelas fato ou tabelas de dimensão. As tabelas fato contem métricas e valores, enquanto as tabelas dimensionais contêm atributos das métricas carregadas nas tabelas fato. A modelagem dimensional viola as regras de normalização impostas pela modelagem relacional, para atingir um alto nível de desempenho enquanto mantém o ambiente acessível aos usuários finais.

O *data warehouse* armazena todas as informações que já foram tratadas pelo kettle¹. A modelagem dimensional do *data warehouse* pode ser vista na figura 8 e o dicionário de dados nas tabelas 1, 2, 3 e 4.

¹ Kettle é um produto de software pago utilizado em BI para integração de dados através da técnica de ETL. Neste trabalho foi utilizada uma versão trial por 30 dias.

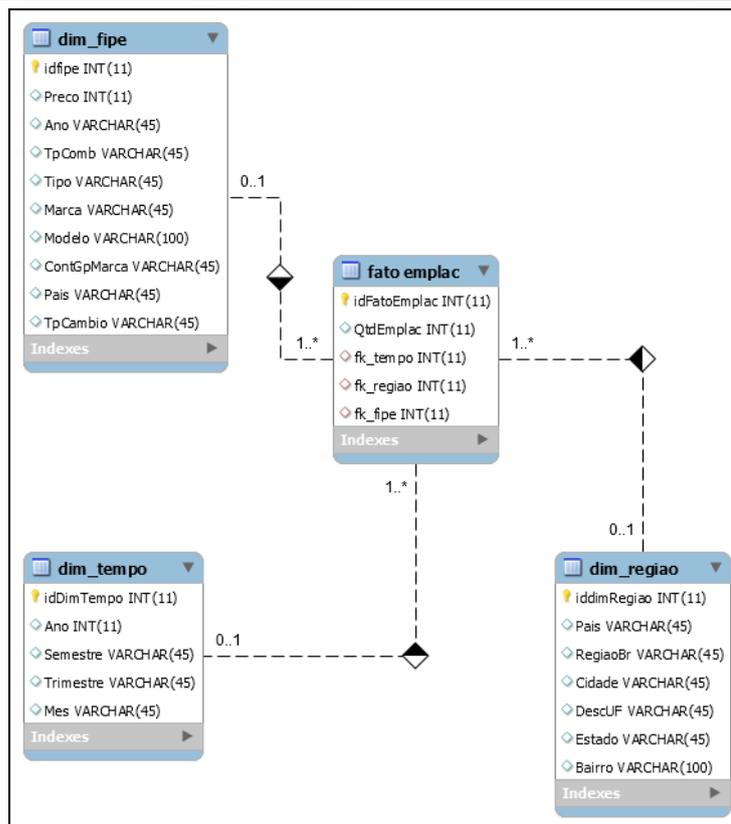


Figura 8: Modelo dimensional estrela adotado para o DW do BI

O dicionário de dados consiste numa lista organizada de todos os elementos de dados que são pertinentes para o sistema. Sem o dicionário de dados o modelo não pode ser considerado completo, pois este descreve as entradas, saídas, composição de depósitos de dados e alguns cálculos intermédios. O dicionário de dados, segundo Boente, Goldschmidt e Estrela (2008), consiste num ponto de referência de todos os elementos envolvidos na medida em que permite associar um significado a cada termo utilizado.

Tabela 1: Dimensão FIPE

dim_fipe – dimensão FIPE							
ColumnName	DataType	PrimaryKey	NotNull	Flags	Default Value	Comment	AutoInc
iddim_fipe	INTEGER	PK	NN	UNSIGNED			AI
Preco	INTEGER			UNSIGNED		Preço do veículo	
Ano	VARCHAR(45)					Ano de fabricação	
tpcomb	VARCHAR(45)					Tipo de combustível veículo	
tipo	VARCHAR(45)					Tipo veículo	
Marca	VARCHAR(45)					Marca do veículo	
Modelo	VARCHAR(100)					Modelo do veículo	
ContGpMarca	VARCHAR(45)					Matriz continente marca	
Pais	VARCHAR(45)						
TpCambio	VARCHAR(45)					Tipo de cambio do veículo	
IndexName	IndexType		Columns				
PRIMARY	PRIMARY		iddim_fipe				

Tabela 2: Dimensão Região

**dim_regiao – dimensão região**

ColumnName	DataType	PrimaryKey	NotNull	Flags	Default Value	Comment	AutoInc
iddim_regiao	INTEGER	PK	NN	UNSIGNED			AI
Pais	VARCHAR(45)						
RegiaoBR	VARCHAR(45)					Regiões do brasil	
Cidade	VARCHAR(45)					Cidades do brasil	
DescUF	VARCHAR(45)					Descrição unidade federativa	
Estado	VARCHAR(45)					Estados do brasil	
Bairro	VARCHAR(45)					Bairros do brasil	
IndexName		IndexType		Columns			
PRIMARY		PRIMARY		iddim_regiao			

Tabela 3: Dimensão Tempo

dim_tempo – dimensão tempo

ColumnName	DataType	PrimaryKey	NotNull	Flags	Default Value	Comment	AutoInc
iddim_tempo	INTEGER	PK	NN	UNSIGNED			AI
Ano	INTEGER			UNSIGNED		Ano emplacement	
semestre	VARCHAR(45)					Semestre emplacement	
trimestre	VARCHAR(45)					Trimestre emplacement	
Mes	VARCHAR(45)					Mês emplacement	
IndexName		IndexType		Columns			
PRIMARY		PRIMARY		iddim_tempo			

Tabela 4: Fato Emplacamento

Fato Emplac – fato emplacamento

ColumnName	DataType	PrimaryKey	NotNull	Flags	Default Value	Comment	AutoInc
idFatoEmplac	INTEGER	PK	NN	UNSIGNED			AI
dim_fipe_iddim_fipe	INTEGER		NN	UNSIGNED		Dados do veiculo	
dim_tempo_iddim_tempo	INTEGER		NN	UNSIGNED		Ano, semestre, trimestre, mês	
dim_regiao_iddim_regiao	INTEGER		NN	UNSIGNED		Localização emplacement	
qtdEmplac	INTEGER			UNSIGNED			
IndexName		IndexType		Columns			
PRIMARY		PRIMARY		idFatoEmplac			
Fato Emplac_FKIndex1		Index		dim_regiao_iddim_regiao			
Fato Emplac_FKIndex2		Index		dim_tempo_iddim_tempo			
Fato Emplac_FKIndex3		Index		dim_fipe_iddim_fipe			

Como pode ser visto na figura 8, o modelo dimensional, a tabela “fato emplac” tem relacionamento com todas as outras tabelas. Isso se faz necessário porque ela é o que se chama de “tabela fato”. Essa tabela é a responsável por permitir que haja um cruzamento entre os dados, por isso os relacionamentos. Ela apresenta ainda 3 tabelas: a primeira tabela “dim_regiao” que é responsável por armazenar as informações referentes aos bairros do Brasil. A segunda tabela “dim_tempo” armazena todos os meses de um determinado período. Essa tabela serve para relacionar: a duração de eventos, o calendário, as previsões e o tempo de vida de uma operação. É fundamental a capacidade de manipular o tempo e de informações

históricas para o planejamento empresarial, a investigação de relações e análise. A terceira tabela “dim_fipe” é responsável por armazenar informações referentes a todos os tipos de veículos armazenado no banco de dados da FIPE. A ilustração da figura 9 mostra parte do conteúdo da tabela “dim_fipe”.

1 • SELECT * FROM emplacamento.dim_fipe;

idfipe	Preco	Ano	TpComb	Tipo	Marca	Modelo	ContGpMarca	Pais	TpCambio
1	29128	2005	Gasolina	moto	YAMAHA	YZF R-6 600	Japão	Brasil	Mecanico
2	24949	2000	Gasolina	moto	YAMAHA	YZF R-1 1000	Japão	Brasil	Mecanico
3	30585	2006	Gasolina	moto	YAMAHA	YZF R-6 600	Japão	Brasil	Mecanico
4	34169	2007	Gasolina	moto	YAMAHA	YZF R-6 600	Japão	Brasil	Mecanico
5	35686	2008	Gasolina	moto	YAMAHA	YZF R-6 600	Japão	Brasil	Mecanico
6	37811	2009	Gasolina	moto	YAMAHA	YZF R-6 600	Japão	Brasil	Mecanico
7	38955	2010	Gasolina	moto	YAMAHA	YZF R-6 600	Japão	Brasil	Mecanico
8	40580	2011	Gasolina	moto	YAMAHA	YZF R-6 600	Japão	Brasil	Mecanico

Figura 9: Lista parcial dos registros da tabela “dim_fipe”

Na figura 10 é apresentada a ilustração da parte do conteúdo da tabela “dim_região”.

1 • SELECT * FROM emplacamento.dim_regiao;

iddimRegiao	Pais	RegiaoBr	Cidade	DescUF	Estado	Bairro
1	Brasil	Norte	AC	Acre	Rio Branco	Abrahão Alab
2	Brasil	Norte	AC	Acre	Rio Branco	Adalberto Aragão
3	Brasil	Norte	AC	Acre	Rio Branco	Aeroporto Velho
4	Brasil	Norte	AC	Acre	Rio Branco	Areal
5	Brasil	Norte	AC	Acre	Rio Branco	Aviário
6	Brasil	Norte	AC	Acre	Rio Branco	Bahia Velha
7	Brasil	Norte	AC	Acre	Rio Branco	Bahia Nova
8	Brasil	Norte	AC	Acre	Rio Branco	Baixa da Colina

Figura 10: Lista parcial dos registros da tabela “dim_região”

Na figura 11 é apresentada a ilustração da parte do conteúdo da tabela “dim_tempo”.

1 • SELECT * FROM emplacamento.dim_tempo;

idDimTempo	Ano	Semestre	Trimestre	Mes
1	2004	primeiro	primeiro	janeiro
2	2004	primeiro	primeiro	fevereiro
3	2004	primeiro	primeiro	março
4	2004	primeiro	primeiro	abril
5	2004	primeiro	segundo	maio
6	2004	primeiro	segundo	junho
7	2004	segundo	segundo	julho
8	2004	segundo	segundo	agosto

Figura 11: Lista parcial dos registros da tabela “dim_tempo”

Na figura 12 é apresentada a ilustração da parte do conteúdo da tabela “fato_emplac”.

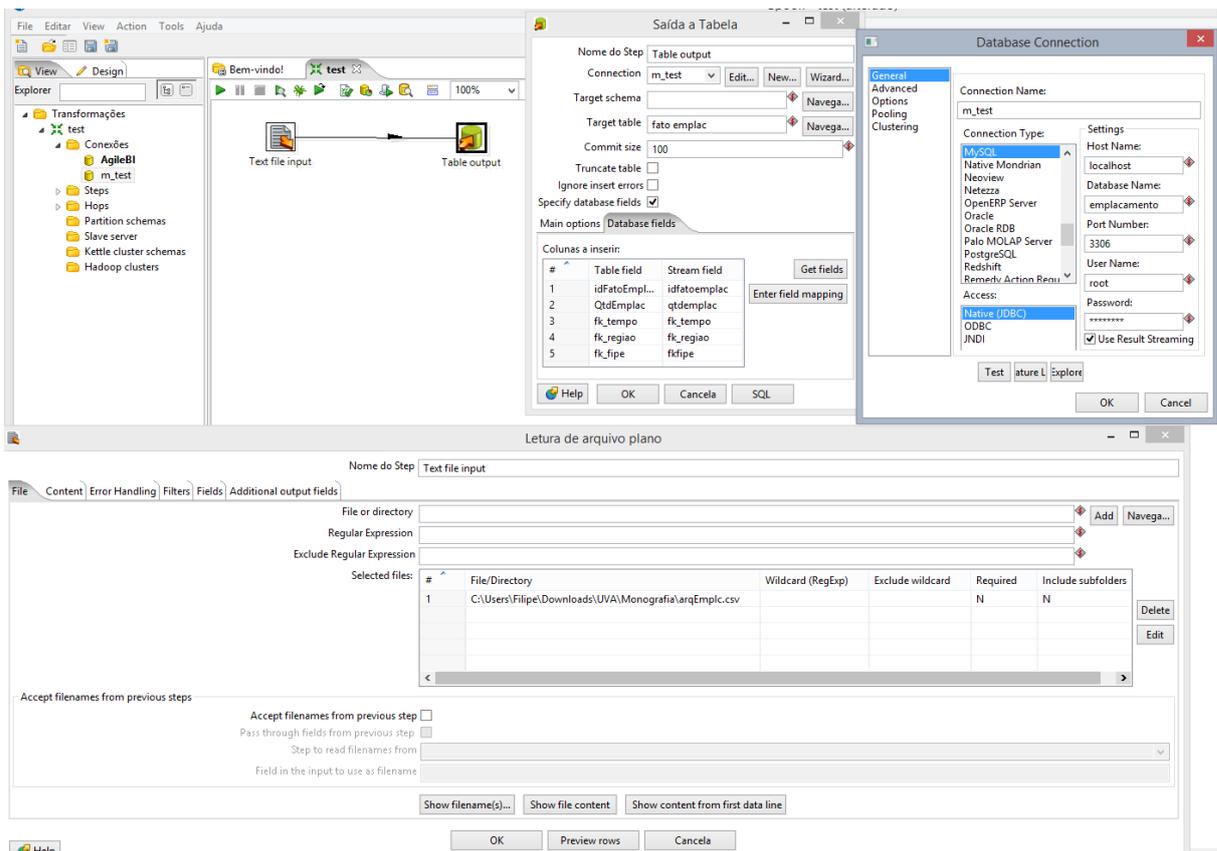
```
1 SELECT * FROM emplacement.`fato emplac`;
```

idFatoEmplac	QtdEmplac	fk_tempo	fk_regiao	fk_fipe
8123	153	91	36517	1
16004	868	132	29587	1
38170	1471	117	22637	1
76550	2923	109	7838	1
104257	4394	121	12027	1
173303	287	79	16042	1
188336	74	122	8248	1
258895	669	39	40559	1
259436	1280	135	3417	1
323151	143	90	24161	1
330395	1180	80	22162	1
365994	1971	111	74407	1

Figura 12: Lista parcial dos registros da tabela “dim_emplac”

3.2.2. PLANEJAMENTO DE CARGA DA TABELA DE FATOS

O desenvolvimento do gráfico na ferramenta ETL Kettle utilizou uma estratégia simples. Apenas a utilização do componente de “table output”, foi possível resolver a questão da carga na tabela fato “fato_emplac”. Na figura 13 podemos verificar um exemplo com os parâmetros informados para realização da carga no banco de dados.



The screenshot shows the Kettle ETL interface. The main window displays a job named 'test' with a 'Text file input' step connected to a 'Table output' step. The 'Table output' step configuration is shown in the foreground, with the following details:

- Nome do Step:** Table output
- Connection:** m_test
- Target schema:** fato_emplac
- Target table:** fato_emplac
- Commit size:** 100
- Truncate table:**
- Ignore insert errors:**
- Specify database fields:**
- Main options:**
 - Database fields:**

#	Table field	Stream field
1	idFatoEmplac	idfatoemplac
2	QtdEmplac	qtdemplac
3	fk_tempo	fk_tempo
4	fk_regiao	fk_regiao
5	fk_fipe	fkfipe

The 'Database Connection' dialog is also visible, showing the following settings:

- Connection Name:** m_test
- Connection Type:** MySQL
- Host Name:** localhost
- Database Name:** emplacement
- Port Number:** 3306
- User Name:** root
- Password:** *****
- Access:** Native (JDBC)
- Use Result Streaming:**

The 'Text file input' step configuration is also visible, showing the file path: C:\Users\Filipe\Downloads\UVA\Monografia\arqEmplc.csv.

Figura 13: Parâmetros informados no ETL Kettle

Na primeira seta podemos verificar o apontamento para o arquivo de amostra gerado através do programa gera amostra. Em seguida, são apresentadas as informações pertinentes ao apontamento do banco de dados. Por fim, observa-se os parâmetros para conexão com o banco, advindos das tabelas de referências.

4. ANÁLISE DE RESULTADOS

Com a utilização da ferramenta tableau desktop foram gerados inúmeros relatórios gerenciais. A figura 14 ilustra dois relatórios, um no formato pdf e o outro no formato xls.

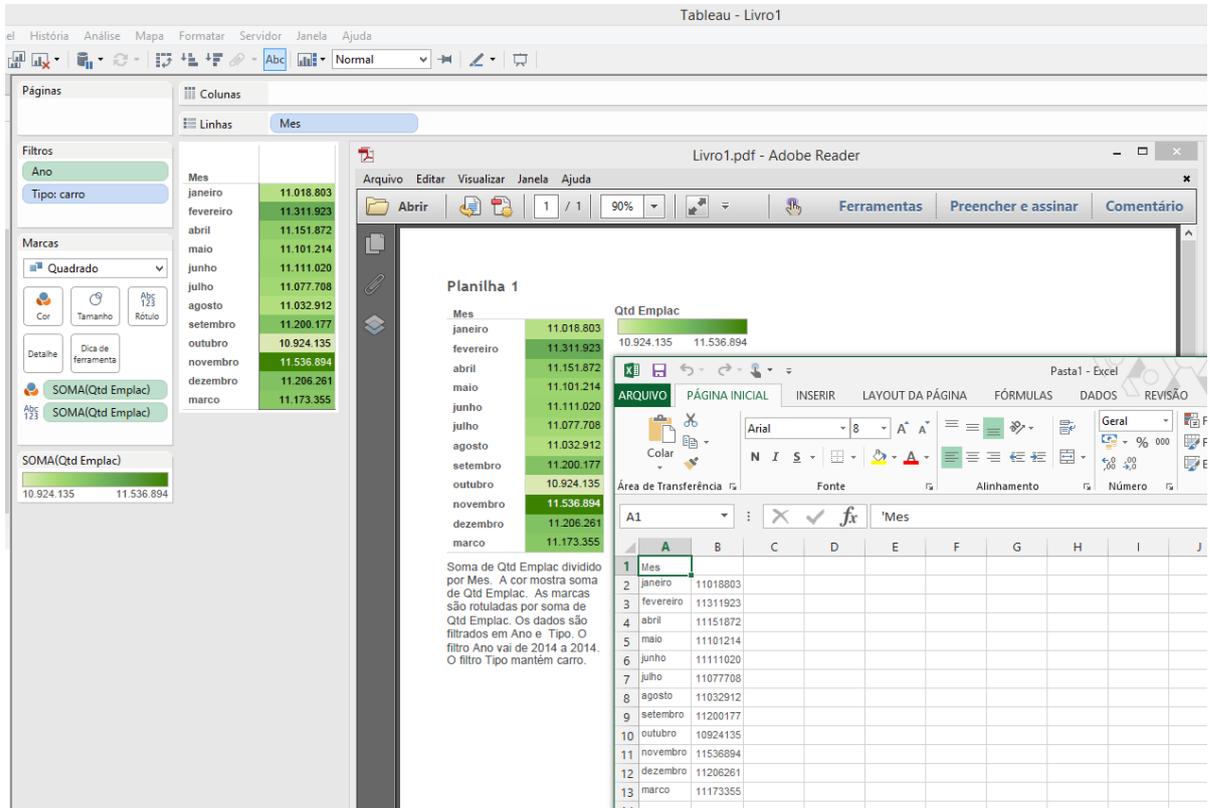


Figura 14: Relatório de emplacamento nos formatos pdf e xls

No relatório analítico foi adicionado como linha marcas de carro. Já na coluna, conforme ilustra a figura 15, foi adicionado tipo de câmbio e regiões do Brasil. O filtro realizado na base utilizou dados do ano de 2015, tipo de veículo, carro, e as marcas que mais emplacaram automóveis nos últimos anos.

A ferramenta tableau desktop também oferece suporte a implementação de gráficos. A partir deste ponto serão demonstradas informações em forma de gráficos, conforme ilustra a figura 16.

Filtros: Ano, Tipo: carro, Marca

Colunas: Tp Cambio, Regiao Br

Linhas: Marca

Marca	Tp Cambio / Regiao Br														
	Automatico					Mecanico					S-tronic				
	CentroOe...	Nordeste	Norte	Sudeste	Sul	CentroOe...	Nordeste	Norte	Sudeste	Sul	CentroOe...	Nordeste	Sudeste	Sul	
AUDI	17.847	28.696	11.200	103.884	15.291	128.077	155.664	78.226	823.344	225.874					
BMW	16.061	9.343	9.754	100.072	19.308	173.963	233.041	79.260	1.044.164	249.887					
CHERY			2.158	2.546		10.809	5.166	2.340	43.597	21.323					
Citroen	48.474	51.478	16.699	263.967	53.724	78.910	115.414	23.282	529.885	140.481					
DODGE	5.150	13.061	3.737	47.738	9.935	7.846	23.076	4.648	93.736	15.552					
EFFA						14.866	12.167	4.956	77.150	5.413					
FERRARI						12.586	30.323	16.439	129.588	39.415					
FIAT	9.198	4.656		17.763	7.395	454.843	485.751	165.293	2.391.681	557.410					
FORD	20.098	47.347	25.282	232.389	60.135	309.267	454.301	125.034	2.254.580	543.719					
GM - CHEVROLET	63.167	38.398	26.715	260.119	59.526	408.900	508.110	181.671	2.507.038	553.234					
HONDA	41.276	61.673	17.781	236.798	48.472	44.317	71.523	14.115	297.496	75.665					
HYUNDAI	33.496	12.949	7.158	197.375	56.403	62.232	63.827	20.310	333.190	72.699					
JAC						4.093	8.032		47.970	6.721					
JAGUAR	8.429	2.330	2.501	27.890	17.726	30.785	36.153	4.285	120.698	29.119					
JEEP	17.783	18.273	3.969	111.114	5.714	10.073	13.869	7.602	74.748	31.904					
KIA MOTORS	49.507	29.409	5.831	249.680	48.633	62.946	53.122	26.550		53.959					
Kia Motors									308.345						
LAND ROVER	23.372	15.540	14.906	179.605	36.278	47.246	71.420	13.622	336.701	76.504					
LIFAN						4.993			11.688	4.850					
MERCEDES-BENZ	74.900	89.060	19.352	489.588	112.094	174.856	221.705	118.026	1.308.061	337.854					
MINI	17.735	6.144	3.766	122.869	32.795	6.649	5.092	8.285	33.110	885					
MITSUBISHI	47.001	86.842	24.473	315.795	78.281	79.975	100.896	33.747	578.280	108.073					
NISSAN	27.912	24.255	8.434	164.379	34.896	61.724	79.925	24.671	514.189	115.261					
PEUGEOT	32.281	44.935	32.292	221.741	54.662	126.008	182.185	52.519	788.633	233.929					
RENAULT	62.417	54.230	15.884	232.385	56.018	165.986	179.410	54.887	892.257	238.929					
SMART							3.952	917	40.134	9.400					
SSANGYONG	16.503	17.837	5.225	90.154	12.299	961	11.724	3.994	60.545	11.215					
SUBARU	21.465	52.162	10.625	224.926	43.184	34.102	52.173	4.182	194.143	34.398					
SUZUKI	6.841	9.869	16.198	80.999	7.585	15.383	42.286	19.982	195.978	41.112					
TOYOTA	30.987	38.834	23.846	211.447	68.893	92.743	137.632	31.949	616.008	145.827					
VOLVO	21.071	29.467	9.923	194.781	56.615	57.159	64.695	39.625	401.381	64.984					
VW - VOLKSWAGEN	22.073	24.079	12.115	103.028	18.254	432.844	564.767	235.808	2.661.301	659.029					

Figura 15: Relatório analítico - quantidade de carros emplacados

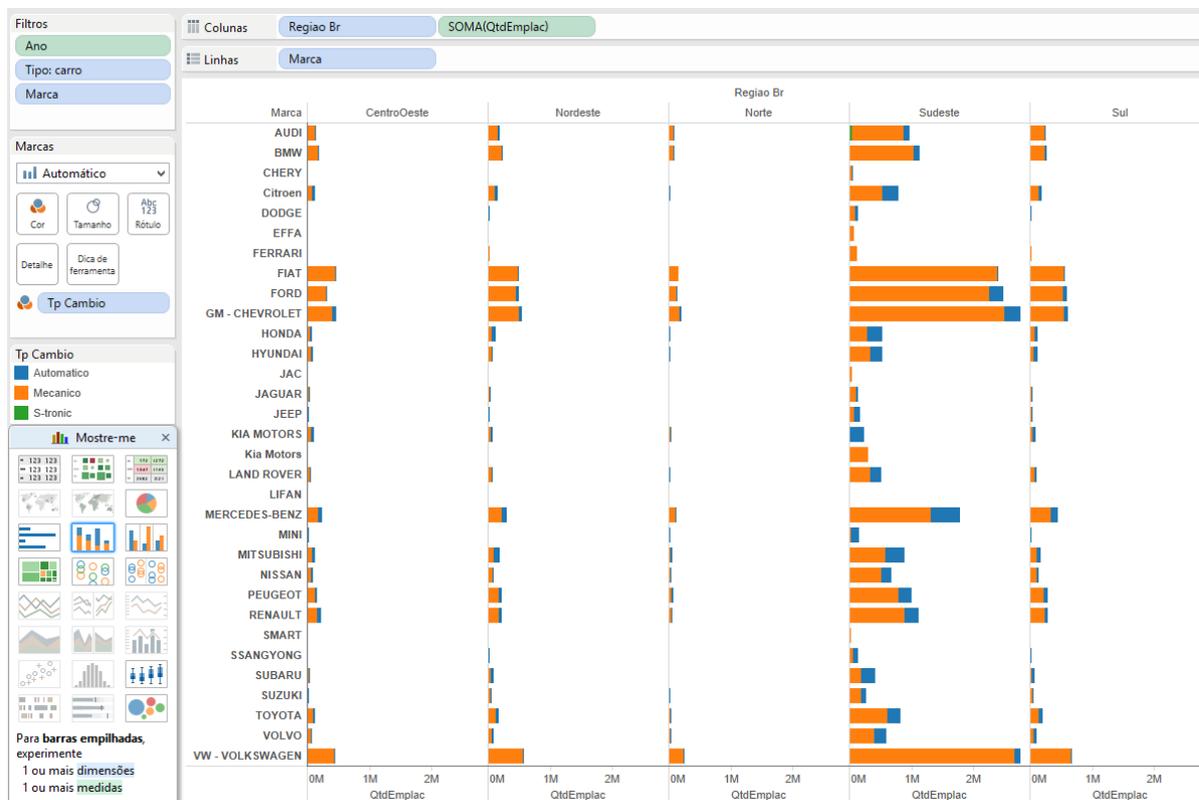


Figura 16: Relatório analítico em forma de gráfico



28 · 29 · 30
de OUTUBRO

XII SEGeT
SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA
TEMA 2015
Otimização de Recursos e Desenvolvimento



Dessa forma foi permitido um gerenciamento qualitativo das informações para tomada de decisão acerca do estudo de caso realizado. A conjunção das ferramentas computacionais de BI, ETL Kettle e Tableau Desktop, mostrou facilidade de uso e eficiência nas informações gerenciais geradas.

5. CONCLUSÕES

A partir da aplicação dos recursos oferecidos pelo ETL Kettle e pelo Tableau Desktop foi permitida uma operação satisfatória sobre o data warehouse do estudo de caso apresentado para a “Fábrica Automotiva Renalf”. Com base nas informações obtidas sobre emplacamento de veículos no Brasil, foram gerados relatórios e gráficos apresentando aspectos relevantes sobre o crescimento da frota veicular em todo o Brasil.

A implementação da solução de business intelligence, comprovadamente atendeu a demanda da “Fábrica Automotiva Renalf”. Tomadas de decisão inteligentes puderam ser tomadas a partir dos relatórios e gráficos gerenciais gerados por este trabalho.

Por fim, pode-se afirmar que todas as necessidades da área de estratégia de negócios da “Fábrica Automotiva Renalf” foram contempladas, atingindo o resultado final que seria geração de relatório e gráfico gerenciais que serviram de auxílio para a tomada de decisões baseadas em informações advindas de dados proveniente ao armazém de dados implementado.

Por se tratar de uma solução aplicável a diversos tipos de empresas e ramos de atividades, pode ser utilizado como modelo para adaptação das tabelas de dimensão e para a tabela de fato, com base em foco de negócio específico.

6. REFERÊNCIAS

BARBIERI, C. BI - Business Intelligence: modelagem & tecnologia. Rio de Janeiro: Axel Books do Brasil, 2001.

BARRETO, D.G. Business Intelligence: comparação de ferramentas. Dissertação (Mestrado em Computação). Curso de Pós-Graduação em Ciência da Computação - Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Porto Alegre, 2003.

BEZERRA, E. Princípios de análise e projetos de sistemas com UML. Rio de Janeiro: Campus, 2002.

BOENTE, A.N.P. Descoberta de conhecimento em Base de Dados: Uma metodologia. Tese de Doutorado, Departamento de Informática, AWU, Iowa University, USA, 2006.

BOENTE, A.N.P.; GOLSDCHMIDT, R.R.; ESTRELA, V.V. Uma Metodologia de Suporte ao Processo de Descoberta de Conhecimento em Base de Dados. In: V SEGeT. Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. Resende/RJ, 2008.

BOUMAN, R. Pentaho Soluções: Business Intelligence e Data Armazenamento com Pentaho e MySQL: Wiley, 2009.

GHODDOSI, N.M.A; DALFOVO, O.; MAIA, L.F.J. Sistema de apoio à tomada de decisões, utilizando técnicas de data warehouse e tecnologia web. Florianópolis. 2004. Disponível em: <<http://inf.unisul.br/~ines/workcomp/cd/pdfs/2806.pdf>>.

GOLDSCHMIDT, R.R.; PASSOS, E. Data mining - Um guia prático. Rio de Janeiro: Campus, 2003.

LEME FILHO, T. Business intelligence no Microsoft Excel. Rio de Janeiro: Axel Books do Brasil, 2004.



REZENDE, D.A.; ABREU, A.F. Tecnologia da informação: aplicada a sistemas de informação empresariais. 3. Ed. São Paulo: São Paulo: Atlas, 2003.

ROSINI, A.M.; PALMISANO, A. Administração de Sistemas de Informação e a Gestão do Conhecimento. São Paulo: Thompson, 2003.

SERRA, L. A essência do Business Intelligence. 1ª Edição, São Paulo: Editora Berkeley Brasil, 2002.

SCHMITT, S. Gestão do conhecimento: aplicação em Data Mining utilizando a Teoria dos Conjuntos Aproximados para Geração do Capital Intelectual. Trabalho de Conclusão de Curso - Fundação Universidade Regional de Blumenau - Blumenau – SC, 2007.

STAIR, R.M.; REYNOLDS, G.W. Princípios de sistemas de informação: uma abordagem gerencial. Tradução: Flávio Soares Corrêa da Silva. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2006.

ZIMMERMANN, T.R. Desenvolvimento de um sistema de apoio à decisão baseado em business intelligence. Trabalho de Conclusão de Curso – Fundação Universidade Regional de Blumenau – Blumenau – SC, 2007.