

**INSTITUTO DE ENSINO SUPERIOR DO ESPÍRITO SANTO  
FACULDADE DO ESPÍRITO SANTO - UNES  
CURSO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO**

**JULIANA RANGEL SILVA FRADE  
MARLON ALTOÉ ALVES**

**BUSINESS INTELLIGENCE - UMA FERRAMENTA DE GERENCIAMENTO  
ESTRATÉGICO: ESTUDO DE CASO DA SUA APLICAÇÃO NO HOSPITAL  
EVANGÉLICO DE CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM**

**CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM  
2013**

**JULIANA RANGEL SILVA FRADE  
MARLON ALTOÉ ALVES**

**BUSINESS INTELLIGENCE - UMA FERRAMENTA DE GERENCIAMENTO  
ESTRATÉGICO: ESTUDO DE CASO DA SUA APLICAÇÃO NO HOSPITAL  
EVANGÉLICO DE CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Sistemas de Informação na Faculdade do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do grau em Bacharel em Sistemas de Informação.

Orientador: Prof. Charles Robert Cortez Altoé

**CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM  
2013**

**JULIANA RANGEL SILVA FRADE  
MARLON ALTOÉ ALVES**

**BUSINESS INTELLIGENCE - UMA FERRAMENTA DE GERENCIAMENTO  
ESTRATÉGICO: ESTUDO DE CASO DA SUA APLICAÇÃO NO HOSPITAL  
EVANGÉLICO DE CACHOEIRO DE ITAPÉMIRIM**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Sistemas de Informação na Faculdade do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Sistemas de Informação.

Aprovado em 06 de Novembro de 2013

**COMISSÃO EXAMINADORA**

---

Prof. Charles Robert Cortez Altoé  
Orientador

---

Prof. Me. Antonio Carlos Andrade Batista

---

Prof. Me. Jocimar Fernandes

Dedico a Deus e a minha família que me sustentaram e me deram suporte para chegar aonde cheguei.

(Juliana R.S. Frade)

Dedico a Deus e a minha família, sem eles não teria chegado aonde cheguei.

(Marlon A. Alves)

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus que esteve sempre ao meu lado em todos os momentos me dando suporte para aguentar as dificuldades que surgiram ao meu caminho. A minha família por ter acreditado em mim e compreendido meus momentos de ausência. A todos os meus amigos que me apoiaram e me ajudaram nesta batalha principalmente ao meu parceiro de TCC Marlon Altoé Alves, peça fundamental nesta caminhada, um anjo que Deus enviou para me dar a força necessária para chegar até aqui. (Juliana R.S. Frade)

Agradeço primeiramente a Deus por ter me guiado na direção correta. A minha família por terem me apoiado durante toda minha caminhada. A minha namorada por ter tido paciência e compreensão nos momentos de minha ausência. Aos meus amigos por estarem presentes em todos os bons e maus momentos. Aos amigos conquistados na faculdade que estarão eternamente guardados em minha memória. Aos meus professores e mestres, principalmente meu orientador, por toda a dedicação e atenção na transferência da sabedoria. (Marlon A. Alves)

“Tente uma, duas, três vezes e se possível tente a quarta, a quinta e quantas vezes for necessário. Só não desista nas primeiras tentativas, a persistência é amiga da conquista. Se você quer chegar a onde a maioria não chegou, faça aquilo que a maioria não faz.” ( Bill Gates)

"Não existe falta de tempo, existe falta de interesse. Porque quando a gente quer mesmo, a madrugada vira dia, quarta-feira vira sábado e um momento vira oportunidade." (Pedro Bial)

FRADE, Juliana Rangel Silva; ALVES, Marlon Altoé. **Business Intelligence – Uma ferramenta de gerenciamento estratégico: Estudo de caso da sua aplicação no Hospital Evangélico de Cachoeiro de Itapemirim.** 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Sistemas de Informação) - Faculdade do Espírito Santo, Cachoeiro de Itapemirim, 2013.

## RESUMO

Este trabalho tem por objetivo disponibilizar uma gama de conteúdos que fazem parte do processo de *Business Intelligence* (BI), tendo em vista o BI como uma forma de garantir que as atividades de tomada de decisão e gerenciamento por parte das empresas seja feita de forma eficiente. Será abordada de forma conceitual e em alto nível, sua importância para a organização, bem como o possível retorno positivo que o BI pode proporcionar. As informações apresentadas pelo BI, quando bem tratadas, são consistentes e objetivas, podendo, por exemplo, alavancar os negócios da empresa e garantir sua vantagem competitiva perante as concorrentes. A pesquisa especificará também algumas dificuldades que as empresas atualmente enfrentam diante da implantação desta ferramenta. Para que o uso das ferramentas do BI se mostre possível, serão necessárias informações mais aprofundadas a seu respeito, envolvendo neste contexto a sua origem, os seus objetivos, suas funcionalidades, vantagens e desvantagens na sua implantação. O trabalho também abordará as tecnologias que dão suporte neste sistema e que possibilitam o armazenamento de um grande volume de dados. No alicerce de uma plataforma de BI há uma série de ferramentas que são essenciais para que haja garantia de que os dados estão sendo carregados de forma correta. Tais ferramentas são capazes de trabalhar com dados multidimensionais que são gerenciados, armazenados e analisados de forma mais adequada e rápida, através de cubos estáticos pré-definidos, com isso são emitidos bons e ágeis relatórios gerenciais, alavancando assim o conhecimento empresarial.

**Palavras-chave:** *Business Intelligence. Data Warehouse. Tecnologias. Ferramentas.*

FRADE, Juliana Rangel Silva; ALVES, Marlon Altoé **Business Intelligence – Uma ferramenta de gerenciamento estratégico: Estudo de caso da sua aplicação no Hospital Evangélico de Cachoeiro de Itapemirim.** 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Sistemas de Informação) - Faculdade do Espírito Santo, Cachoeiro de Itapemirim, 2013.

### **ABSTRACT**

This paper has the intent to offer a range of contents that are part of business intelligence (BI) process. Considering the BI as a way to ensure that the activities of decision-making and management by the companies is done efficiently. It will be dealt with conceptual and high-level its importance to the organization and the positive feedback that BI can provide. The information presented by BI, when handled well, is consistent and objective, it may, for example, leverage the company's business and ensure its competitive edge against competitors. The search will also specify some difficulties that businesses currently face before the implantation of this tool . In order of making the BI tools use possible, it will be required further information about it, involving in this context its origin, its goals, its features, advantages and disadvantages for implantation. The article will also address technologies that offer support to this system and allow the storage of a large volume of data. In the foundation of a BI platform there are many tools that are essential so that there is assurance that the data is being loaded correctly. Such tools can work with multidimensional data that are managed, stored and analyzed in a more appropriate and rapid manner, through static predefined cubes, providing good and agile management reports, thereby leveraging business knowledge.

**Key-words:** Business Intelligence. Data Warehouse. Technologies. Tools.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1</b> - Arquitetura do <i>Business Intelligence</i> .....	17
<b>Figura 2</b> - Possíveis áreas que um ERP pode gerenciar .....	24
<b>Figura 3</b> - Abordagem <i>Top-Down</i> .....	33
<b>Figura 4</b> - Abordagem <i>Button-Up</i> .....	34
<b>Figura 5</b> - Arquitetura do <i>Data Warehouse</i> .....	35
<b>Figura 6</b> - Exemplo de arquitetura do <i>Data Warehouse</i> no esquema estrela .....	37
<b>Figura 7</b> - Exemplo de arquitetura de <i>Data Warehouse</i> no esquema floco de neve.....	38
<b>Figura 8</b> - Exemplo de uma constelação de dados.....	38
<b>Figura 9</b> - Exemplo de <i>Drill-Down</i> .....	45
<b>Figura 10</b> - Exemplo de <i>Drill-Up</i> .....	45
<b>Figura 11</b> - Demonstração de um servidor ROLAP .....	47
<b>Figura 12</b> - Demonstração de um servidor MOLAP .....	47
<b>Figura 13</b> - Modelo de matriz bidimensional.....	49
<b>Figura 14</b> - Modelo de cubo de dados tridimensional .....	49
<b>Figura 15</b> - Cubo da Figura 13 girado.....	50
<b>Figura 16</b> - Estrutura do Cubo .....	54
<b>Figura 17</b> - Associação física da dimensão de exame criada.....	55
<b>Figura 18</b> - Associação física da dimensão de convênio criada .....	55
<b>Figura 19</b> - Associação física da dimensão de tempo criada .....	56
<b>Figura 20</b> - Associação física do cubo criado como proposta de solução .....	56
<b>Figura 21</b> - Painel de resultado do cubo criado a partir da dimensão de convênio .....	57
<b>Figura 22</b> - Painel de resultado do cubo criado a partir da dimensão de exame .....	58
<b>Figura 23</b> - Painel de resultado do cubo criado a partir da dimensão de exame e tempo .....	58

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> - Exemplo de tabela de clientes da base de dados 1 .....	27
<b>Quadro 2</b> - Exemplo de tabelas de cliente da base de dados 2 .....	28
<b>Quadro 3</b> - Exemplo de tabela gerada após transformação dos dados extraídos .....	28
<b>Quadro 4</b> - Exemplo de tabela de fatos .....	36
<b>Quadro 5</b> - Exemplo de tabela de dimensão .....	37

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b> - Vantagens do BI .....	20
<b>Gráfico 2</b> – Desvantagens do BI.....	21
<b>Gráfico 3</b> – Gráfico de barra gerado a partir dos resultados obtidos .....	58
<b>Gráfico 4</b> – Gráfico de pizza gerado a partir dos resultados obtidos .....	59

## LISTA DE SIGLAS

**BD** - Banco de Dados

**BI** - Business Intelligence

**CPD** - Centro de Processamento de Dados

**DASD** - Direct Access Storage Device

**DW** - Data Warehouse

**ERP** - Enterprise Resource Planning

**ETL** - Extract, Transform and Load

**MOLAP** - Multidimensional On Line Analytical Processing

**OLAP** - On-line Analytical Processing

**OWB** - Oracle Warehouse Builder

**RCU** - Repository Creation Utility

**ROLAP** - Relational On Line Analytical Processing

**SGBD** - Sistema Gerenciador de Banco de Dados

**TI** - Tecnologia da Informação

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	12
2 BUSINESS INTELLIGENCE (BI) .....	14
2.1 Conceito .....	14
2.2 História e Evolução do Business Intelligence .....	15
2.3 Vantagens e Desvantagens do Business Intelligence .....	17
2.4 Aplicação do Business Intelligence nas Empresas .....	21
3. ENTERPRISE RESOURCE PLANNING (ERP) .....	24
4 FERRAMENTAS DE BUSINESS INTELLIGENCE .....	26
4.1 Extract, Transform and Load (ETL) .....	26
4.2 Repositórios de Dados .....	29
4.2.1 Data warehouse .....	31
4.2.2 Data mart.....	39
4.2.3 Data mining .....	40
4.3 On line analitical processing (OLAP) .....	41
4.3.1 Relational on line analitical processing (ROLAP) .....	46
4.3.2 Multidimensional on line analitical processing (MOLAP) .....	47
5 ESTUDO DE CASO .....	51
5.1 Informações da Empresa .....	51
5.2 Identificações do problema .....	52
5.3 Soluções proposta .....	53
5.4 Resultados Obtidos .....	57
6 CONCLUSÃO.....	60
7 REFERÊNCIAS.....	62

APÊNDICE .....	65
Apêndice 1 - Entrevista com Superintendente do HECI .....	65
Apêndice 2 - Entrevista com Gerente de Tecnologia da Informação do HECI .....	65
Apêndice 3 - Tutorial de Instalação do Oracle DataBase 11g .....	67
Apêndice 4 - Tutorial de Instalação do RCU (Repository Creation Utility) .....	75
Apêndice 5 - Tutorial de instalação do Oracle Business Intelligence .....	83
Apêndice 6 - Tutorial de criação de cubos com Oracle Warehouse Buiders .....	92
ANEXO .....	126

## 1 INTRODUÇÃO

O estudo proposto parte da ideia de reduzir os custos das organizações que possuem ERP (Enterprise Resource Planning), otimizando seus processos e fornecendo as informações precisas e integradas para que a empresa tome suas decisões de forma correta e tenha um planejamento estratégico que lhe permita ter uma política direcionada de forma eficaz a fim de atingir suas metas.

O objetivo principal desta pesquisa é tornar a informação clara e objetiva para o alto escalão da empresa – diretores, gerentes, sócios atuantes na gestão, a fim de ajudar na tomada de decisão de maneira eficaz e correta obtendo redução de custos e fluidez das informações, além de mostrar que informações derivadas de várias fontes podem ser exibidas em um único local e vistas de maneiras diferentes.

Após constatar e entender as dificuldades existentes foram elaboradas soluções em BI que possam servir como meios para sanar os problemas.

Atualmente, a globalização vem transformando o modelo de negócios das empresas, e conseqüentemente vem aumentando consideravelmente a procura pelas ferramentas de BI para atender a demanda em gerenciar o aumento da massa de informações, busca e recuperação de dados, itens que impactam diretamente no processo de tomada de decisão. (QUINTANILHA, MORAES, Acesso 14 outubro 2013)

Para que as soluções se tornem possíveis, será necessário compreender a estrutura e as principais funcionalidades que a ferramenta utilizada trará ao projeto, mensurar o grau de importância por parte dos gestores do Hospital Evangélico de Cachoeiro de Itapemirim, no qual será feito o estudo de caso, e avaliar as estatísticas para enfim demonstrar a facilidade e a objetividade da tomada de decisão e planejamento estratégico que o BI proporcionará à empresa, bem como o aumento de sua vantagem competitiva.

O elevado número de atendimentos e a descentralização das informações presentes no Hospital Evangélico de Cachoeiro de Itapemirim são os principais fatores que incentivaram a realização deste trabalho.

Com o crescimento das grandes empresas, a demanda por informações vem crescendo cada vez mais. Quanto mais dados a organização possui, mais recursos são necessários para o armazenamento, a limpeza e a extração dessas informações. O Business Intelligence vem para promover uma forma prática e objetiva de otimizar seus processos e aumentar a possibilidade de tomada de decisões corretas e precisas fornecendo vantagens estratégicas.

Possuir toda uma estrutura de dados capaz de extrair, transformar e carregar de forma organizada as informações através do ETL (Extract, Transform and Load) em um data warehouse, e consultar esses dados através de multidimensões sem comprometer a eficiência do banco de dados principal, mostra a importância do BI para uma empresa.

[...] as ferramentas de BI auxiliam as empresas a traçarem o perfil de seus clientes, oferecem o suporte adequado a cada um deles, realizam pesquisas e a segmentação do mercado, fazem análises estatísticas e inventários, entre outras infindáveis de aplicações. (QUINTANILHA, MORAES, Acesso 14 outubro 2013)

Visando grandes empresas que utilizam ERP (Enterprise Resource Planning) para processos operacionais, administrativos e gerenciais, este trabalho contribuirá para que essas organizações tenham um maior controle sobre suas informações. Além disso, fornecerá elementos suficientes para uma gerência eficaz através de planejamentos estratégicos e tomada de decisões baseadas em dados e gráficos estatísticos.

## 2 BUSINESS INTELLIGENCE (BI)

### 2.1 História e Evolução do Business Intelligence

Muitas organizações no final dos anos 1960 não conseguiam imaginar a magnitude que a tecnologia poderia atingir em alguns anos. Para estas organizações, suas operações e relatórios baseavam-se em cartões perfurados e posteriormente em grandes mainframes que, na maioria das vezes, ocupavam um andar inteiro de um prédio. Tais tecnologias, antes consideradas de primeira linha, levavam horas, senão dias para emitir relatórios e apresentar algum resultado. Essa realidade começou a mudar a partir da década de 1970, com o surgimento do SGBD (Sistema Gerenciador de Banco de Dados) e DASD (Direct Access Storage Device), tecnologias de armazenamento e acesso a dados que passaram a revolucionar a forma com que as informações eram tratadas, mudando também a visão das grandes corporações diante do mercado competitivo.

No final dos anos 60 a tecnologia era incerta e uma realidade distante. No final dessa década, a tecnologia se baseava no uso dos cartões perfurados, transistores, mainframes e a linguagem COBOL (Common Business Oriented Language). Poderia parecer deslumbrante, mas essa tecnologia era desconhecida por grande parte das corporações. Mas, na década de 70, a tecnologia avançou com o surgimento das tecnologias de armazenamento e acesso a dados, chamados DASD (Direct Access Storage Device) e SGBD (Sistema Gerenciador de Dados). (SILVA et al, 2012, Acesso 10 Novembro 2013)

Já na década de 1980, o conceito de Business Intelligence vem à tona através de Howard Dresner, pesquisador do grupo Gartner, que segundo Cavalcanti (2006), popularizou “BI” como um termo guarda-chuva para descrever um conjunto de conceitos e métodos para melhorar as tomadas de decisões de negócios usando uma base de fatos de um sistema de suporte.

Na década de 1990, com o avanço da tecnologia, as empresas passaram a contar com um centro de processamento de dados (CPD), que apesar de armazenar todas as informações da organização, ainda não eram capazes de disponibilizá-las de maneira precisa e eficaz aos gestores das mesmas. Nesta década, mais precisamente nos anos de 1992 e 1993, surgiu também o chamado Data Warehouse, um repositório de dados único onde as informações, após serem

transformadas e tratadas, eram armazenadas, fazendo com que o Data Warehouse se tornasse a base fundamental para projetos de Business Intelligence.

A tecnologia foi avançando até chegar aos anos 90, onde as grandes corporações contavam somente com os centros de Informações (CI) e Centro de Processamento de Dados (CPD). Por mais que mantivessem os dados armazenados, ofereciam pouquíssima disponibilidade de informação. Mesmo assim, os CI's supriam as necessidades dos executivos e os detentores das tomadas de decisão fornecendo as informações gerenciais necessárias. Com todos esses aspectos, o mercado passou a se comportar de uma forma mais complexa e a tecnologia da informação começou a avançar nas ferramentas de software, fornecendo assim informações mais precisas. Por conta desse progresso e avanço tecnológico do armazenamento de dados, em 1992 e/ou 1993 surgiu uma grande base de dados, que é um dos principais componentes do BI: o Data Warehouse. (SILVA et al, 2012, Acesso 10 Novembro 2013)

Assim, a partir dessa década, novas tecnologias passaram a surgir com o objetivo de aperfeiçoar ainda mais a gerência das informações e dos negócios da empresa para uma boa tomada de decisão, obtendo uma vantagem competitiva.

## **2.2 Conceito**

Business Intelligence (BI) é uma ferramenta que, em conjunto com outros recursos, é utilizada por algumas organizações com a finalidade de automatizar operações, reduzir custos e garantir que as decisões dos gestores e executivos sejam tomadas de forma segura, precisa e objetiva.

Uma ferramenta que permite aos gestores de negócios uma análise inteligente da infinidade de dados gerados por seus diversos sistemas e processos. Assim o Business Intelligence pode ser rapidamente definido. Um sistema de BI pode dar a dados relacionados a clientes, estoque, recursos humanos ou a informações contábeis muito mais utilidade do que se possa imaginar. (CURCIO, 2011, Acesso em 11 Novembro 2013)

Business Intelligence é um termo utilizado para descrever um conjunto amplo, coeso e integrado de ferramentas e processos utilizados para captar, coletar, integrar, armazenar e analisar dados para a geração e a apresentação de informações que dêem suporte à tomada de decisões de negócios (CORONEL, 2011, p.536).

Para que o BI funcione da melhor maneira possível é necessário a utilização de ferramentas que auxiliam na captura, na transformação e tratamento dos dados, no

armazenamento das informações e, conseqüentemente, na consulta e apresentação dessas informações de forma a atender o gestor com sua necessidade.

A figura 1 demonstra a arquitetura, bem como as ferramentas utilizadas pelo BI. Pode-se observar que ele faz uso de diversas fontes de dados para alcançar a obtenção das informações desejadas.

Com o propósito de ter um processamento consistente dos dados existe a ETL (Extract, Transform and Load), que é responsável por capturar as informações dos diversos repositórios, formando uma base precisa e única chamada Data Warehouse (DW) e seus possíveis subconjuntos Data Marts (DM).

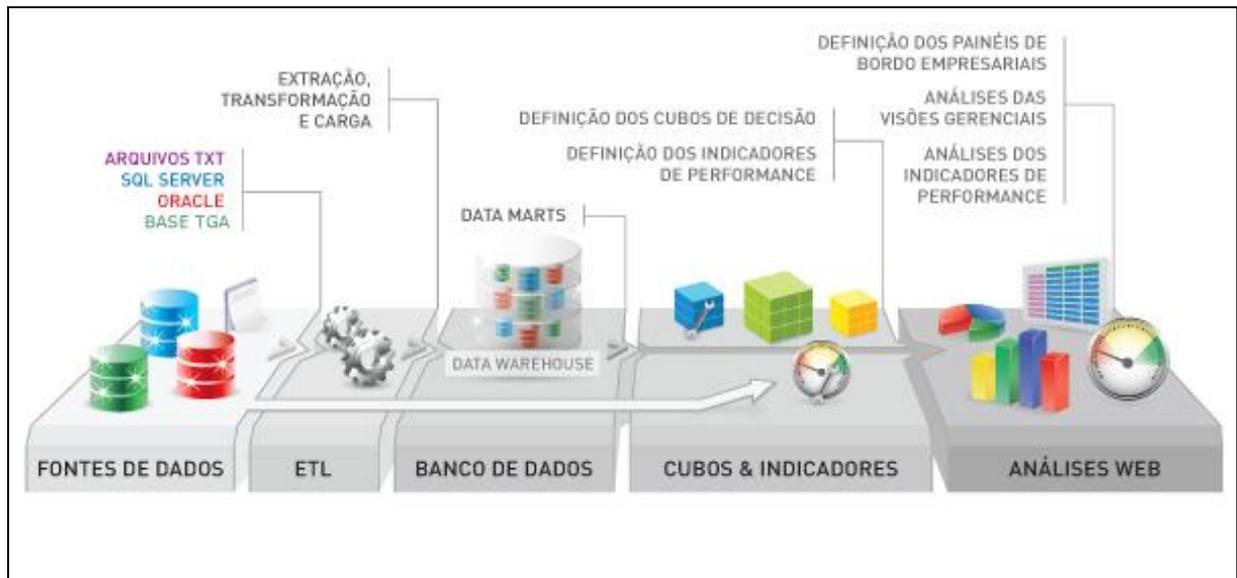
"O ETL é um processo para extrair dados de um sistema de Bases de Dados (BD), sendo esses dados processados, modificados, e posteriormente inseridos numa outra BD." (FERREIRA et al, 2010, p. 758)

Ressalta-se que o DW possui arquitetura do Banco de Dados com registros de caráter gerencial voltados para o suporte e a decisão, e funciona como um provedor de informações da organização.

Geralmente, um DW trabalha sobre grandes volumes de dados, onde sua base de dados é desenvolvida de forma a facilitar a análise sobre esses dados, que é a sua principal função. Dessa forma, um DW tem como principal objetivo disponibilizar dados aos analistas de negócio para dar suporte as tomadas de decisões. (COSTA, Acesso em 21 Novembro 2013)

O DW concentra todas as informações estratégicas e históricas extraídas dos sistemas transacionais referentes ao pequeno mundo da organização e conseqüentemente transfere os dados para o armazenamento, como um banco de dados (BD) comum. Toda essa engrenagem em funcionamento, possibilita a formação dos cubos que são uma representação de como os dados são recuperados após uma consulta em bases modeladas de forma dimensional, onde o usuário analisa seu negócio em qualquer uma de suas dimensões, ou seja, em diversas visões de negócio. Simplificando o conceito transmitido pela figura 1, temos o BI como uma transformação de dados em informações de cunho estratégico.

Figura 1 – Arquitetura do Business Intelligence



Fonte: Brasil Intelligence, postado por Eduardo Rodrigues em 2011.

“O processo do BI baseia-se na transformação de dados em informações, depois em decisões e finalmente em ações”. (TURBAN et al, 2008, p. 27)

### 2.3 Vantagens e Desvantagens do Business Intelligence

A ferramenta de BI, se implantada e manuseada de forma correta, pode propiciar à organização valores inestimáveis de tomada de decisão, controle dos processos e planejamento estratégico.

Um projeto de BI deve possuir um bom planejamento com o objetivo definido. Além disto existem outros fatores que devem ser considerados para que proporcione o sucesso na mudança do ambiente com adoção da ferramenta; por isto é coerente gerenciar as atividades cuidadosamente para garantir o retorno do investimento. (QUINTANILHA, MORAES, Acesso 14 outubro 2013)

Uma das vantagens do BI é a possibilidade de utilizar tecnologias para organizar e controlar as metas estabelecidas pela empresa. O BI então, centralizará essas informações de modo que as empresas conheçam melhor a sua realidade, permitindo-lhes obter um maior desempenho da sua atuação inovadora necessária ao seu crescimento no mercado. Isso ocorre porque, dentre suas principais características, o BI consegue facilitar a descoberta de relações entre dados que se

encontram armazenados em grande volume, gerando assim informações que possibilitam a vantagem competitiva da empresa.

Os principais benefícios da implantação de BI são: a economia do tempo dos tomadores de decisões nas empresas, a descentralização da informação, e a unificação das informações em bases de dados, que facilitam a análise de forma global (BRANDÃO, 2007, acesso em 19 Julho 2013).

As informações apresentadas após a implantação de BI, quando bem colocadas, e conforme foi mostrado anteriormente são consistentes e objetivas, trazendo maior segurança na tomada de uma decisão. Essa segurança, na maioria das vezes, pode auxiliar na análise da tendência dos negócios da empresa, ou seja, permitirá que se tenha uma visão de como estará a empresa dentro de um determinado período de tempo, o que seria outra de suas vantagens de utilização.

Atualmente, uma grande empresa pode possuir diversas atividades diárias simultâneas, que no final acabam gerando algum tipo de informação, seja ela de produção, financeira, ou de qualquer outro processo organizacional. O BI pode permitir ao executivo fazer uma análise do rumo de cada atividade, avaliando seu impacto e o que ela oferece, permitindo, se for o caso, a realização de mudanças necessárias para que tal atividade seja melhorada a fim de aumentar seu retorno para a organização. Com uma informação clara e eficaz, é possível identificar possíveis riscos que a empresa pode correr e, assim, tomar as decisões necessárias para que sejam evitados estes riscos.

“... o principal benefício do BI para uma empresa é sua capacidade de fornecer informações precisas quando necessário, incluindo uma visão em tempo real do desempenho corporativo geral e de suas partes individuais. Tais informações são uma necessidade para todos os tipos de decisão, para o planejamento estratégico e mesmo para a sobrevivência.” (TURBAN et al, 2008, p. 32)

Com todas as possibilidades de análise que uma ferramenta de BI pode oferecer, os ganhos obtidos podem ser de grande proporção, sendo possível a empresa elaborar um planejamento corporativo mais amplo e eficaz para sua organização devido ao acesso fácil as informações. Deste modo, planejamentos antes realizados a curto prazo podem se transformar em planejamentos de longo prazo, fazendo com que se tenha uma visão maior do rumo dos negócios da empresa, já que existe ainda uma outra vantagem no qual o BI uniformiza as informações permitindo assim que todos

trabalhem com a mesma realidade. Assim, poderá ser escolhido qual o melhor caminho a seguir e o quê trará maior retorno para a empresa. Além disso, ainda existe a capacidade do sistema em “traduzir” os dados armazenados em uma linguagem mais fácil de ser entendida pelos gestores da empresa.

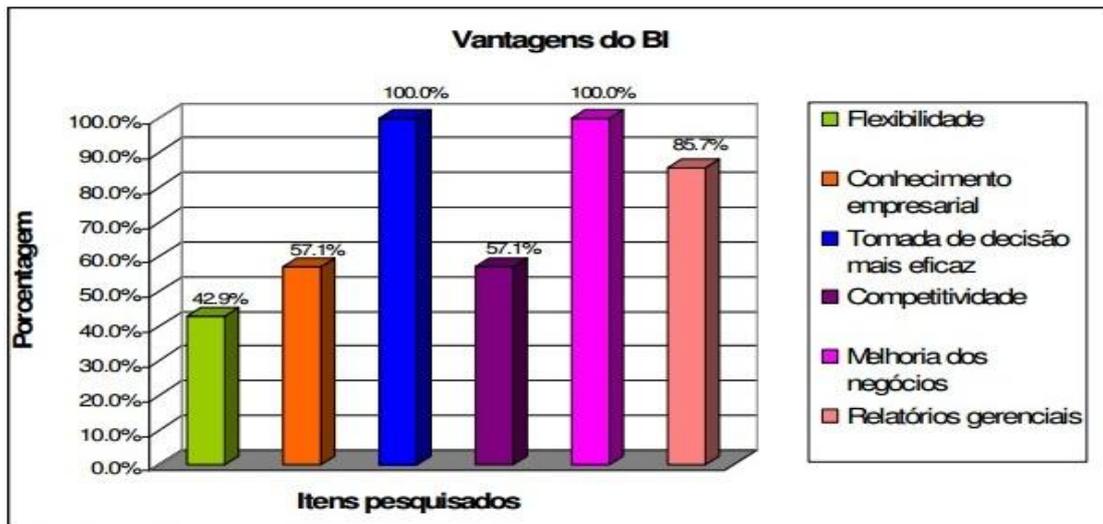
Hoje em dia vivemos em um mundo cada vez mais globalizado e competitivo e tal fato se reflete totalmente no ambiente empresarial, o que faz com que boas estratégias quanto á controle, criação e execução de planos sejam pressupostos essenciais para uma empresa que visa lucro e planeja se manter e crescer em seu negócio. Em face da grande quantidade de informação que envolvem o ambiente empresarial, as empresas necessitam de critérios para selecionar e organizar os dados que os interessam. Obtendo essas informações rapidamente e de forma estruturada, a empresa sairá na frente, descobrindo os problemas com seus produtos possibilitando corrigi-los com mais velocidade, irão saber se seus clientes estão satisfeitos e poderão definir novas estratégias para expansão no mercado (RODRIGUES, Acesso em 20 Novembro 2013).

A automatização das tarefas da empresa também é uma outra vantagem, visto que muitos processos antes realizados com a emissão de vários relatórios podem ser simplesmente apresentados em um único local, trazendo uma comodidade maior e evitando que possíveis erros aconteçam. Tudo isso pode ser feito integrando informações de diferentes sistemas ou base de dados, oferecendo uma ampla visão da empresa com dados estratégicos.

Para auxiliar nos negócios, o Business Intelligence ou Inteligência de Negócios, busca respostas para perguntas, investiga o mercado, coleta dados, gera informações que ajudam na tomada inteligente de decisões. Com apoio tecnológico o BI interliga e estimula o trabalho de especialistas, formando uma rede de conhecimento. Facilitando o trabalho do gestor, servindo para acompanhar, avaliar e alertar sobre problemas. (FISCINA, acesso em 14 outubro 2013)

Mostra-se no gráfico 1 características marcantes para o sucesso empresarial de uma empresa garantindo assim vantagem competitiva perante seus concorrentes.

Gráfico 1 – Vantagens do BI



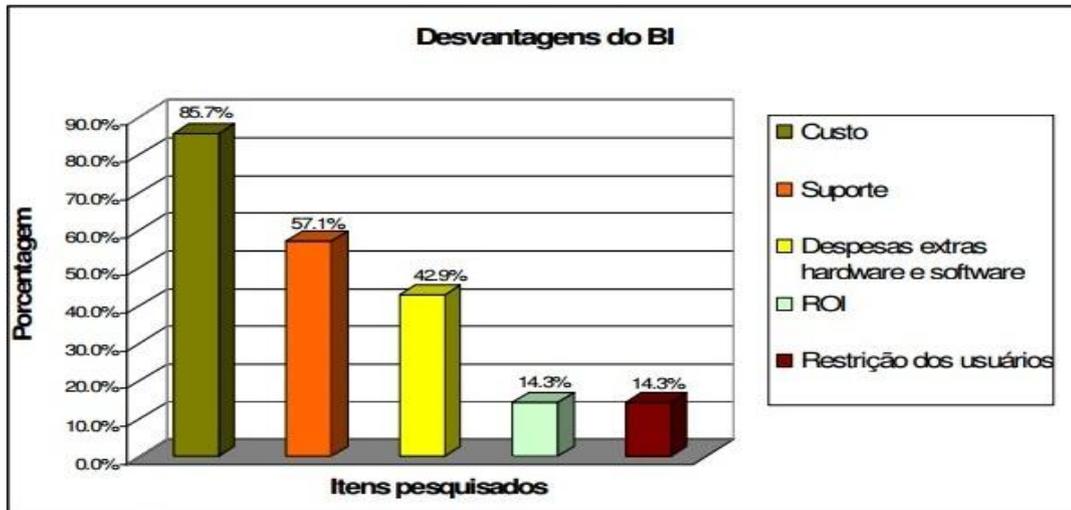
Fonte: Quintanilha et al, acesso em 28 Julho 2013

Além de suas inúmeras vantagens pode-se observar que algumas desvantagens entram em pauta e fazem com que algumas empresas deixem de implantar um sistema de BI. O custo torna-se o grande fator que impede uma empresa de pequeno e médio porte a adotar uma ferramenta de BI, isso devido ao alto investimento observando a possibilidade de prejuízo igual ou superior ao que foi investido. O que ajuda nesse quesito é o fato de muitas empresas não possuírem capital necessário para viabilizar o projeto, pois além de sua implantação pode haver uma necessidade com despesas em hardware e software para uma adaptação ao ambiente operacional no qual foi implantado.

Observou-se que o custo do BI é o maior fator de impedimento para adoção da ferramenta. No atual mercado brasileiro, as pequenas e médias empresas caminham protegendo-se de altos investimentos e prejuízos; se possuem um budget disponível, tendem a investir de acordo com seu grau de prioridade em outros sistemas, como a adoção de um sistema ERP. (QUINTANILHA, MORAES, Acesso 14 outubro 2013)

Outro ponto de desvantagem apontado é o da mão-de-obra especializada como suporte técnico, pois as constantes atualizações do sistema levariam a mais despesas. O gráfico 2 mostra as desvantagens que se destacam na implantação do sistema em uma organização.

Gráfico 2 – Desvantagens do BI



Fonte: Quintanilha et al, acesso em 14 Outubro 2013

Deste modo, apesar de algumas desvantagens, o BI quando aplicado a uma organização se torna uma peça fundamental para o sucesso da empresa, pois suas inúmeras vantagens trazem o aumento da sua competitividade no mercado, que é o objetivo esperado por todos os gestores, garantindo assim a qualidade do serviço prestado pela empresa.

## 2.4 Aplicação do Business Intelligence nas Empresas

Na situação atual em que as organizações se encontram, a busca pela facilidade na obtenção de informações concisas vem crescendo gradativamente conforme o aumento das necessidades da empresa. Uma empresa que possui diversos setores que englobam desde a parte operacional até a parte gerencial, por exemplo, precisa estar ciente das estatísticas diárias, mensais e anuais de produção para utilizá-las como comparativo ao tomar uma decisão de curto ou longo prazo, ou até mesmo criar perspectivas para o futuro.

Refletindo sobre a relação de BI com a estratégia, não restam dúvidas que, quanto mais analíticos forem seus colaboradores, mais competitiva se tornará a companhia. Não por ter as melhores ferramentas, mas sim, por fazer o melhor uso das informações que estas soluções proporcionam, isto sim, pode tornar uma empresa mais inteligente e competitiva. (PRIMAK, 2008, p. 103)

Por meio de um trabalho desgastante e que demanda tempo, tais informações podem ser obtidas através da emissão de diversos relatórios, que muitas vezes não atendem as necessidades do gestor e que acabam servindo apenas como base para a criação de planilhas e outros documentos contendo os dados desejados.

Visando um maior controle e praticidade na aquisição dessas informações, muitas empresas até mesmo optam por tornar a ferramenta de Business Intelligence realidade no dia a dia da corporação. Entretanto, nem todos os executivos e gestores possuem a visão do que realmente é o BI e quais são os benefícios que este pode proporcionar à empresa.

Apesar de todo cenário deslumbrante que o conceito do BI desenha, as empresas ainda tem muito cuidado com projetos de longo prazo, alto investimento e capital humano utilizado, criando barreiras no processo de crescimento da ferramenta. (QUINTANILHA, MORAES, Acesso 14 outubro 2013)

A implantação de uma ferramenta de BI em uma empresa requer muito tempo e dedicação, tanto por parte do especialista técnico quanto por parte dos gestores e colaboradores da empresa, já que existem vários recursos que precisam funcionar corretamente para chegar a um resultado final satisfatório. Para que isso se torne possível é necessário o conhecimento de todos os processos da organização que estarão envolvidos inicialmente no projeto, bem como o perfil de cada usuário diante da ferramenta. Desta maneira, PRIMAK (2008) diz que o resultado que se almeja de um projeto de BI depende das prioridades de cada empresa.

Após todo o levantamento dos requisitos necessários, é realizada a apresentação para os gestores do projeto final de implantação, contendo o valor do investimento a ser realizado de acordo com as horas trabalhadas pelo técnico para instalar a ferramenta, licenças de softwares e compra dos equipamentos necessários para tal.

Ressalta-se que não é possível citar uma estimativa de custo de implantação da ferramenta, isso por ser necessário a avaliação de diversos fatores e a elaboração de um projeto detalhado da estrutura da organização, o que pode variar entre as empresas. A nível de curiosidade, em pesquisa no site da Oracle, foi realizado uma estimativa de custo das licenças dos softwares principais necessárias para a

implantação do BI, que varia entre R\$ 24.000,00 a R\$ 125.000,00, valores correspondentes ao Oracle Database e Oracle Business Intelligence e sua variação dar-se-á pela estrutura e a duração do suporte especializado que a empresa escolher.

De acordo com um estudo realizado em quatro empresas pela Forrester Consulting em nome da Oracle, disponível no Anexo 1 deste trabalho, foi constatado que,

"as empresas tiveram um retorno ajustado ao risco sobre os investimentos em três anos de 97% com um período de retorno financeiro de 20 meses" (Oracle, 2012).

Assim, cabe aos gestores da empresa analisarem e decidirem o melhor para a organização, tendo em vista que o valor do investimento poderá ser alto, porém recuperável tanto a longo quanto a curto prazo. Deste modo, o investimento será recuperado através da redução de custos e do aperfeiçoamento nos processos internos da empresa por meio de decisões tomadas de forma precisa e objetiva.

### 3 ENTERPRISE RESOURCE PLANNING (ERP)

Os sistemas ERPs (Enterprise Resource Planning) começaram a ser implementados a partir da década de 1990, quando as organizações começaram a se adaptar aos novos rumos da tecnologia. Tais sistemas vieram com o objetivo de integrar todas as áreas da empresa, tornando-se assim o principal sistema de informação das corporações.

A história do Business Intelligence também está conectada diretamente ao ERP (Enterprise Resource Planning) sigla que representa os sistemas integrados de gestão empresarial cuja função é facilitar o aspecto operacional das empresas. Esses sistemas registram, processam e documentam cada fato novo na engrenagem corporativa e distribuem a informação de maneira clara e segura, em tempo real (PRIMAK, 2008, p. 5)

Deste modo, percebe-se que o BI também auxilia na integração de informações de sistemas modulares como ERP's. Por ser um sistema modular, cada módulo está associado a uma determinada área da organização e possui funções específicas que os caracterizam. Hospitais que utilizam ERPs, por exemplo, possuem módulos que vão desde o setor de hotelaria e higienização até o setor da superintendência, passando pelos setores de atendimento ambulatorial, internação e urgência, assim como nas prescrições médicas, no faturamento, na contabilidade, no estoque e em outros serviços.

Figura 2 – Possíveis áreas que um ERP pode gerenciar



Fonte: OBERS, acesso em 14 Agosto 2013.

Por ser um sistema integrado, a implantação de um sistema ERP não é fácil, pode levar meses senão anos, até que esteja funcionando como desejado. Para que um projeto de ERP seja implantado é necessário que haja total apoio da direção da empresa, bem como investimentos consideráveis em softwares e infra-estrutura.

De acordo com Borges e Schimidt (2006), a implementação do ERP é dividida em três grandes fases com etapas necessárias para a obtenção do resultado esperado pela empresa.

1. Pré-Implementação: Nesta fase ocorrerá o levantamento das necessidades da empresa onde geralmente é criado uma equipe responsável por adquirir tais informações. Nela, também é feita a estimativa do investimento necessário, a escolha do ERP que mais se adéque as necessidades da organização, a consultoria capacitada para fornecer o suporte e a avaliação dos recursos de TI necessários.
2. Implementação: Nesta fase, dependendo da dimensão do ERP, é realizada a separação das equipes de implementação específica de cada área. É também criado um cronograma que deve ser seguido por tais equipes, onde são elaboradas as interfaces, a realização da adaptação das regras de negócio da empresa e os módulos implementados que serão testados e validados.
3. Pós-implantação: Após a implementação do sistema, é realizada a estabilização sistêmica, a criação dos complementos sistêmicos e o estudo dos benefícios alcançados.

A partir do conceito básico de ERP, é possível ter a noção da forma como o BI pode ajudar na integração de todas essas informações de maneira concisa e objetiva, ajudando assim nas tomadas de decisão da empresa.

## 4 FERRAMENTAS DE BUSINESS INTELLIGENCE

### 4.1 Extract, Transform and Load (ETL)

Inicialmente pode-se dizer que a fase de ETL é o processo mais complexo, criterioso, árduo e demorado que existe no projeto de criação de um Data Warehouse. É através dele que será feita a extração, a transformação, a limpeza dos dados e posteriormente a carga no repositório, sendo necessária uma extrema atenção e um grande conhecimento da modelagem, tanto das fontes de dados quanto do padrão que será utilizado no armazenamento.

Abreu (2013) diz que “o processo de ETL (Extract, Transform and Load) destina-se à extração, transformação e carga dos dados de uma ou mais bases de dados de origem para uma ou mais bases de dados de destino (Data Warehouse).”

A etapa de ETL é de extrema importância na arquitetura de uma ferramenta de BI, pois ela será responsável por se comunicar com diferentes bases de dados e ler arquivos de diferentes tipos e formatos, de modo que possa transformá-los em um único padrão de armazenamento, que será consolidado posteriormente no Data Warehouse. Todo o processo de ETL pode ser dividido em três fases: a de extração, a de transformação e limpeza dos dados, sendo esta não obrigatória mas que, na maioria das vezes, é necessária quando se tem fontes de dados diferentes, e por último a fase de carga.

Muitas das questões relacionadas que envolvem o apoio à decisão estão relacionadas com as tarefas de obtenção e preparação inicial dos dados. Os dados devem ser extraídos (de várias fontes), limpos, transformados e consolidados, carregados no banco de dados de apoio à decisão, e depois periodicamente renovados (DATE, 2003, p. 600)

A fase de extração consiste em retirar os dados das diversas fontes para que sejam armazenados em um único local. Porém, nem todos os dados serão retirados dessas fontes, ou seja, será extraído apenas aqueles que condizem com a modelagem do Data Warehouse. Por exemplo, se for baseado em dados financeiros não deverão ser extraídos os de agendamentos de consulta. O processo de extração é criterioso, na maioria das vezes a busca pelos dados é dificultada por

existir fontes de dados distintos que geralmente rodam em plataformas diferentes. Isso faz com que seja necessário um método de extração específico para cada plataforma.

Essa fase é considerada a mais lenta no desenvolvimento de um Data Warehouse, pois ele é a base para que os dados extraídos estejam de acordo com o esperado. Deste modo, (ABREU, 2007 apud KIMBALL, 1998) comenta que “somente a extração dos dados leva mais ou menos 60 por cento das horas de desenvolvimento de um DW.”

A fase de transformação é aquela na qual será feita toda a limpeza, ou seja, serão eliminadas todas as inconsistências nos dados, os possíveis erros de digitação, entre outros. Poderá ser feito também a alteração da estrutura ou formatação dos dados de modo que fiquem padronizados para serem carregados no Data Warehouse.

Muitas vezes, um determinado campo de uma tabela possui uma formatação em uma base de dados que é diferente da formatação da outra, porém o tipo e a finalidade de ambas são iguais, neste caso é escolhido uma formatação padrão, sendo que aquela que não corresponder com a escolhida será alterada e padronizada, garantindo assim a homogeneidade dos dados.

Os quadros 1 e 2 exemplificam como funciona o processo de transformação dos dados. Os dois primeiros correspondem bases de dados diferentes com informações de clientes armazenadas de diferentes formas que serão extraídas e transformadas.

Quadro 1 - Exemplo de tabela de Clientes da base de dados 1

<b>Nome</b>	<b>Telefone</b>	<b>Endereço</b>	<b>CPF</b>	<b>Dt. Nascimento</b>
Cleber Almeida Santos	(28) 1111-1111	Rua das Alamedas	12345678911	1990-02-20
Denise de Souza Ferreira	(28) 2222-2222	Rua Carlos Seabra	98123765173	1985-10-03
Bianca Cavalcanti Leal	(28) 3333-3333	Av Santos Dumont	14518720322	1988-05-30

Fonte: Pesquisa do autor

Quadro 2 - Exemplo de tabela de Clientes da base de dados 2

Nome	Sobrenome	Telefone	Endereço	CPF	Dt. Nasc.
Bruna	Santos Souza	28444444444	Av Alfredo Chaves	222.222.222-22	01/07/1987
Alex	Covre Galcan	28555555555	Rua Frederico Lohan	333.333.333-33	28/11/1983
Delma	Siqueira	28666666666	Av Roberto Alves	444.444.444-44	30/07/1977

Fonte: Pesquisa do autor

O quadro 3 representa todos os dados que foram extraídos e transformados de forma homogênea. Neste, observa-se que foi escolhido um padrão de formatação e estrutura dos campos onde o nome do cliente passa a ser armazenado em um único campo já o telefone, o CPF e a data de nascimento permanecem com a formatação específica de cada um.

Quadro 3 - Exemplo de tabela gerada após transformação dos dados extraídos

Nome	Telefone	Endereço	CPF	Dt. Nascimento
Alex Covre Galcan	(28) 5555-5555	Rua Frederico Lohan	333.333.333-33	28/11/1983
Bianca Cavalcanti Leal	(28) 3333-3333	Av Santos Dumont	145.187.203-22	30/05/1988
Bruna Santos Souza	(28) 4444-4444	Av Alfredo Chaves	222.222.222-22	01/07/1987
Cleber Almeida Santos	(28) 1111-1111	Rua das Alamedas	123.456.789-11	20/02/1990
Delma Siqueira	(28) 6666-6666	Av Roberto Alves	444.444.444-44	30/07/1977
Denise de Souza Ferreira	(28) 2222-2222	Rua Carlos Seabra	981.237.651-73	03/10/1985

Fonte: Pesquisa do autor

Vale ressaltar que os exemplos citados são apenas algumas possibilidades que podem ocorrer, podendo existir várias outras a serem descobertas durante o projeto. Seguindo o mesmo exemplo, pode-se acrescentar ainda que no quadro 1, a data está armazenada no tipo "Date" e no quadro 2 no tipo "String". Essa conversão de tipos também precisa ser tratada na etapa da transformação.

Haja visto que no processo de tornar os dados homogêneos é possível que surja conflitos que devem ser tratados durante a transformação, tais conflitos podem ser classificados como semânticos ou estruturais. Os conflitos semânticos são aqueles que envolvem a estrutura de modelagem do banco, ou seja, tabelas e relacionamentos. Um exemplo bem comum para esse tipo de conflito é a existência

de duas tabelas com o mesmo nome ou uma mesma tabela com o nomes diferentes. Já os estruturais referem-se tanto à estrutura de modelagem quanto a de domínios, como tipos e tamanhos de atributos.

Geralmente, os conflitos mais comuns de domínio e de atributo que podem acontecer são:

- Diferenças de unidades: aqui se destacam os atributos que apesar de trazerem a mesma informação, ambos possuem unidades de medidas diferentes, como por exemplo, um atributo de valor de venda, onde em uma tabela está em real e em outra em dólar.
- Diferenças em expressões: quando uma expressão utilizada é diferente do outra que possui o mesmo significado. Em um atributo que corresponde a resposta de uma pergunta, por exemplo, onde esta possa ser "Sim" ou "Não", em uma tabela pode estar representado por "S" e "N" e na outra como "0" ou "1".
- Diferenças de precisão: sendo muito comum nos atributos de valores reais, nem todos os ambientes seguem um padrão de precisão, portanto o atributo de valor de venda em um pode estar com 2 casas decimais ('1,23') e no outro com 5 ('1,23456').
- Diferenças de abstração: quando a forma de tratar uma informação é tratada de forma distinta em fontes diferentes. Como no exemplo do quadro 1 e do quadro 2 acima, o atributo "nome" no primeiro está sendo tratado em um único campo, já no segundo encontra-se dividido em dois, como nome e sobrenome.

Só após identificar tais conflitos que será possível estabelecer um padrão para a conversão. Após a transformação dos dados já é possível planejar a carga desses para o repositório, deste modo, segundo Ferreira (2010) explica

Depois do processo de transformação ocorre o processo de carga. Neste processam-se os mapeamentos sintáticos e semânticos entre os esquemas, respeitando as restrições de integridade e criando assim uma visão concretizada e unificada das fontes. Este processo é dos mais árduos de se obter devido a sua complexidade que dependerá da heterogeneidade das BD (FERREIRA et al, 2010, p. 760).

Na fase de carga, inicialmente é realizado um carregamento completo dos dados e logo após são feitas cargas periódicas a partir da última data de modificação, sendo assim, os dados adicionais serão sempre carregados a partir do ultimo registro inserido. Durante a carga dos dados, busca-se carregar aqueles de modificação baixa, ou seja, os que sofrem poucas alterações e também aqueles importantes para o contexto do DW. Isso ocorre porque o processo de carga é demorado e, quanto mais informações existir para serem carregadas, mais lenta se tornará essa etapa.

É de extrema importância que se faça a criação de um log, onde serão armazenadas informações de cada carga, pois nem sempre o procedimento irá trazer todos os dados desejados. Isso permite sua reinicialização no momento de onde parou, permitindo também que os motivos dos dados que foram rejeitados sejam avaliados.

No momento da carga, primeiramente são carregadas as dimensões estáticas, ou seja, aquelas que não sofrem alterações e são carregadas de uma única vez. Posteriormente são carregadas as de modificações lentas, onde será necessária a verificação do log para averiguar qual foi a última carga realizada para assim determinar qual a próxima a ser realizada. Após as dimensões estarem corretamente carregadas, é feita a carga dos fatos que determinarão quais serão as regras utilizadas, como quais dados serão inseridos e possíveis expressões a serem realizadas. Após a carga dos fatos será possível enxergar as regras que não foram tratadas no início da modelagem para que daí possam ser corrigidas.

Estudos relatam que o ETL e as ferramentas de limpeza de dados consomem um terço do orçamento num projeto de DW, podendo, no que respeita ao tempo de desenvolvimento de um projeto de DW, chegar a consumir 80% desse valor. Outros estudos mencionam, ainda, que o processo de ETL tem custos na ordem dos 55% do tempo total de execução do projeto de DW (FERREIRA et al, 2010, p. 758).

A escolha de uma ferramenta de ETL é muito importante no processo. Com isso, no momento de escolher deve-se fazer a verificação se esta ferramenta é funcional, se

suporta várias plataformas, se é de fácil utilização e capaz de mostrar os dados antes e depois da transformação e também o agendamento de tarefas, entre outros fatores.

A seleção de uma ferramenta de ETL adequada é uma decisão muito importante a ser tomada. A ferramenta de ETL opera no núcleo do DW, com a extração de dados de múltiplas fontes e a sua transformação. (FERREIRA et al. Acesso 22 Julho 2013)

Atualmente no mercado existem várias ferramentas de ETL, tanto privadas quanto de código aberto. Dentre as principais pode-se listar:

- Oracle Warehouse Builder - Oracle;
- IBM Information Server - IBM;
- SQL Server Integration Services - Microsoft;
- Talend Open Studio & Integration Suite - Talend;
- Transformation Manager - ETL Solutions

Vale ressaltar que o custo de uma ferramenta de ETL é alto e nem todas as empresas possuem condições financeiras para adquiri-la, entretanto, há ferramentas Open Source, como o "Talend" listado acima, que atendem perfeitamente todo o processo.

## **4.2 Repositórios de Dados**

### **4.2.1 Data warehouse**

Antes de definirmos o conceito do Data Warehouse devemos saber sua diferença em relação aos bancos de dados relacionais e transacionais, bem como o significado de metadados.

Os bancos de dados transacionais e relacionais armazenam as informações das transações diárias da empresa. Tais informações podem ser modificadas de acordo com a necessidade da organização, podendo ser alteradas ou excluídas.

Um Data Warehouse consiste em um repositório de dados atuais e históricos de toda a organização, ou seja, dados que são organizados de maneira integrada, para que possam ser acessados a qualquer momento de forma mais rápida e em um formato pronto para as atividades de processamento analítico. Isso garante informações mais claras e concisas e permite aos gerentes e diretores da empresa tomarem decisões baseadas em fatos concretos, agilizando assim a tomada de decisões e também ajudando na diminuição dos erros.

Os metadados são definidos como "dados dos dados" e são considerados peças importantes no desenvolvimento de um DW, pois este possui mais documentações do que um banco de dados normal. Todos os relatórios gerados, bem como o processo de ETL, a origem dos dados juntamente com as regras de negócio da empresa, geram os metadados. Os tipos mais comuns de metadados são as documentações estruturais do desenvolvimento, o código fonte dos sistemas operacionais, entrevistas com profissionais que conhecem o negócio da empresa e o próprio Data Warehouse, com as informações que são geradas durante sua utilização, como tempo de consultas e frequência do acesso aos dados.

Apesar de alguns autores definirem o DW como a peça fundamental na criação de todo o processo de BI, Coronel e Rob (2011) afirmam que “o data warehouse não é o único componente essencial para o sucesso do BI, pois apesar de muito importante, existem fatores de infraestrutura, software e dados que devem ser levados em consideração durante a implementação do projeto.”

Como toda a ferramenta utilizada no desenvolvimento de um projeto de BI, o DW também possui características vitais que o definem e direcionam seu funcionamento. Conforme Soweck (2013) e Inmon (1999), o Data Warehouse apresenta quatro seguintes características fundamentais:

- *Orientado por assunto*: Os dados são organizados por assunto, o que permite uma visão mais abrangente da organização.
- *Integrado*: Os dados coletados de diferentes fontes são colocados em um formato homogêneo.

- *Variável no tempo*: Mantém dados históricos, detectam tendências, variações, relações de longo prazo para previsão e comparações, o que ajuda na tomada de decisões.
- *Não-volátil*: Após os dados serem inseridos no DW, eles não podem ser alterados e nem excluídos, ficam disponíveis somente para leitura.

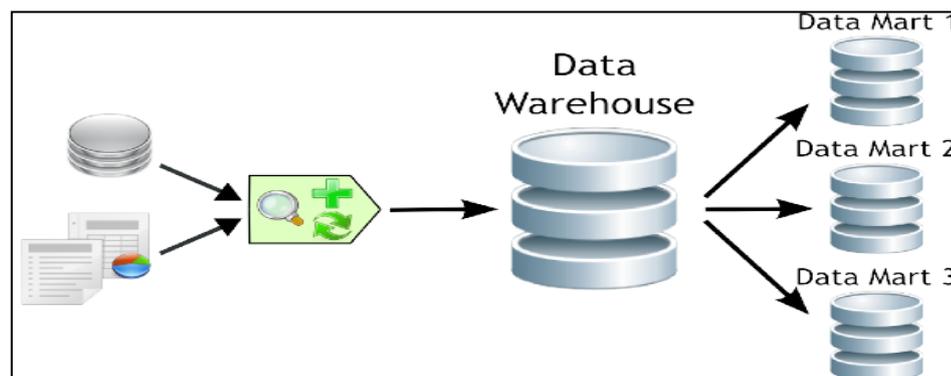
Primak (2008) diz ainda que “os Data Warehouse são capazes de armazenar os dados em formato de cubos multidimensionais, tornando rápida a agregação de dados e realizando o detalhamento das análises.”

A implementação do Data Warehouse pode conter duas formas, a *Top-Down* e a *Bottom-Up*. Existem algumas vantagens e desvantagens durante a implementação de cada um desses formatos que devem ser levados em consideração. Na forma *Top-Down*, primeiramente é criado o Data Warehouse para depois as informações serem distribuídas para os Data Marts. Sua vantagem é a redução no número de extrações da base de produção para o Data Warehouse, sendo a desvantagem neste tipo de implementação a demora no processo.

Top-down: é quando a empresa cria um DW e depois parte para a segmentação, ou seja, divide o DW em áreas menores gerando assim pequenos bancos orientados por assuntos departamentalizados.

Bottom-up: é quando a situação é inversa. A empresa por desconhecer a tecnologia, prefere primeiro, criar um banco de dados para somente uma área. Com isso os custos são bem inferiores de um projeto de DW completo. A partir da visualização dos primeiros resultados parte para outra área e assim sucessivamente até resultar num Data Warehouse (BELIVACQUA; BITU. 2003. Acesso em 19 Novembro 2013).

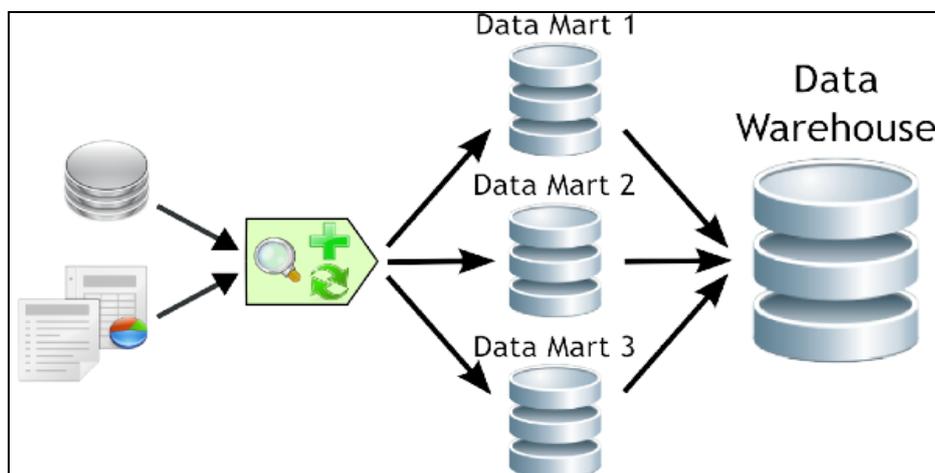
Figura 3 - Abordagem Top-Down



Fonte: Diário de Bordo postado por Sandro Rogério Galvão Guimarães, 2012

Já na forma *Button-Up*, primeiramente são criados os Data Marts, antes mesmo da definição da estrutura do Data Warehouse. Apesar de ser a abordagem mais utilizada, não é a ideal, pois poderá haver inconsistência dos dados por não ser construída visando todo o cenário. Em contra partida, esta abordagem se constitui de muitas vantagens, uma delas é o fato de que sua implementação é realizada de forma mais rápida, mais barata e de breve retorno, além da facilidade ao realizar sua monitoração e manutenção.

Figura 4 - Abordagem Button-Up



Fonte: Diário de Bordo postado por Sandro Rogério Galvão Guimarães, 2012

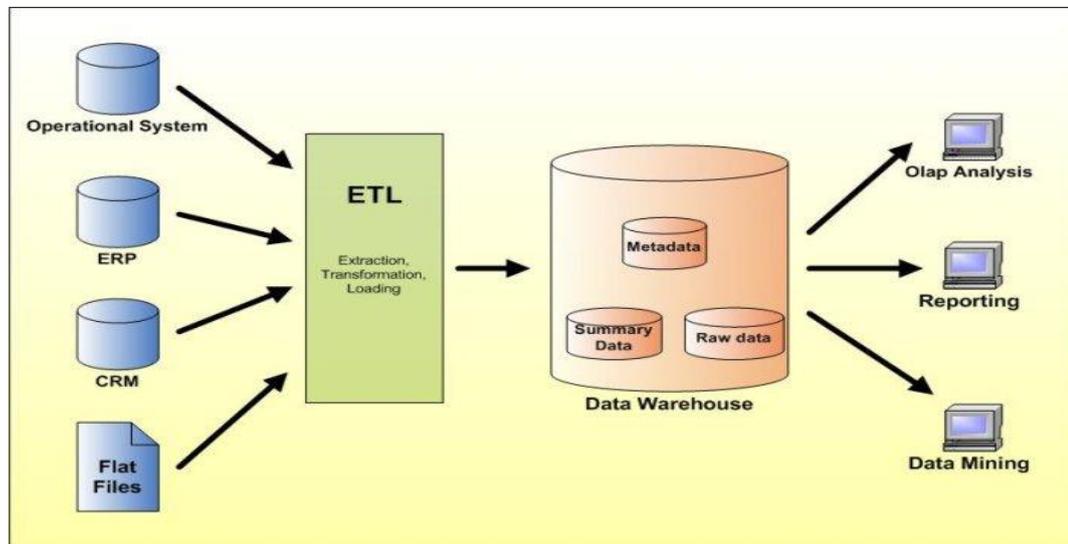
Um Data Warehouse para atuar de maneira eficaz deve possuir uma arquitetura que lhe permita coletar, manipular e apresentar os dados de maneira rápida e de fácil entendimento. Por esse motivo, construir um data Warehouse exige mais do que apenas descarregar dados em um banco de dados.

Um DW armazena dados importantes da organização de acordo com o interesse das pessoas que irão fazer uso dessas informações. Assim, ao iniciar a sua construção deve-se discutir com os utilizadores finais quais os seus objetivos e definir quais são as informações importantes para o processo de análise, definindo a sua orientação (CARLOS apud MACHADO, 2007, acesso em 02 agosto 2013)

Com a evolução da tecnologia da informação, o Data Warehouse surgiu com a necessidade de se integrar dados corporativos espalhados em diferentes sistemas operacionais, tendo por sua finalidade torná-los mais acessíveis aos usuários em seus níveis decisórios. A criação de um Data Warehouse não é uma tarefa fácil, pois

este exige uma rigorosa metodologia e uma completa compreensão dos dados da organização.

Figura 5 – Arquitetura do Data Warehouse



Fonte: InfoEscola por Fernando Rebouças, acesso em 20 agosto 2013.

Quando coletamos dados de várias fontes devemos levar em consideração que estes podem conter diferenças, e para tornar esses dados uniformes, antes de ser passados para o DW, deve-se aplicar uma série de processos que envolvem extração, transformação e filtragem dos dados.

A arquitetura de um Data Warehouse é essencial para compreender os processos aplicados aos dados desde o seu armazenamento até a sua apresentação para os usuários. Para que esses processos sejam realizados com sucesso existem várias ferramentas que possam executá-los, que são chamadas de *Back End* e têm como objetivo desempenhar as funções de extração, limpeza, carga e restauração dos dados – etapa esta que chamamos de ETL.

As ferramentas de retaguarda (back end) têm evoluído substancialmente no decorrer do tempo. Também conhecidas como ferramentas ETL (extração, transformação e carga) têm papel de destaque em qualquer ambiente de BI, já que são encarregadas de preparar os dados e deixá-los disponíveis aos usuários. (CAYRES; OLIVEIRA; MARINI, 2010, p. 63)

Sabe-se que de início, após a etapa de ETL, é feita uma carga completa das informações desejadas no DW, e logo após, são realizadas cargas periódicas de

dados, ou seja, aquelas que contêm as informações mais atuais a partir da data do último carregamento, estas que podem ser feitas de forma síncrona ou assíncrona.

Cargas realizadas de forma síncrona acontecem praticamente em tempo real, ou seja, enquanto os sistemas estão em operação. Essa não é a forma mais adequada de obter essas cargas, pois como são carregados os dados históricos, geralmente o volume de informação é muito grande, o que torna o processo mais lento e que, conseqüentemente, acaba interferindo na performance dos sistemas operados.

Já na forma assíncrona são estipulados horários em que a carga dos dados acontecerá. Tais períodos poderão variar de acordo com a realidade e necessidade da empresa. Geralmente é definido em período noturno, onde o fluxo de movimentações de informação é menor, não interferindo no andamento de outros processos da organização. Um exemplo seria configurar a carga para ser feita todos os dias às 00h ou realizá-la todos os domingos de cada semana.

Se tratando de arquitetura do DW, existem dois esquemas que podem ser utilizados durante sua criação: esquema estrela e esquema floco de neve. Mas antes é necessário entender o conceito de fatos e dimensões.

Tabela de fatos é aquela que contém, além de uma chave primária que identifica cada elemento, valores detalhados, medidas numéricas, dados quantitativos e fatos, como observa-se no quadro 4.

Quadro 4 - Exemplo de tabela de fatos

<b>ProcedimentoID</b>	<b>Mês</b>	<b>Quantidade</b>
171	1	20
283	2	30
299	2	23
354	2	77
377	3	18

Fonte: Pesquisa do Autor

O quadro 5 exemplifica uma tabela de dimensão, que é aquela que possui em cada elemento a informação de sua chave primária e sua descrição. Percebe-se que não há dados quantitativos e numéricos, o que a torna diferente da tabela de fatos.

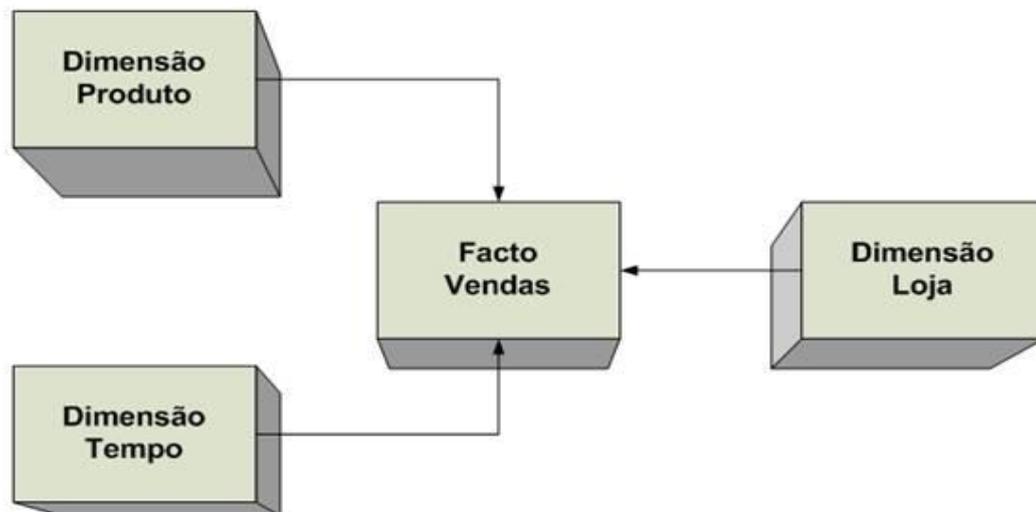
Quadro 5 - Exemplo de tabela de dimensão

ProcedimentoID	Descricao_Procedimento
171	Tomografia Computadorizada
283	Ressonância Magnética
299	Eletrocardiograma
354	Angioplastia
377	Ultrassonografia

Fonte: Pesquisa do Autor

A figura 6 ilustra o esquema estrela que atualmente é o mais utilizado por conseguir manter uma maior redundância dos dados, aumentando assim sua performance. É denominado dessa forma devido a existência de uma tabela de fatos no centro com várias tabelas de dimensões conectadas a ela.

Figura 6 – Exemplo de arquitetura do Data Warehouse no esquema estrela

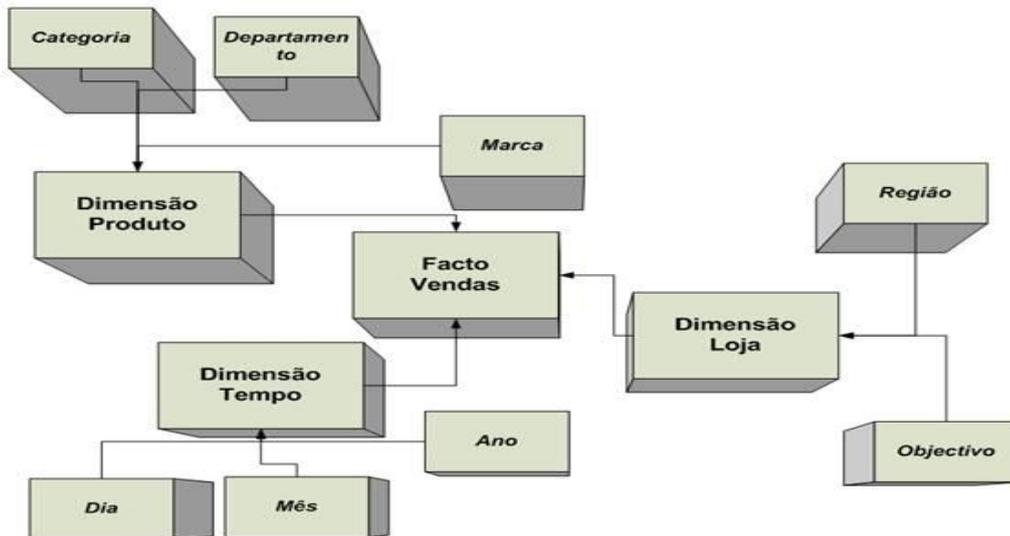


Fonte: Guias e Dicas: modelo dimensional para data warehouse, postado por Rui S. Sousa em 2011

Já a figura 7 representa o esquema floco de neve, que funciona basicamente da mesma forma que o esquema em estrela, entretanto, além das tabelas dimensionais estarem relacionadas diretamente com a tabela de fatos, elas também mantêm

relações com outras tabelas de dimensões menores. Tal técnica é empregada para que o espaço utilizado nas tabelas de dimensões seja reduzido deixando o conjunto de tabelas dimensionais de forma normalizada.

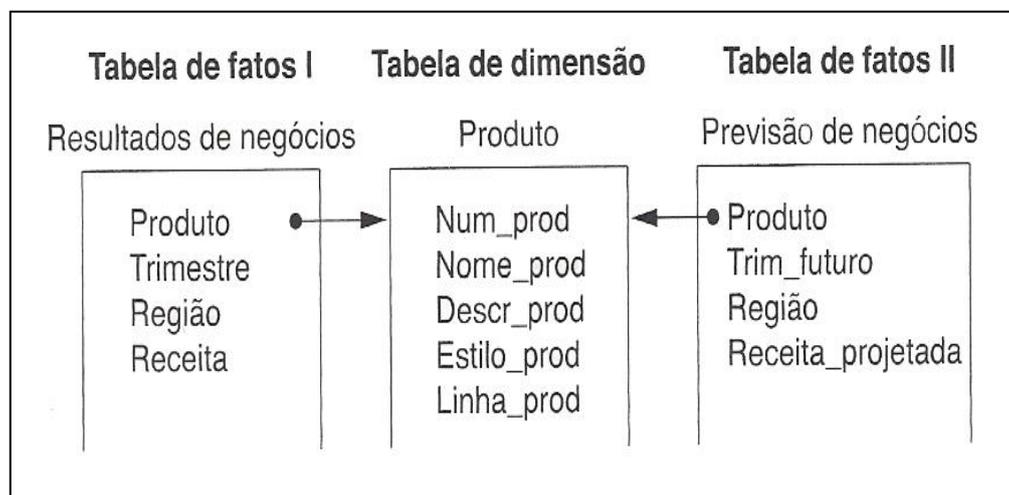
Figura 7 – Exemplo de arquitetura de Data Warehouse no esquema floco de neve



Fonte: Guias e Dicas: modelo dimensional para data warehouse, postado por Rui S. Sousa em 2011

Além desses dois esquemas, tem-se ainda o que chamam de "Constelação de fatos", que são representados por um conjunto de tabelas de fato que compartilham tabelas de dimensões. A constelação de fatos tem a finalidade de limitar possíveis consultas para o repositório.

Figura 8: Exemplo de uma constelação de fatos



Fonte: ELMASRI, NAVATHE, 2011

Para finalizar a abordagem conceitual de Data Warehouse vale ressaltar que um dos erros mais comuns que pode acontecer durante a construção de um DW é começar o trabalho a partir das ferramentas de *Front End*, sem ter um escopo do projeto definido, podendo causar retrabalho e desperdício de recurso em alguns casos.

#### 4.2.2 Data Mart

Um Data Mart é um subconjunto de dados do Data Warehouse. São pequenos armazéns de dados no qual é focado em uma área específica, ou seja, em vez de armazenar todos os dados do empreendimento em um único banco de dados, os data marts abrangem um subconjunto de dados referente a um único aspecto do negócio na organização.

O Data Mart, que é definido como um subconjunto do Data Warehouse focado em um assunto específico, usa um modelo de dados multidimensional, também chamado de cubo, que possui algumas diferenças em comparação com o modelo relacional tradicional (DIAS, Acesso em 18 Novembro 2013).

A arquitetura de Data Marts integrados traz dados departamentais separados em cada um dos Data Marts, porém eles são integrados, ou interligados de alguma forma. Os Data Marts podem compartilhar informações entre si, tornando possível uma visão mais globalizada das informações da empresa (DIAS, Acesso em 18 Novembro 2013).

Por seu foco ser em uma área específica, muitas organizações preferem implantar um Data Mart, principalmente organizações de pequeno e médio porte, por sua implementação ser de baixo custo.

Algumas organizações são atraídas aos data marts não apenas por causa do custo mais baixo e um tempo menor de implementação, mas também por causa dos correntes avanços tecnológicos. São elas que fornecem um SAD customizado para grupos pequenos de tal modo que um sistema centralizado pode não estar apto a fornecer. Data Marts podem servir como veículo de teste para companhias que desejam explorar os benefícios do data warehouse (PRIMAK, 2008, p. 30).

Um Data Warehouse e um Data Mart se diferem apenas pelo tamanho e pela finalidade do problema no qual deverá ser resolvido. Enquanto um Data Mart trata de problemas departamentais, ou seja, trata de unidades específicas, o Data Warehouse envolve toda a organização.

### 4.2.3 Data Mining

Data Mining ou mineração de dados é uma ferramenta de extração de dados, onde a definição de sua categoria pode ser considerada como uma ferramenta de análise.

Um dos grandes problemas na análise de dados é a transformação dos mesmos em informação. Diante do problema, têm-se a indagação sobre como realizar essa transformação de uma forma automatizada e mais rápida.

O Data Mining vem como uma das respostas para essa pergunta, pois o processo de mineração de dados pode extrair dados que estão escondidos ou informações de prognóstico do Data Warehouse sem a necessidade de consultas específicas ou requisições. Ao contrário de relatórios e consultas cujos relacionamentos já são conhecidos, a função do Data Mining é descobrir o que não se tem conhecimento sobre o que existe no banco de dados.

Data Mining é o termo usado para descrever a descoberta de informações em banco de dados. O data mining é um processo que usa técnicas estatísticas, matemáticas, de inteligência artificial e de aprendizagem automática para extrair e identificar informações úteis e conhecimento subsequente de banco de dados (TURBAN et al, 2008, p. 153).

O Data Mining é uma ferramenta muito eficiente, porém o investimento para sua implantação costuma ser alto. O custo elevado se dá pelo fato de que, para utilizar esta ferramenta, a empresa necessita investir primeiramente em um Data Warehouse para gerenciar dados volumosos. De acordo com a pesquisa realizada no site da Oracle, os valores do software podem variar entre R\$ 2.500,00 a R\$ 25.000,00, dependendo da ferramenta escolhida. Caso na versão do Oracle adotada pela empresa já esteja inclusa a ferramenta de gestão do Data Warehouse, então o valor do custo dar-se-á pela sua aquisição. Além disso, o monitoramento e a manutenção continuada que o Data Warehouse necessita também acarreta em mais investimentos.

Com a pressão que o mercado mantém sobre as organizações no mundo comercial, o Data Mining tem tido mais credibilidade. Um exemplo disso são as empresas de assistência médica que fazem um maior uso do Data Mining em suas corporações.

A quantidade de dados que circulam nas empresas de assistência médica como a Highmark é enorme. Esses dados, muitas vezes considerados como ocupantes de espaço de armazenamento e pensados como uma ameaça com a qual se deve lidar oferecem novos usos interessantes. Empresas de data mining fornecem ferramentas úteis para análise de dados do paciente e descoberta de mistérios que podem levar a uma melhor assistência médica com baixos custos – uma tarefa que a maioria das empresas de assistência médica está tentando realizar (TURBAN et al, 2008, p. 151).

As empresas de assistência médica possuem um grande fluxo de dados em circulação, pois a cada dia elas recebem milhões de dados sobre seus clientes. Com isso, surge a necessidade de ferramentas que as auxiliem na geração de relatórios que possam melhorar a forma com que as informações são apresentadas, ajudando tanto nos processos de atendimento quanto na parte burocrática e rentável da empresa.

### 4.3 OLAP - On-Line Analytical Processing

O OLAP (On-line Analytical Processing) é um conjunto de ferramentas do Business Intelligence que foi introduzida no ano de 1990. Surgiu como uma tendência na tecnologia de base de dados, tendo como funcionalidade permitir a análise e a visualização dos dados corporativos de forma mais rápida e consistente.

O termo OLAP – *On-line Analytical Processing* – refere-se a um conjunto de tecnologias voltadas para acesso e análise *ad-hoc* de dados. Sendo assim, o objetivo final de uma ferramenta OLAP é transformar dados em informações capazes de dar suporte a decisões gerenciais de forma amigável e flexível ao usuário e em tempo hábil. (NOGUEIRA, et al. Acesso em 21 Novembro 2013)

Devido ao mercado empresarial altamente competitivo, as organizações precisam ter respostas imediatas para suas necessidades e tomar decisões que possam ser objetivas e em menor tempo possível. Assim, surge então essa tecnologia – o OLAP, que é utilizada para organizar grandes bancos de dados comerciais e assim oferecer suporte à inteligência comercial.

O caráter competitivo e dinâmico do ambiente de negócios globalizado de hoje determina as demandas dos gerentes e analistas por sistemas de informação capazes de fornecer respostas rápidas a complexas consultas de negócios. A indústria dos SI tem respondido a essas demandas com avanços como os banco de dados analíticos. (O'BRIEN, 2008, p. 284)

Essa solução foi desenvolvida devido a necessidade de se resgatar informações-chave que possam proporcionar facilidade e flexibilidade na obtenção e análise dos dados a todos da empresa. Isso é feito devido a sua facilidade na elaboração de relatórios que envolvem a agregação de várias dimensões do conjunto de dados, melhorando a tomada de decisão e o gerenciamento dos projetos nas organizações.

O processamento analítico online permite que gerentes e analistas examinem interativamente e manuseiem grande quantidade de dados detalhados e consolidados a partir de muitas perspectivas. (O'BRIEN, 2008, p. 284)

Diante do fato, Anzanello (2013) diz que as visões multidimensionais fornecem as técnicas básicas para o cálculo e a análise requeridos pelas aplicações de BI. Para se obter a visão multidimensional é necessário compreender outras características:

- **Cubo** é uma estrutura que armazena os dados de negócio em formato multidimensional, tornando-os mais fáceis de analisar.
- **Dimensão** é uma unidade de análise que agrupa dados de negócio que estão relacionados.
- **Hierarquia** é composta por todos os níveis de uma dimensão.
- **Membro** é um subconjunto de uma dimensão.

O OLAP tem seus bancos de dados divididos em um ou mais cubos, onde cada um é organizado e projetado por um administrador que realizará os ajustes necessários, estes que facilitarão ainda mais a recuperação e análise dos dados, além da criação e da usabilidade dos relatórios de tabela e de gráficos dinâmicos.

O OLAP é uma tecnologia usada para organizar grande bancos de dados comerciais e oferecer suporte à inteligência comercial. Os bancos de dados OLAP são divididos em um ou mais cubos, e cada cubo é organizado e projetado por um administrador de cubo para se ajustar à forma que você recupera e analisa os dados de forma que seja mais fácil criar e usar os relatórios de tabela dinâmica e os relatórios de gráfico dinâmico que de que você precisa (FURTADO, 2011, Acesso em 20 Novembro 2013).

Deste modo, pode-se dizer em outras palavras, que o OLAP é um método direto de suporte para a decisão. Essa tecnologia é muito mais do que uma forma de visualizar toda a história dos dados, ela ajuda seus usuários na tomada de decisões futuras e promove a possibilidade de visualizar os dados de diferentes pontos de vista devido à rotação do cubo e à navegação entre os níveis de agregação.

A aplicação OLAP soluciona problemas de síntese, análise e consolidação de dados, pois é o processamento analítico online dos dados. Tem capacidade de visualizações das informações a partir de muitas perspectivas diferentes, enquanto mantém uma estrutura de dados adequada e eficiente. A visualização é realizada em dados agregados, e não em dados operacionais porque a aplicação OLAP tem por finalidade apoiar os usuários finais e tomar decisões estratégicas. (ANZANELLO, acesso em 05 Set. 2013).

As ferramentas do OLAP trazem muitas vantagens para as organizações, sendo uma delas o aumento da produtividade devido ao auxílio que elas proporcionam na tomada de decisão e na disponibilidade de informações estratégicas através da sua flexibilidade de visualização das informações. O OLAP também é uma ferramenta capaz de realizar operações mais sofisticadas sem afetar seu desempenho, através do suporte a múltiplos usuários, garantindo uma melhor consulta aos dados.

O OLAP trabalha juntamente com o DW, que, enquanto este fica responsável pelo armazenamento das informações, aquele tem o encargo de recuperá-las.. Essas duas tecnologias se complementam, já que, assim como o DW é planejado para a produção de relatórios, se faz necessário o OLAP para explorá-lo completamente e extrair totalmente as informações que estão contidas nele.

Segundo Gouveia et al apud Araújo (2007),

“As ferramentas OLAP proporcionam facilidades no gerenciamento de empresas, visando garantir um bom desempenho e sucesso para as mesmas, através do desenvolvimento da produtividade dos gerentes, desenvolvedores e até mesmo da organização como um todo.” (GOUVEIA, 2011. Acesso em 8 Set. 2013).

A modelagem multidimensional faz com que os esquemas de dados passem a ser mais compreensíveis para os usuários finais e também permite usar um

armazenamento específico e técnicas de acesso no qual melhoram o seu desempenho.

Um dos maiores benefícios dos bancos de dados multidimensionais é que eles são uma maneira compacta e inteligível de visualizar e manipular elementos de dados que possuem muitas inter-relações. (O'BRIEN, 2008, p. 150)

E para um desempenho mais eficaz, o OLAP tem algumas características no qual o torna capaz de navegar pelo DW, efetuando assim uma estrutura adequada tanto para a realização de pesquisas quanto para a apresentação de informações. Isso acontece porque as ferramentas do OLAP tornam possíveis uma navegação em diferentes tipos de granularidade de um cubo de dados.

Os dados podem ser consultados diretamente em qualquer combinação de dimensões, evitando consultas de banco de dados complexas. (ELMASRI, NAVATHE, 2011, p. 722)

O OLAP possui recursos fundamentais para análise dos dados por parte do usuário. No *Drill-Down*, o usuário aumenta o nível de detalhamento das informações sobre os dados que estão sendo apresentados, podendo descer uma hierarquia ou até mesmo adicionar dimensões que complementem a análise dos dados.

Para simplificar observa-se a figura 9 que mostra como o *Drill-Down* faz sua análise. Inicia-se a partir de um dado específico, representado no exemplo por um país, e vai apresentando os dados por estados, cidades e assim sucessivamente até chegar ao maior nível de detalhamento possível.

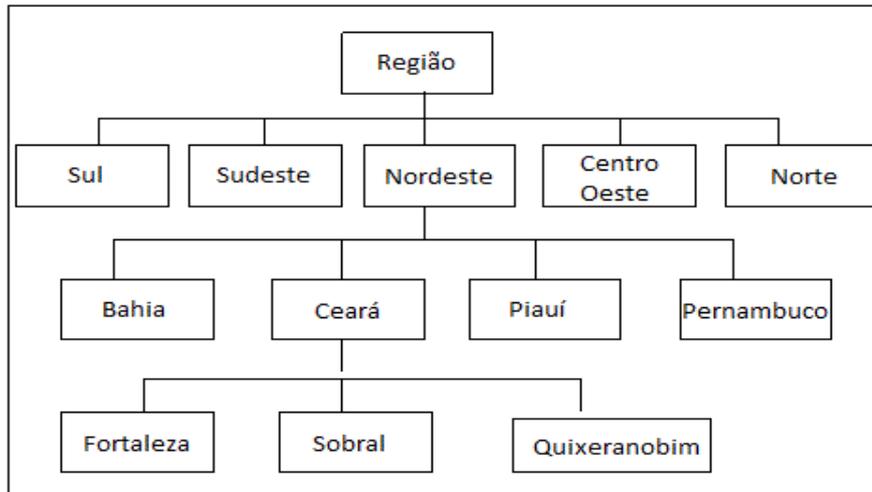
Figura 9 – Exemplo de Drill-Down



Fonte: CartoVista, Acesso em 17 Setembro 2013.

Já o *Drill-Up* atua inversamente, ele aumenta o nível de granulidade e diminui o nível de detalhamento da informação.

Figura 10 – Exemplo de Drill-Up



Fonte: Fonte Própria

Ambas as formas podem ser de grande importância ao usuário no momento em que ele esteja fazendo suas análises.

### 4.3.1 ROLAP - Relational On Line Analytical Processing

O ROLAP é uma arquitetura no qual seu armazenamento de dados é feito em uma base de dados relacional que utiliza a linguagem SQL. Esta linguagem não é a mais apropriada para as operações multidimensionais, pois ela não é suficientemente flexível para poder suportar as capacidades OLAP.

O ROLAP depende de tecnologia de bases de dados relacionais, tendo de utilizar linguagem SQL (*Structured Query Language*) para implementar operações que utilizem estruturas de dados multidimensionais, no entanto esta linguagem não é apropriada para operações multidimensionais (o SQL não é suficientemente poderoso ou flexível para suportar as capacidades OLAP) e dificulta a sua otimização (VELHO apud PIRNAU, BOTEZATU et al, Acesso em 21 Novembro 2013).

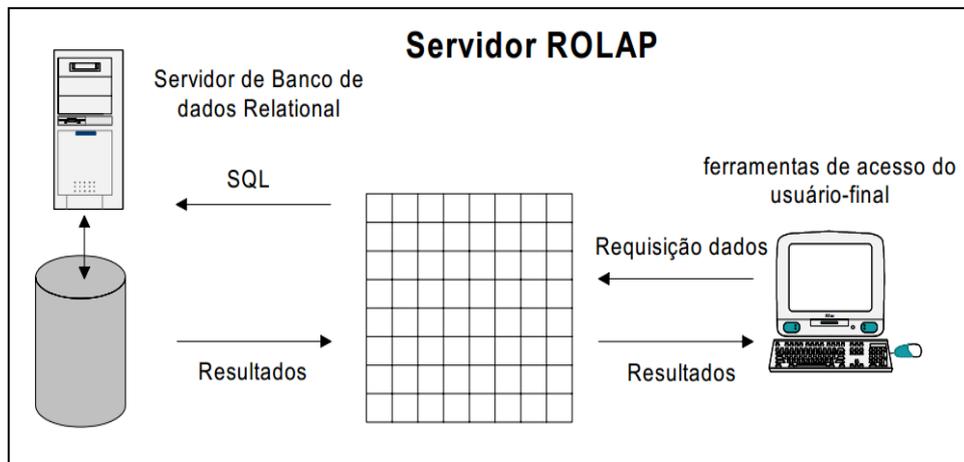
Com isso, a dificuldade de otimização se torna um ponto negativo, pois sua performance se apresenta lenta, tornando seu tempo de resposta mais longo em consultas pesadas. Entretanto, é adequado para guardar os dados em grande quantidade usando um processamento paralelo e tecnologias separadas.

Pode-se dizer que o usar o ROLAP é limitar-se ao que a linguagem SQL pode fazer, pois ele baseia-se na geração de instruções SQL para realizar suas consultas na base de dados relacional.

Resumindo, o ROLAP requer menos espaço de armazenamento, mas tempos de acesso mais elevados. O ROLAP é um candidato ideal para um Data Warehouse que contém informação raramente acedida e/ou em quantidades extremas (num intervalo na ordem dos gigabytes). A maioria das organizações divide os seus dados históricos em dois grupos. Um grupo com a informação frequentemente utilizada e que cobre um determinado período. O outro grupo contém os dados que raramente são utilizados e que cobre o tempo posterior ao do primeiro grupo. (PINHEIRO, p. 52, acesso 24 Set. 2013).

Como dito anteriormente, no modelo ROLAP as informações do cubo são armazenadas em um banco de dados relacional e não armazenam cópias destes bancos e quando tem que realizar uma consulta, o ROLAP acessa as tabelas de dados originais. Essa arquitetura é utilizada para economizar espaço no armazenamento quando se trabalha com grandes conjuntos de dados, que são consultados com pouca frequência, como os dados históricos.

Figura 11 - Demonstração de um servidor ROLAP



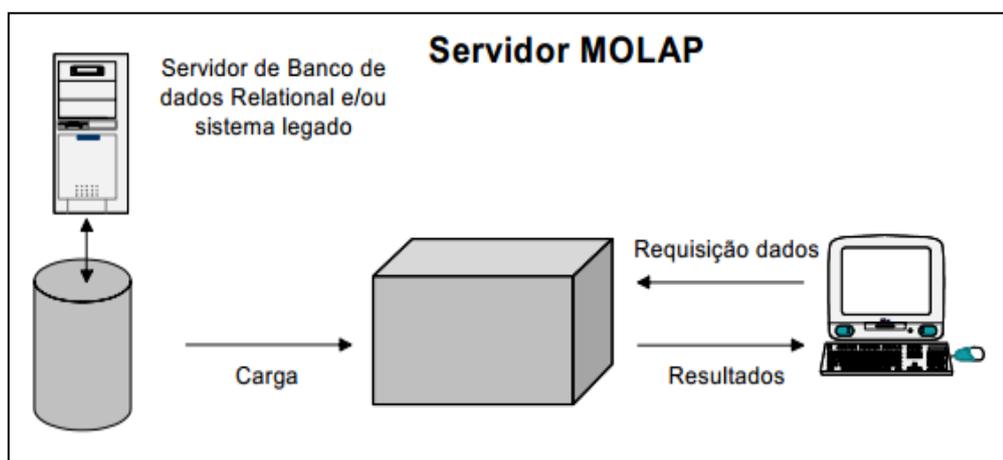
Fonte: Nogueira et al (acesso em 23 Setembro 2013)

A principal característica do ROLAP é ter a possibilidade de fazer qualquer consulta, podendo atender da melhor forma os usuários que não possuem um alvo de análise bem definido.

#### 4.3.2 MOLAP - Multidimensional On Line Analytical Processing

O MOLAP é uma tecnologia que armazena dados em uma estrutura multidimensional otimizada. Seus dados são mantidos em estruturas de dados do tipo *array* de maneira que promova um melhor desempenho ao acessá-los. Esta é uma arquitetura com uma performance mais rápida e que permite cálculos complexos e um rico e complexo conjunto de funções de análises.

Figura 12 - Demonstração de um servidor MOLAP



Fonte: Nogueira et al (acesso em 23 Setembro 2013)

Pode ser citado como um ponto negativo a sua escalabilidade limitada, que está relacionado ao tamanho do cubo que se torna muito grande e sua carga passa a ser muito demorada na medida em que se adiciona dimensões ou dados mais detalhados, mas apesar disso, seu tempo de resposta ainda é bem mais rápido que as ferramentas do OLAP relacionais e possuem uma rápida recuperação dos dados.

Outro ponto negativo na utilização do MOLAP é referente ao seu investimento, no qual passa a ser maior na organização, já que a tecnologia Cubo na maioria das vezes não existe na empresa. Com isso, a adoção da tecnologia MOLAP passa a ser um investimento adicional em recursos humanos e no capital.

Um sistema MOLAP, pode disponibilizar informação para qualquer pessoa de uma organização. Combinando o Data Warehouse com a internet, é possível disponibilizar informação para qualquer pessoa em qualquer parte do mundo. A elevada performance de um sistema MOLAP é fundamental neste cenário. A utilização de um sistema ROLAP para a Internet, seria provavelmente muito lento. Ao contrário, o MOLAP devidamente “afinado”, permite tempo de resposta muito razoáveis, mesmo na Internet. (PINHEIRO, p. 52, acesso em 24 Set. 2013).

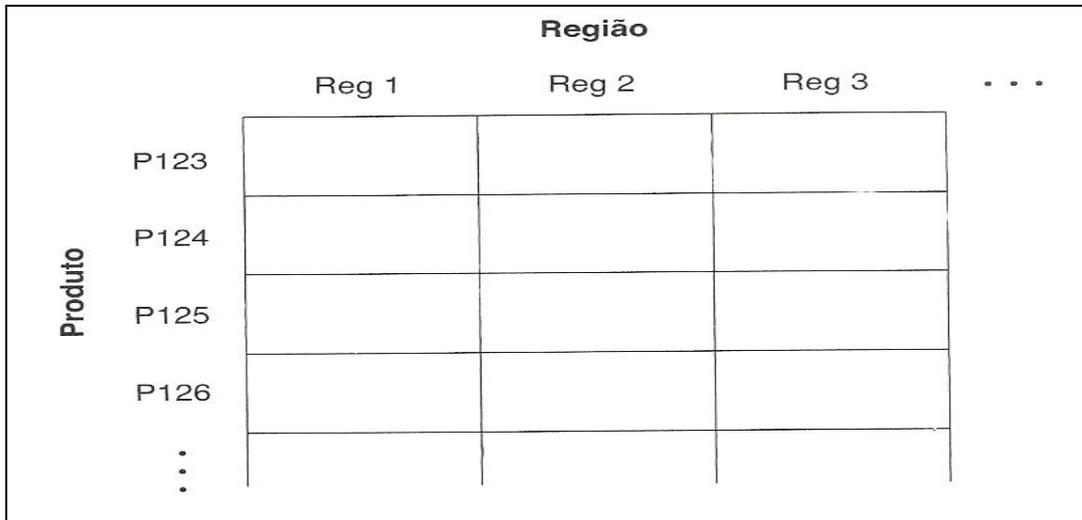
Uma limitação dessa ferramenta é a possibilidade dos dados serem soltos, pois nem todo cruzamento de dimensões contém dados. Deste modo, ocorre o que se pode chamar de explosão de armazenamento de dados, ou seja, quando um enorme banco de dados multidimensional contém poucos dados armazenados. Além disso, esses sistemas não seguem padrões, ou seja, cada desenvolvedor cria suas próprias ferramentas de suporte e estrutura.

Devido às suas características negativas e positivas pode-se dizer que as ferramentas MOLAP se aplicam melhor quando o usuário já tem as dimensões e os conceitos definidos com os quais ele quer trabalhar, assim ele executa a sua função de maneira mais eficaz e concisa.

Para que a estrutura de um cubo seja entendida, é mais fácil imaginar um modelo de matriz bidimensional, como uma planilha-padrão, onde os dados estariam dispostos através de apenas linhas e colunas. Como por exemplo, pensando em uma tabela de vendas de produtos por região, temos a relação dos produtos nas linhas e as

regiões nas colunas, como mostra a Figura 13. Neste caso, teríamos duas dimensões, a da região e a do produto.

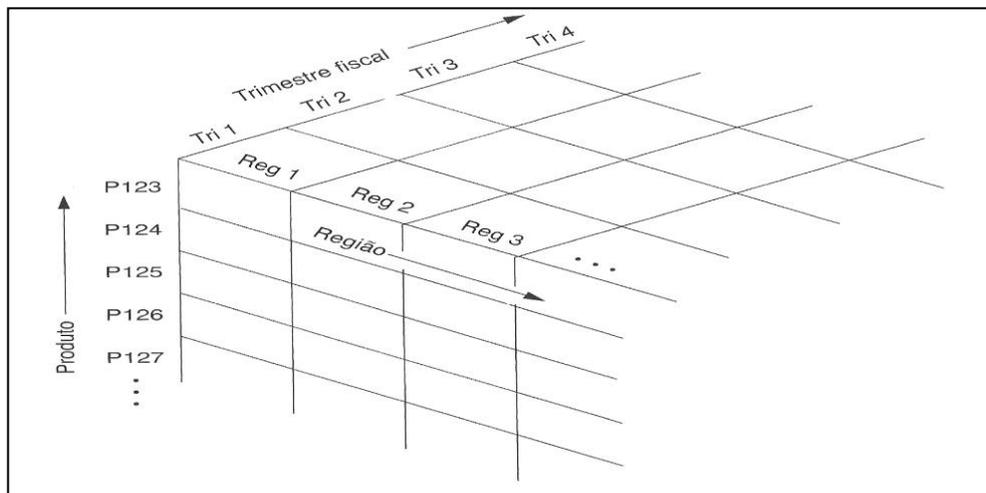
Figura 13: Modelo de matriz bidimensional



Fonte: ELMASRI, NAVATHE, 2011

Tomando o exemplo acima como base e acrescentando mais uma dimensão a essa tabela, como por exemplo a de tempo, teríamos uma matriz multidimensional. Sendo assim não será possível apenas saber o total de vendas de cada produto por região, mas também por um período de tempo selecionado. A Figura 14 mostra a estrutura de um cubo utilizando este exemplo, onde os produtos permanecem nas linhas, as regiões nas colunas e o tempo na terceira dimensão.

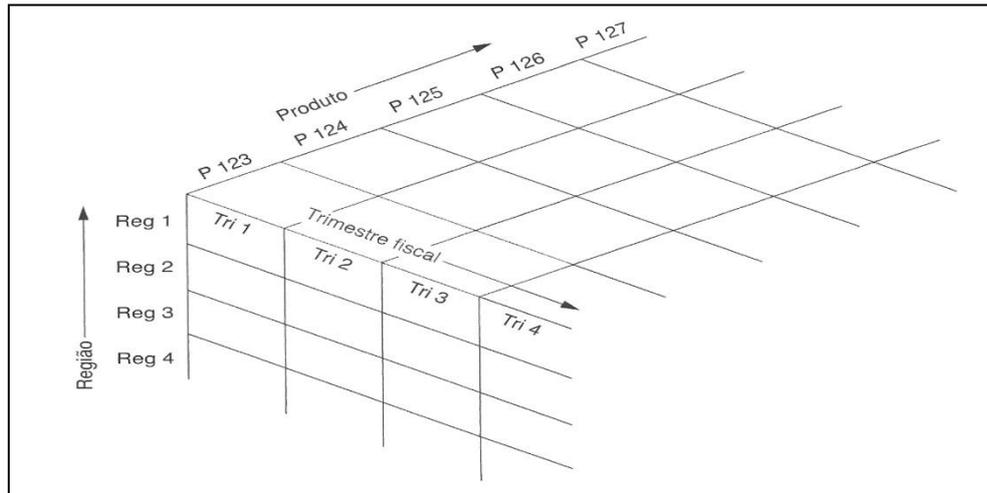
Figura:14:Modelo de cubo de dados tridimensional



Fonte: ELMASRI, NAVATHE, 2011

No modelo multidimensional existe uma técnica chamada de "Giro" que possibilita que o cubo seja visto por meio de visões diferentes, como se estivesse girando para mostrar uma orientação diferente dos eixos. Assim, os produtos que estão como linhas podem ser vistos na terceira dimensão, as regiões como linhas e o tempo como colunas, como mostra a Figura 15.

Figura 15: Cubo da Figura 13 girado



Fonte: ELMASRI, NAVATHE, 2011

Vale ressaltar que um cubo pode ter mais de três dimensões, neste caso ele passa a se chamar "hipercubo". Para os dados que são armazenados em estruturas dimensionais, o desempenho da consulta nos modelos multidimensionais é bem maior do que no modelo de dados relacional. Além disso, o cubo torna o processo de análise das informações pelo usuário muito mais eficaz devido a possibilidade de vê-lo através de eixos e hierarquias diferentes.

## 5 ESTUDO DE CASO

### 5.1 Informações da Empresa

O Hospital Evangélico de Cachoeiro de Itapemirim - HECl - é um hospital geral, de caráter privado e filantrópico que presta assistência médico-hospitalar na cidade de Cachoeiro de Itapemirim. Tratando-se de sua história, o HECl foi fundado há 55 anos, desde 02 de Junho de 1958, por um grupo de Igrejas Evangélicas que se uniram em prol do desejo em oferecer serviços de saúde para a comunidade local, já que havia apenas um hospital na cidade. Em 1965 foi lançada oficialmente a pedra fundamental do HECl, considerada um dos marcos históricos do hospital.

Já nos anos 1970, o hospital foi alugado para o governo e passou a funcionar como SANDU, com atendimentos de urgência e emergência. Em 1986 o hospital abriu oficialmente as portas, porém em meados de 1988 a alta inflação e a crise no país culminaram no fechamento do hospital. No final de 1988, o hospital iniciou o processo de consolidação que o transformou em unidade de referência no sul do Estado, contribuindo para isso, com a inauguração do Pronto Socorro, do setor de Hemodiálise, do Instituto do Coração, de um novo prédio de internação, entre outros. Além disso, faz parte do processo de crescimento o comprimento de sua responsabilidade socioambiental com diversos projetos desenvolvidos pela instituição.

Em 2009 o Hospital Evangélico de Cachoeiro de Itapemirim foi contemplado pelo governo do Estado com uma verba para a informatização de todo o Hospital. Hoje, o hospital conta com um parque de aproximadamente 350 máquinas e com um sistema ERP que abrange todas as áreas do hospital e que está disponível em várias regiões do país.

Além disso, o hospital atende diversas especialidades, com aproximadamente 1500 atendimentos/mês e 800.000 procedimentos anuais, sendo que cerca de 80% dos atendimentos são destinados ao SUS.

O hospital contempla com aproximadamente 14.000 m<sup>2</sup>, com a oferta de 286 leitos, 1.300 colaboradores e 120 médicos. Recentemente, o HECI passou a administrar o Hospital Menino Jesus em Itaipava e o Hospital Santa Helena em Itapemirim.

Sua missão é servir à população com atendimento de elevado padrão e qualidade.

## **5.2 Identificação do Problema**

Ao ser iniciado o estudo de caso no Hospital Evangélico de Cachoeiro de Itapemirim, foi observado que o hospital possui certa carência de informações em diversas áreas da empresa, desde o setor de atendimento até o setor financeiro.

Em conversa com o Sr. Wagner Medeiros Junior em 2013, economista e superintendente do HECI, constatou-se que as áreas do hospital que possuem maior carência de dados estatísticos e comparativos são o de contas a receber, recursos de glosa e financeiro. Em sua opinião, o Sr. Wagner relata que faltam indicadores de qualidade, índices de diversas atividades, informações referentes à folha de pagamento e gastos com medicamentos. Essa falta de indicadores acaba dificultando o processo de tomada de decisão por ele e por seus gerentes.

Outro problema apresentado é a falta de qualidade das informações, onde deveria haver em cada setor as informações estatísticas e comparativas necessárias para o dia-a-dia do departamento e do Hospital, o que refletiria nos dados apresentados à superintendência e em outros setores de interesse da empresa.

Além disso, em diálogo com o Sr. Thiago Borges Secchin em 2013, gerente de tecnologia da informação do HECI, foi destacado que anualmente o hospital publica um relatório de atividades, onde constam diversas informações a respeito dos custos, da quantidade de atendimentos e da quantidade de exames realizados, tudo isso realizado de forma comparativa a anos anteriores. Entretanto, essas informações são geradas após diversos relatórios impressos e previamente conferidos, além do fato de que as comparações, os cálculos de porcentagem e a geração de gráficos são todos feitos manualmente, o que demanda tempo e pessoal

para efetuar as tarefas, o que poderia ser evitado com apenas alguns cliques na tela do computador.

No geral, esses foram os principais problemas encontrados com relação a tratativa de informações no hospital. Vale ressaltar que as informações existentes dentro da empresa foram colhidas por meio do ERP, que é alimentado constantemente, 24 horas por dia, nos 7 dias na semana. Tais informações apenas não são apresentadas de forma a ajudar na tomada de decisões e no planejamento estratégico da organização.

### **5.3 Solução Proposta**

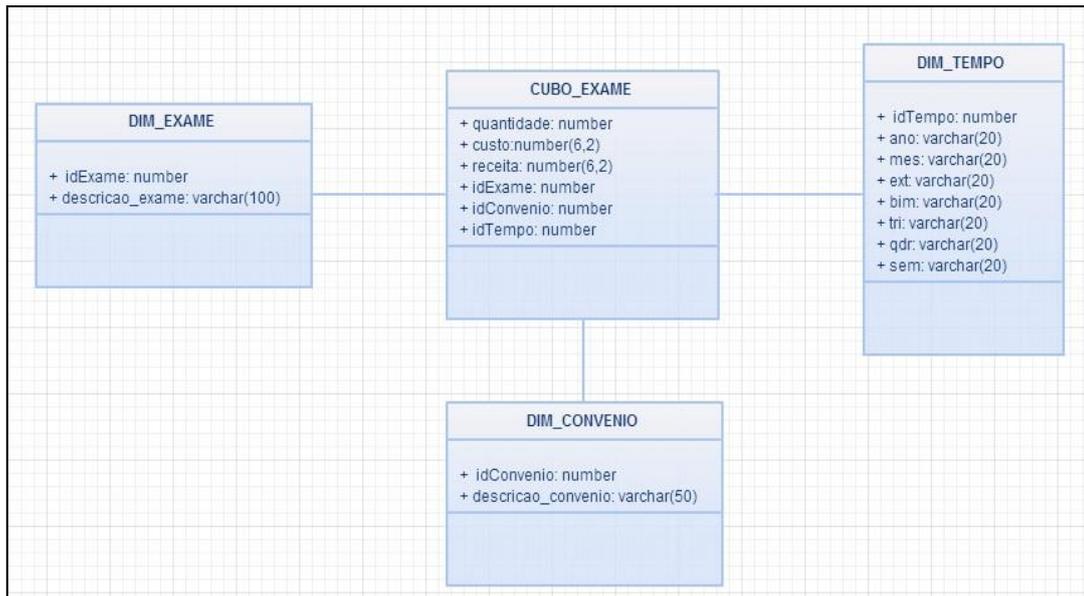
Atualmente, sabe-se que a informação é o bem mais valioso da empresa, portanto, nem todas as informações puderam ser divulgadas para a realização deste estudo de caso. Sendo assim, apesar de terem sido identificados problemas relacionados a custos, contas a receber e financeiro, esses não puderam ser tratados devido a garantia do sigilo das informações que deve ser respeitado.

Com isso, no intuito de demonstrar como o BI pode ajudar a organização na tomada de decisões e no planejamento estratégico, foi proposto uma solução que envolve apenas os exames de imagens que são realizados todo ano. Os dados utilizados são os mesmos usados para a construção do relatório de atividades anual da empresa.

A ideia principal é oferecer a possibilidade do gestor saber a quantidade de cada tipo de exame realizado no ano, bem como o valor total do seu custo, da realização e também a receita obtida. Além disso, ter a possibilidade dessas informações serem apresentadas e vistas através de diferentes visões, ou seja, poder visualizar as informações de exames realizados por período, por exame ou por convênio.

Para que essa arquitetura fosse colocada em prática, foi necessária a criação de um cubo multidimensional com três dimensões e uma tabela de fato, sendo criado, então, um diagrama da entidade e relacionamento que representa a estrutura do cubo.

Figura 16 - Estrutura do Cubo



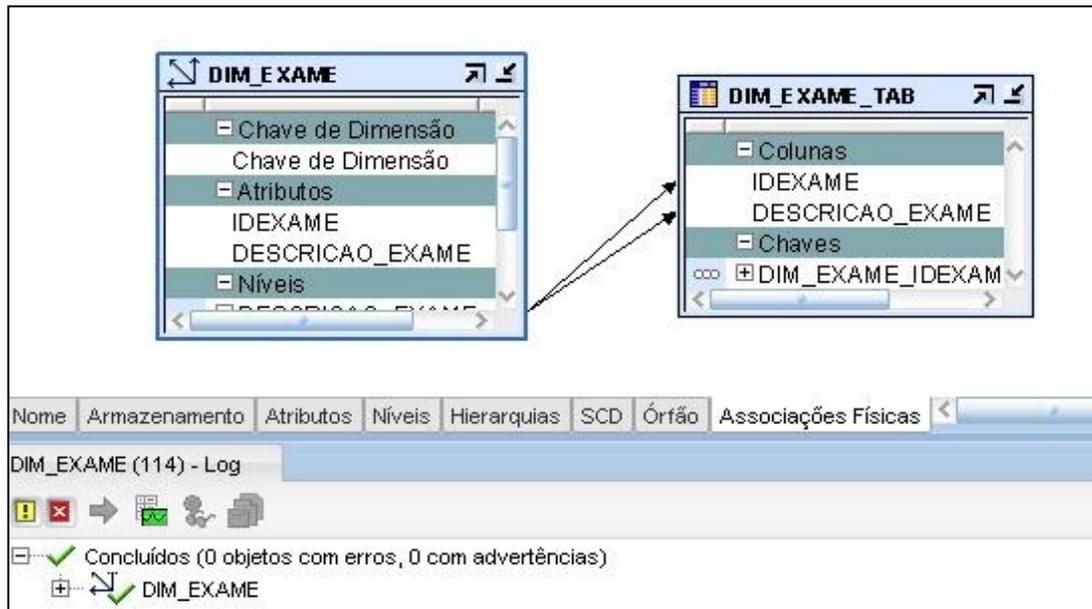
Fonte: Do Autor

Para que os testes fossem efetuados, se fez necessária a configuração de uma máquina virtual para garantir que *backups* fossem feitos rapidamente e de forma segura, além de evitar possíveis erros que pudessem danificar o sistema operacional da máquina local utilizada. A criação do cubo foi baseada nos sistemas da *Oracle* disponíveis gratuitamente. Tais sistemas foram:

- Oracle database 11g: Utilizado para a criação do banco de dados.
- RCU (Repository Creation Utility): Que, por meio dela, foram criados os esquemas necessários para a utilização dos outros aplicativos.
- OWB (Oracle Warehouse Builder): Utilizado para a criação do repositório de dados através do "Repository Assistant" e para a criação do cubo por meio do "Design Center"
- Oracle Business Intelligence: Utilizado para a geração da análise do cubo.
- SQLDeveloper: Utilizado como um sistema de gerenciador de banco de dados.
- Oracle VM Virtual Box: Utilizado para a criação da máquina virtual.

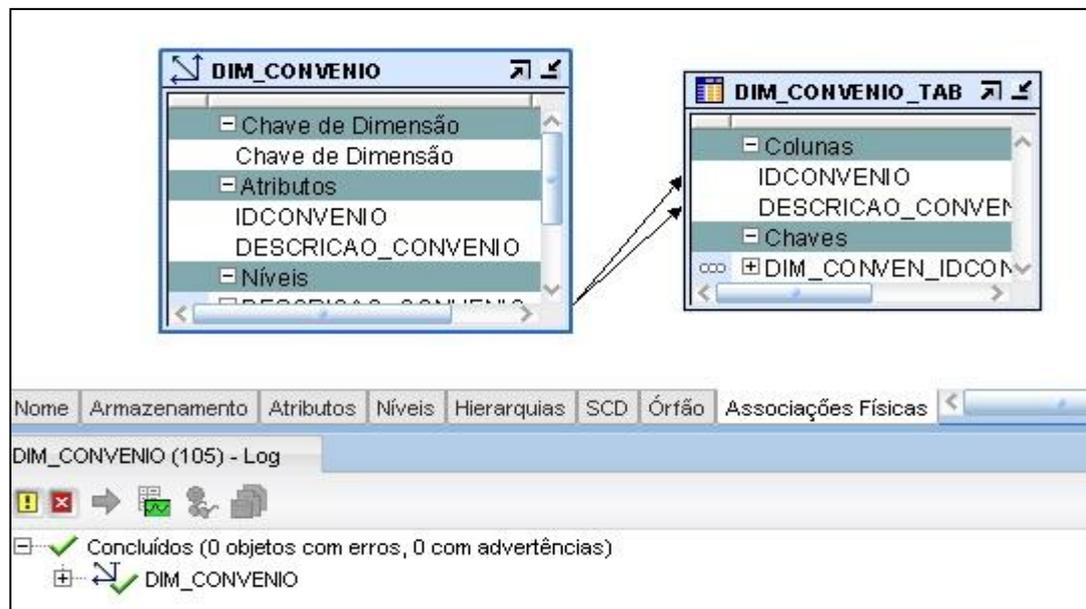
De acordo com os sistemas da *Oracle* utilizados para a criação do cubo, segue abaixo as imagens das dimensões e do cubo já criados.

Figura 17 - Associação física da dimensão de exame criada.



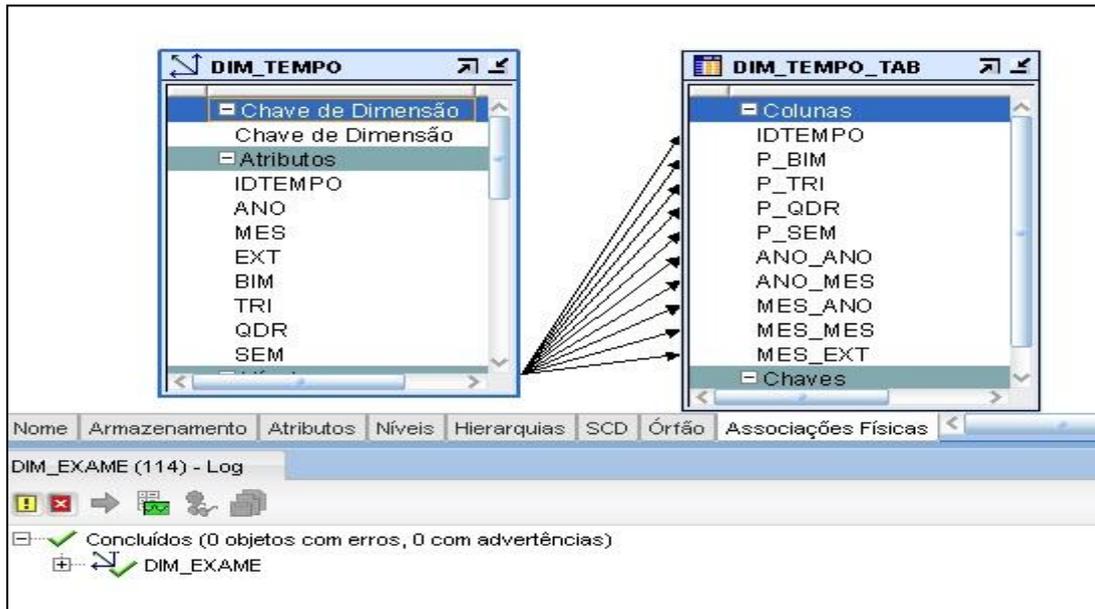
Fonte: Do autor

Figura 18 - Associação física da dimensão de convênio criada.



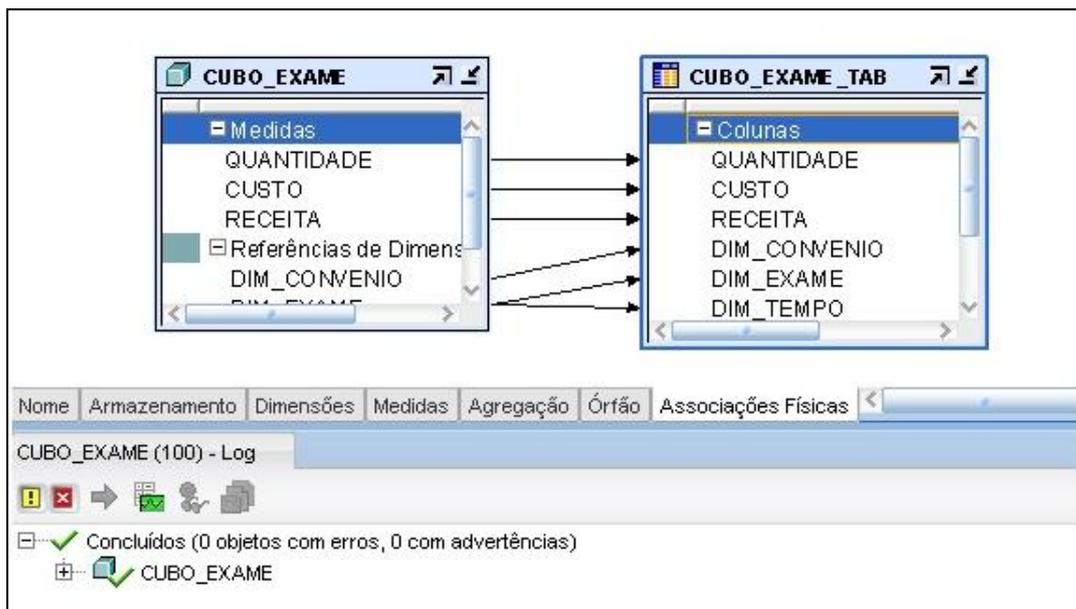
Fonte: Do autor

Figura 19 - Associação física da dimensão de tempo criada.



Fonte: Do autor

Figura 20 - Associação física do cubo criado como proposta de solução



Fonte: Do autor

Para alimentar as dimensões e também o cubo, foram utilizados dados de exames realizados nos últimos dois meses, visto que o volume de dados mensal é muito maior e não daria para tratar anos de informações em uma máquina virtual feita para testes. Além disso, foi sugerido apenas dois meses para que o sigilo das informações restantes prevalecesse.

## 5.4 Resultados obtidos

Após o estudo realizado, foi observado que, tratando-se de BI, a melhor forma de tratar os dados para análise de resultado seria através da utilização de cubos, com isso, por meio da solução proposta no tópico anterior e após diversos testes para encontrar a melhor maneira de apresentar essas informações, alguns resultados foram obtidos.

Com o cubo criado e já disponibilizado, ao criar uma análise no BI percebe-se a possibilidade de visualizá-los por meio de algumas visões envolvendo as dimensões do cubo. A partir da dimensão selecionada é possível enxergar o resultado das medidas da tabela, fato que são calculados a partir de sua escolha.

Na figura 21, por exemplo, tem-se a escolha da dimensão “Convênio”, representada pela coluna da esquerda, sendo assim, é possível visualizar a quantidade, o custo e a receita de cada exame, em um determinado tempo, para cada convênio.

Figura 21 - Painel de resultado do cubo criado a partir da dimensão de convênio

DIM_CONVENIO	278	278	280	280	284	285	288	288	290	290	294	294	295	295	296	296	297	297
	08 - 2013	09 - 2013	08 - 2013	09 - 2013	08 - 2013	08 - 2013	08 - 2013	09 - 2013	08 - 2013	09 - 2013	08 - 2013	09 - 2013	08 - 2013	09 - 2013	08 - 2013	09 - 2013	08 - 2013	09 - 2013
1	2.300	920	2.860	260			2.310	1.650			11.000	13.750	8.250	11.550	9.350	17.050	3.850	2.200
2	14.030	230	10.400		630	735	8.580		10.450	11.000	3.300	10.450	11.000	14.850	22.550	17.600	8.800	12.100
3																	550	
4	230		260									550		550				
6																		550
8	230	460	780	260			1.320	660			1.650	550		1.100		2.200		
9																		
10				260														
11													550		550			
12																550		
13																		
16	460		520		315		330					550		550	550	1.100		
19	460						990											

Fonte: Do autor

Nesta outra, a dimensão escolhida foi a de “Exame”, onde é possível visualizar os resultados a partir de cada exame realizado, sendo exibidas as mesmas medidas, porém para cada exame, o total é mostrado por convênio, dentro de cada período de tempo.

Figura 22 - Painel de resultado do cubo criado a partir da dimensão de exame

08 - 2013													
	1			2			3			4			8
DIM_EXAME	RECEITA	QUANTIDADE	CUSTO	RECEITA	QUANTIDADE	CUSTO	RECEITA	QUANTIDADE	CUSTO	RECEITA	QUANTIDADE	CUSTO	RECEITA
278	2.300	10	1.840	14.030	61	11.224				230	1	184	230
280	2.860	11	2.288	10.400	40	8.320				260	1	208	780
284				630	2	504							
285				735	3	588							
288	2.310	7	1.848	8.580	26	6.864							1.320
290				10.450	19	8.360							
294	11.000	20	8.800	3.300	6	2.640				550	1	440	1.650

Fonte: Do autor

Para essa visão, tem-se a escolha da dimensão de tempo e exame como as principais, o que resultou, para cada período de tempo e exame, o valor total da quantidade, do custo e da receita por convênio.

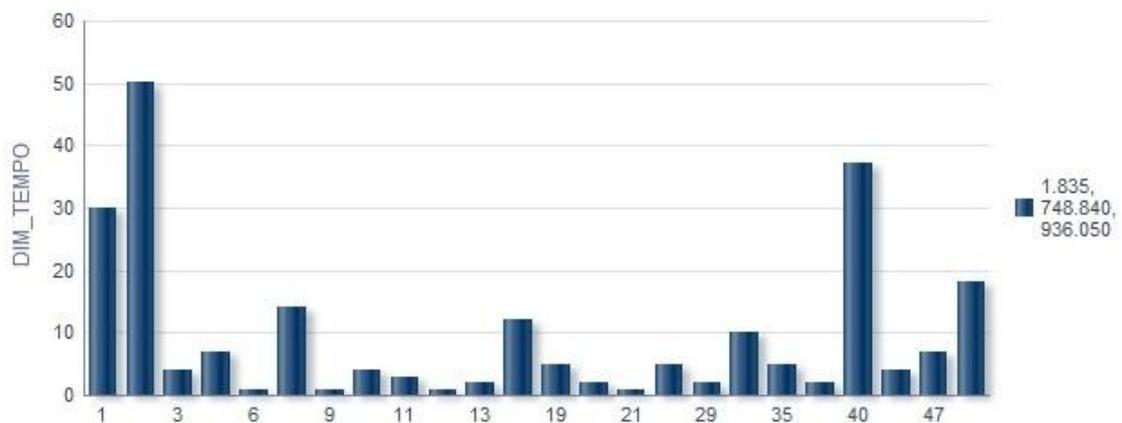
Figura 23 - Painel de resultado do cubo criado a partir da dimensão de exame e tempo

		1			2			3			4	
DIM_EXAME	DIM_TEMPO	RECEITA	QUANTIDADE	CUSTO	RECEITA	QUANTIDADE	CUSTO	RECEITA	QUANTIDADE	CUSTO	RECEITA	QUANTIDADE
278	08 - 2013	2.300	10	1.840	14.030	61	11.224				230	1
278	09 - 2013	920	4	736	230	1	184					
280	08 - 2013	2.860	11	2.288	10.400	40	8.320				260	1
280	09 - 2013	260	1	208								
284	08 - 2013				630	2	504					
285	08 - 2013				735	3	588					
288	08 - 2013	2.310	7	1.848	8.580	26	6.864					

Fonte: Do autor

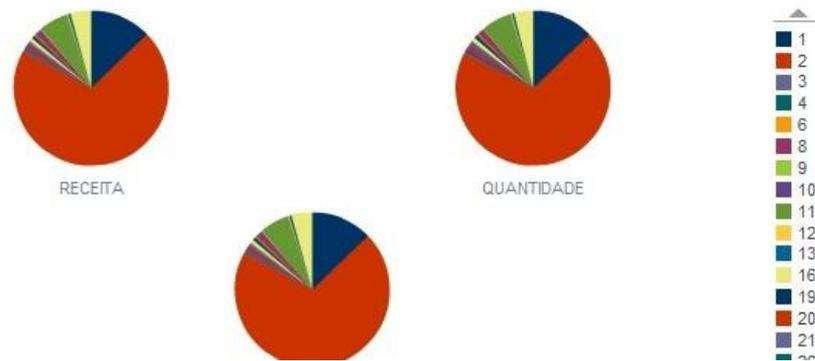
Além das tabelas dinâmicas, é possível também visualizar as informações resultantes por meio dos diversos tipos de gráficos disponíveis para a sua utilização, como mostra as imagens abaixo.

Gráfico 3 - Gráfico de barra gerado a partir dos resultados obtidos



Fonte: Do autor

Gráfico 4 - Gráficos de pizza gerados a partir dos resultados obtidos



Fonte: Do autor

Por meio desses resultados, se mostra clara a identificação de várias possibilidades disponíveis para que esses sejam analisados pelo gestor, tornando sua tomada de decisão e seu planejamento estratégico mais eficazes. Vale ressaltar, que os resultados apresentados acima são básicos, utilizados apenas como demonstração da utilização do cubo a partir de dados estratégicos de um ERP.

## 6 CONCLUSÃO

O BI pode ser uma forte ferramenta para alavancar os negócios da empresa e garantir uma vantagem competitiva dela perante as concorrentes. É através do BI que a organização poderá analisar seus processos, suas finanças, fraquezas, falhas, acertos e traçar planos estratégicos a fim de tomar alguma decisão. Também é uma ferramenta que pode integrar toda a empresa, levando a informação a todos os usuários desejáveis. Desta forma, para que a ferramenta seja aproveitada ao máximo, ela deve ser implantada seguindo os requisitos necessários de limpeza de dados e armazenamento. Com isso, é de extrema importância que haja um conhecimento da parte dos usuários em saber como funciona a empresa num todo, para que assim seja entendido o funcionamento e o objetivo de utilização da ferramenta.

Além de tornar o planejamento estratégico da organização mais abrangente, o Business Intelligence proporciona a visualização das informações em vários níveis de detalhamento, possibilitando a empresa um maior controle de seus negócios, podendo tomar decisões mais rápidas e seguras.

Após o acesso a dois meses de informações de pedidos de exames de imagem realizados no Hospital Evangélico de Cachoeiro de Itapemirim, foi possível a realização do estudo de caso, onde foi desenvolvido um cubo como solução ao problema de saber quantos atendimentos foram realizados por procedimento e convênio em um dado período de tempo. Tal problema foi escolhido como forma de representar parte dos dados gerados manualmente todos os anos no hospital na construção do relatório anual de atividades, Além disso, o respeito ao sigilo das informações financeiras também foi outro motivo.

Com a solução desenvolvida, a ideia foi apresentada ao gestor, e foi observado o seu interesse pela flexibilidade que a ferramenta oferece no manuseio das informações, onde ficou claro que através deste modelo, muitos outros poderiam ser criados a fim de auxiliá-lo em seu cotidiano e do hospital. Foi visto também a necessidade de uma pessoa específica e especializada para ficar responsável pela criação e gerenciamento dos cubos. Outro ponto observado foi que, por meio dessa

flexibilidade disponível, os usuários dependeriam menos da T.I., fazendo com que os profissionais deste departamento pudessem ser alocados em outras atividades visando o crescimento da organização.

Com isso, por meio do estudo de caso realizado, foi possível também, entender que informações bem tratadas e apresentadas de forma correta para os gestores, podem sim auxiliá-los em seu dia-a-dia, nas tomadas de decisões, nos planejamentos estratégicos e nas previsões para o futuro da organização, podendo assim, reduzir custos e garantir vantagem competitiva.

## 7 REFERENCIAS

ABREU, Fábio Silva Gomes da Gama e. **Desmistificando o conceito de ETL**. Disponível em: <[http://www.fsma.edu.br/si/artigos/v2\\_artigo1.pdf](http://www.fsma.edu.br/si/artigos/v2_artigo1.pdf)>. Acesso em: 25 Julho 2013.

ABREU, Fábio Silva Gomes da Gama e. **Estudo de usabilidade do software Talend Open Studio como ferramenta padrão para ETL dos sistemas – clientes da aplicação PostGeoOlap**. Monografia (Graduação em Sistemas de Informação) – Faculdade Salesiana Maria Auxiliadora, Macaé, 2007.

ANZANELLO, Cynthia Aurora. **OLAP Conceitos e Utilização**. <[ftp://ftpaluno.umc.br/profs/Paulo\\_Jose/BDII/Aula%20Banco%20de%20Dados%20Dis tribuidos/artigo\\_importante.pdf](ftp://ftpaluno.umc.br/profs/Paulo_Jose/BDII/Aula%20Banco%20de%20Dados%20Dis%20tribuidos/artigo_importante.pdf)> Acesso em: 05 Setembro 2013.

BELIVACQUA, José Francisco; BITU, Yuri Aguiar. **Business Intelligence (BI) e a abordagem de Gestão Balanced Scorecard (BSC) na organização**. 2003. Disponível em: <[http://www.datawarehouse.inf.br/Academicos/Monografia\\_MBA\\_180703.pdf](http://www.datawarehouse.inf.br/Academicos/Monografia_MBA_180703.pdf)> Acesso em 19 Novembro 2013.

BORGES, Edson; SCHMIDT, Arnaldo. **A implementação de sistemas ERP e seus efeitos na gestão econômico-financeira: enfoque em médias empresas industriais catarinenses**. São Paulo: 2006. Disponível em: <[http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais\\_13/artigos/955.pdf](http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_13/artigos/955.pdf)> Acesso em: 25 Julho 2013.

BRANDÃO, Estela Quiaratto. **Por que BI deveria significar "Business Information" e não "Business Intelligence"**. Disponível em: <[http://www.administradores.com.br/noticias/por\\_que\\_bi\\_deveria\\_significar\\_business\\_information\\_e\\_nao\\_businessintelligence/12833/](http://www.administradores.com.br/noticias/por_que_bi_deveria_significar_business_information_e_nao_businessintelligence/12833/)> Acesso em 19 Julho 2013.

CAVALCANTI, Cristiano Campos. **Business Intelligence**. Recife. 2006.

CORONEL, Carlos; ROB, Peter. **Sistemas de banco de dados: projeto, implementação e administração**. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

CARLOS, Fatima Margarida Marques. **Data Warehouse**. Disponível em: <[http://repositorio.utad.pt/bitstream/10348/426/1/msc\\_fmcarlos.pdf](http://repositorio.utad.pt/bitstream/10348/426/1/msc_fmcarlos.pdf)> Acesso em: 02 Agosto 2013.

COSTA, Clayton M. **Uma generalização do processo ETL em Sistemas Data Warehouse.** Disponível em: < <http://www.lia.ufc.br/~claytonmaciel/dw.pdf> > Acesso em: 21 Novembro 2013.

CURCIO, Tiago. **O Conceito de Business Intelligence.** 2011. Disponível em: <<http://tiagocurcio.com/o-conceito-de-business-intelligence/>> Acesso em: 11 Novembro 2013.

DATE, C. J. **Introdução a sistemas de bancos de dados.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

DIAS, Braian O. **Projeto de Data Mart utilizando ferramentas Open Source.** Disponível em: <<http://fernandozaidan.com.br/cft/bi2012/Pentaho/Projeto%20de%20Data%20Mart%20utilizando%20ferramentas%20Open%20Source.pdf>> Acesso em 18 Novembro 2013.

ELMASRI, Ramez; NAVATHE, Shamkant B. **Sistemas de banco de dados.** São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2011.

FERREIRA, João et al. **O processo ETL em sistemas Data Warehouse.** 2010. Disponível em: <<http://inforum.org.pt/INForum2010/papers/sistemas-inteligentes/Paper080.pdf>>. Acesso em: 22 Julho 2013

FURTADO, Luiz Claudio. **OLAP - On-line Analytical Processing.** 2011. Disponível em: < <http://www.trabalhosfeitos.com/ensaios/Ferramenta-Olap/32402.html> > Acesso em 20 Novembro 2013.

GOLVEIA, Henrique César, et al. **Aplicação da ferramenta OLAP em diferentes módulos de um sistema ERP melhorando a tomada de decisão.** 2011. Disponível em <<https://www.google.com.br/webhp?hl=pt-BR#hl=pt-BR&q=Aplica%C3%A7%C3%A3o+da+ferramenta+OLAP+em+diferentes+m%C3%B3dulos+de+um+sistema+ERP+melhorando+a+tomada+de+decis%C3%A3o>> Acesso em: 08 Setembro 2013

INMON, Willian H.; et al. **Gerenciando Data Warehouse.** 1. ed. São Paulo: MakronBooks, 1999.

NOGUEIRA, Ecio de Jesus, et al. **Um estudo sobre ferramentas OLAP.** Disponível em: <<https://www.fxconsult.com.br/mba/Trabalhos/Bancos%20de%20Dados/grupos/Ferramentas%20OLAP.pdf>> Acesso em: 21 Novembro 2013

O'BRIEN, James A. **Sistemas de Informação e as decisões gerenciais na era da Internet**. 2. Ed. São Paulo: Saraiva, 2008.

PINHEIRO, Filipe Manuel Marques Pinto. **OLAP (Online Analytical Processing)**. Disponível em: <<http://www.dei.isep.ipp.pt/~paf/proj/Junho2001/MsOLAP.pdf>>. Acesso em: 24 Setembro 2013.

PRIMAK, Fábio Vinícius. **Decisões com B.I. (Business Intelligence)**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008.

QUINTANILHA, Silvana A. S; MORAES, Trícia Karla Lacerda. **Vantagens e Desvantagens do "Business Intelligence" , como forma de projetar a inteligência de negócios de pequenas e médias empresas**. Disponível em: <[http://www.bmaiscompet.com.br/arquivos/Vantagens\\_e\\_Desvantagens\\_BI.pdf](http://www.bmaiscompet.com.br/arquivos/Vantagens_e_Desvantagens_BI.pdf)> Acesso em 14 Outubro 2013.

RODRIGUES, Guilherme Lopes. **Business Intelligence**. Disponível em: <<http://amigonerd.net/humanas/administracao/business-intelligence-3>> Acesso em 20 Novembro 2013.

SILVA, Alan Machado da; et al. **Um pouco de história: Business Intelligence (BI)**. 2012. Disponível em: <[http://www.seucurso.com.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=82:um-pouco-de-historia-business-intelligence-bi&catid=37:artigos&Itemid=27](http://www.seucurso.com.br/index.php?option=com_content&view=article&id=82:um-pouco-de-historia-business-intelligence-bi&catid=37:artigos&Itemid=27)> Acesso em: 10 Novembro 2013.

SOWEK, Carlos Alberto. **O que é Data Warehouse**. Disponível em: <<http://www.batebyte.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=250>> Acesso em 12 Agosto 2013.

TURBAN, Efraim; et al. **Business Intelligence: um enfoque gerencial para a inteligência do negócio**. São Paulo: Editora Bookman, 2008.

VELHO, Soraia Vanessa Moura. **ROLAP e MOLAP: Comparação e Avaliação Prática**. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10362/8403>> Acesso em: 21 Novembro 2013

## **APÊNDICE**

### **Apêndice 1 – Entrevista com Superintendente do HECI**

**Nome: Wagner Medeiros Junior**

**Cargo: Superintendente**

**Data/Hora: 27/09/2013 08:00**

**Pergunta 1 - O Sr. Já utilizou ou utiliza o BI na empresa. Se sim, com qual frequência?**

R: Sim, utilizo diariamente para acompanhar os indicadores, saber como está a posição do estoque, saber onde podem existir falhas e informações a respeito de contas a pagar. Hoje o BI da empresa possui muito pouca informação, porém mesmo não estando 100% ele é utilizado como parâmetro, tendo uma visão mais crítica das informações apresentadas.

**Pergunta 2 – Em sua opinião, qual é a importância do BI para a organização?**

R: O BI é fundamental porque hoje não se gerencia por intuição e sim através de dados. É importante também para realizar o planejamento estratégico e tomar as decisões.

**Pergunta 3 – Qual área é mais carente de informação?**

R: Hoje o hospital está com muita carência em informações de contas a receber, recursos de glosa, financeiro e falta indicadores de qualidade. Um dos problemas é a falta de qualidade das informações e de enfoque dos setores, já que estes não possuem suas informações estratégicas no BI.

### **Apêndice 2 – Entrevista com Gerente de Tecnologia da Informação do HECI**

**Nome: Thiago Borges Secchin**

**Cargo: Gerente de Tecnologia da Informação do HECI**

**Data/Hora: 27/09/2013 08:20**

**Pergunta 1 - Como profissional da área de Tecnologia da Informação, qual sua opinião a respeito da usabilidade do Business Intelligence atualmente na organização?**

R: Atualmente, o BI tem sido mais utilizado por parte da superintendência e de alguns gestores, isso pelo fato de não estar totalmente implantado. Hoje não temos uma pessoa específica que possa estar nos auxiliando nessa tarefa, portanto o BI é implantado de acordo com a demanda dos usuários.

**Pergunta 2 - Além do fato de não ter uma pessoa específica para tal tarefa, há certa dificuldade em relação aos usuários no que diz respeito a falta de informação?**

R: Na realidade, um dos problemas que mais ocorre é quando o usuário vem até nós solicitando algum painel demonstrativo, porém sem saber devidamente o que precisa ou qual a intenção e o propósito de sua construção. Nesses casos há todo um acompanhamento do processo do setor por parte da TI, para tentar adequar o BI a sua realidade, porém isso consome tempo e pessoal.

**Pergunta 3 - Os gestores, em sua maioria, enxergam o BI como um diferencial estratégico para a organização?**

R: A maioria sim. Alguns ainda não possuem essa visão, talvez pelo fato de não possuir tanto contato com a ferramenta.

**Pergunta 4 - Hoje, o hospital possui toda a informação necessária para uma boa gestão?**

R: Com certeza, nosso ERP é alimentado 24h por dia temos todas as informações que precisamos, elas apenas não estão sendo 100% apresentadas estrategicamente como gostaríamos. Mas isso é algo que estamos mudando com o tempo.

**Pergunta 5 - De forma geral, qual sua opinião a respeito do BI e de suas vantagens para a organização?**

R: Atualmente sabemos que a informação é o bem mais valioso de qualquer empresa e que o elevado número de dados armazenados, principalmente em um hospital que funciona 24h, torna o processo de análise de resultado bem mais árduo e moroso do que o desejado. Com isso, nós temos uma ferramenta que possa nos proporcionar isso, economizando nosso tempo e nos auxiliando nas diversas tomadas de decisões e planejamentos do dia a dia, é possível sim que a empresa torne-se um grande diferencial.

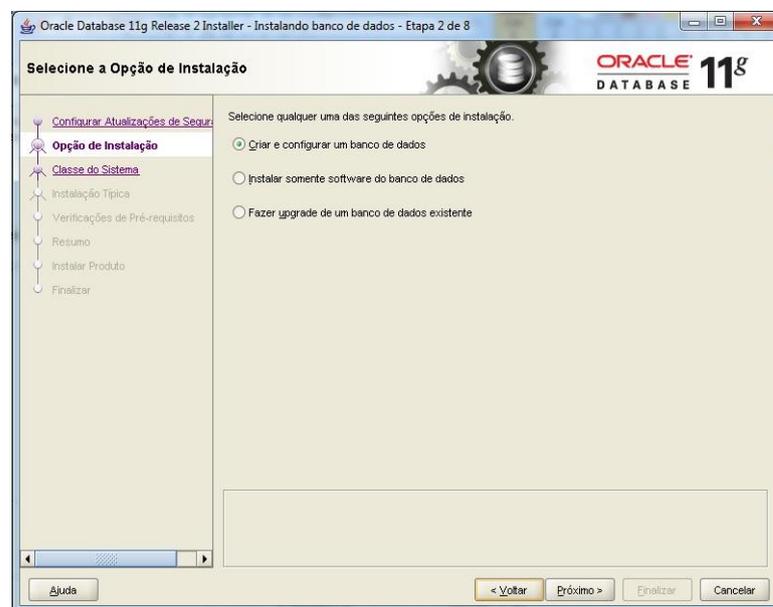
**Apêndice 3 - Tutorial de instalação do Oracle Database 11g**

Este tutorial visa apresentar o passo a passo de como instalar a versão 11g do *Oracle Database* que está disponível para download no próprio site da Oracle. Lembrando que a versão mais atualizada do Oracle é a 12c e mesmo utilizando a versão anterior, a Oracle ainda disponibiliza suporte para quem adquirir esta licença. Vale ressaltar que a versão Windows 64bits, disponível para download, é a 11.2.0.1.0. Com isso, alguns aplicativos como o *DataBuilder* podem não funcionar corretamente, já que a versão dos mesmos para 64bits é a 11.2.0.3.0, podendo ocorrer uma incompatibilidade entre os mesmos.

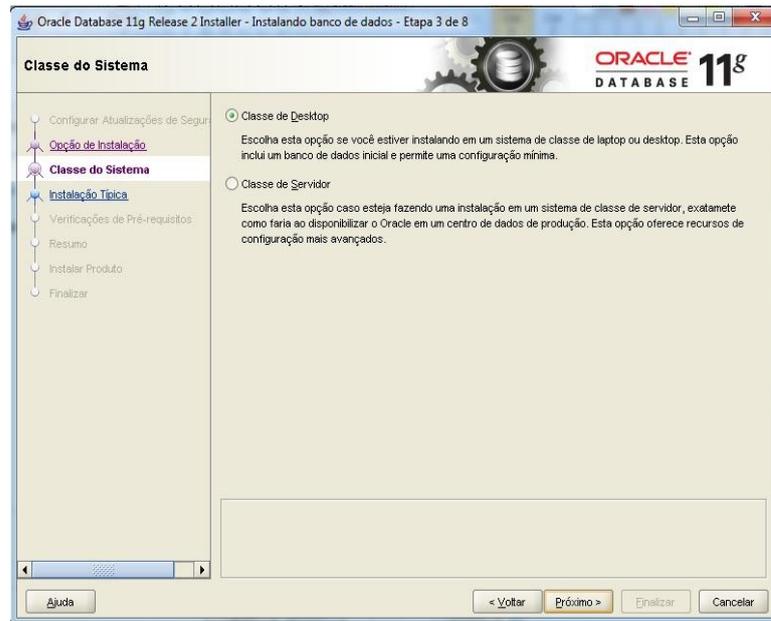
Considerando que o download do Oracle 11g já foi efetuado, inicia-se a instalação do mesmo executando o "Setup.exe". O processo de instalação é dividido em 8 etapas, ao iniciar o executável, a primeira etapa é aberta e solicita que seja preenchido um e-mail para que o usuário seja informado sobre questões de segurança. Nessa tela, os campos foram deixados em branco, onde deu-se continuidade para a próxima etapa.



Na segunda etapa foi definido qual o tipo de instalação efetuada. Dentre as opções disponíveis foi escolhido a primeira, para que logo após a instalação, já fosse possível configurar um banco de dados padrão a ser utilizado. Feito isso, o processo foi passado para a próxima etapa.

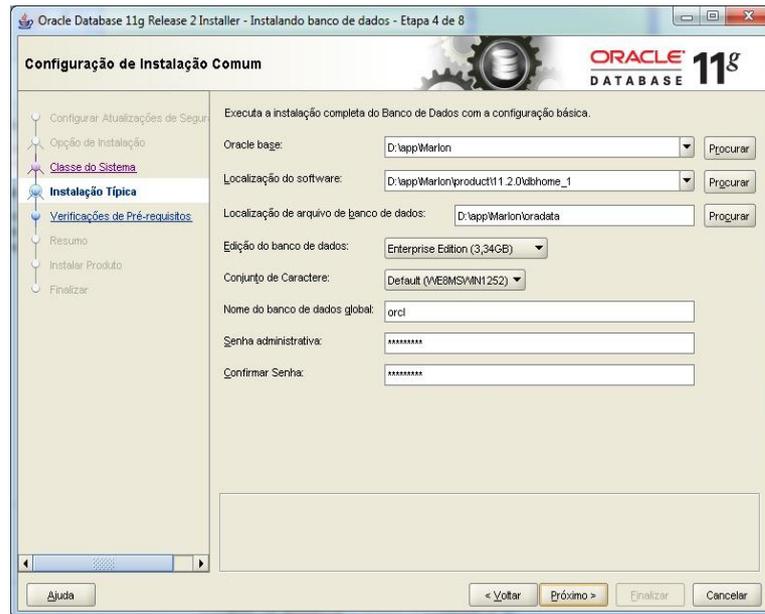


Na terceira etapa foi informado se a instalação seria realizada para *Desktop* ou *Servidor*. No caso foi escolhido o *Desktop* e avançado para a próxima etapa.

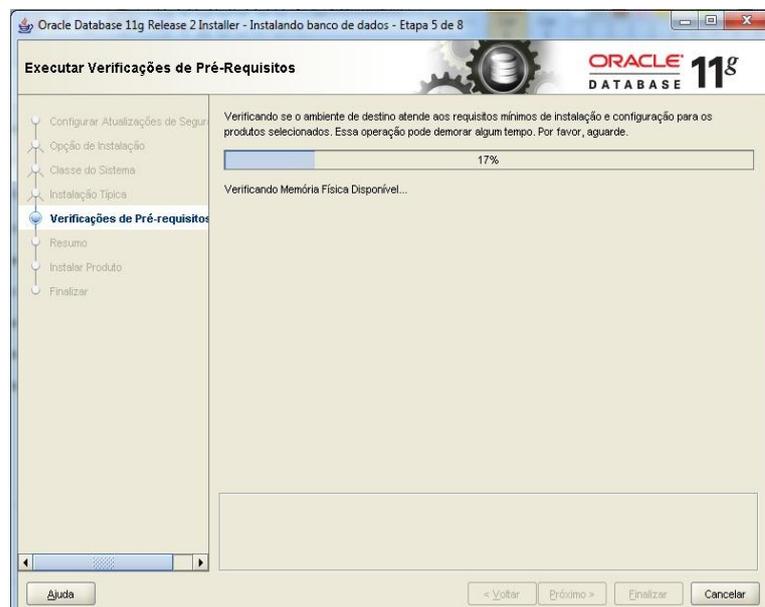


Na quarta etapa é onde deverá ser informado os diretórios de instalação do Oracle e onde os arquivos da base de dados serão armazenados. Pelo padrão, o assistente de instalação já conduz a uma melhor opção de diretório. Além disso, é necessário informar qual a edição do banco de dados será instalada e qual será o conjunto de caracteres utilizado.

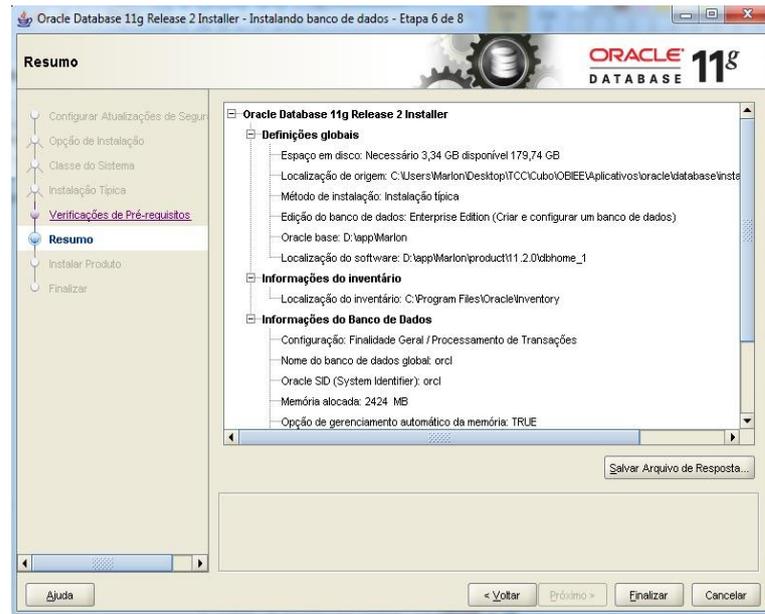
Após esse processo, será definido um nome para o banco de dados global e também uma senha para ele. É de extrema importância que não se perca essa senha, pois será através dela onde se realizará outras instalações posteriores, bem como o nome do banco de dados local onde será utilizado como serviço.



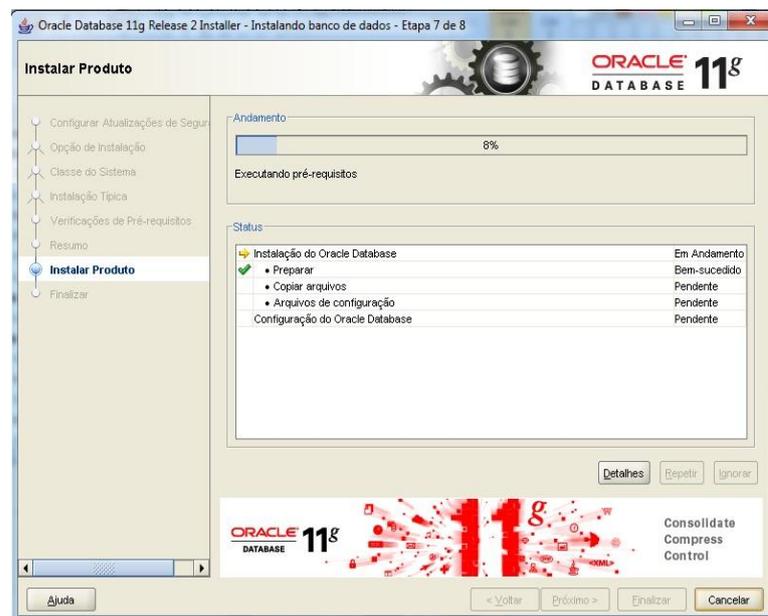
Na quinta etapa é onde acontecerá a verificação dos pré-requisitos necessários para que a instalação seja efetuada. Se a máquina conter todos os pré-requisitos, o botão de "Próximo" será habilitado, se efetuará o clique para prosseguir.



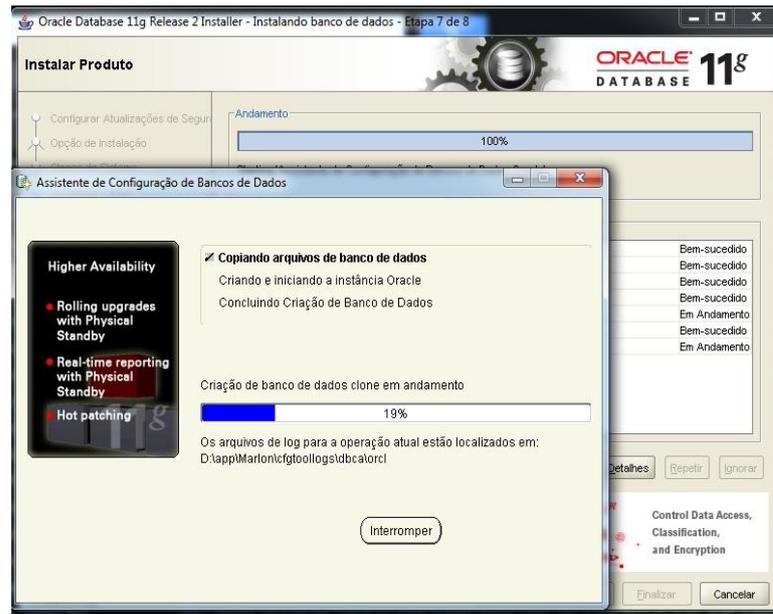
Na sexta etapa é apresentado um resumo do que será instalado e das configurações feitas durante o processo. Estando de acordo, aciona-se "Finalizar" para prosseguir com a instalação.



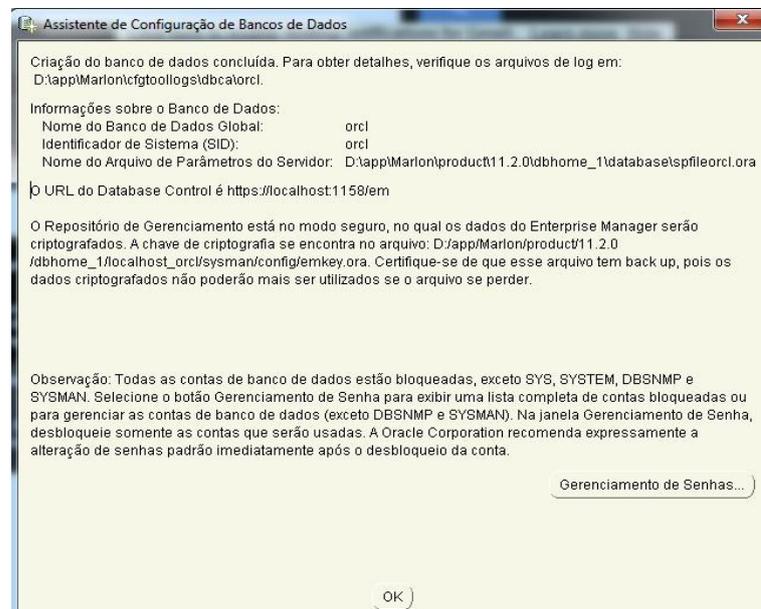
O processo de instalação poderá ser acompanhado na sétima etapa através do andamento e do status.



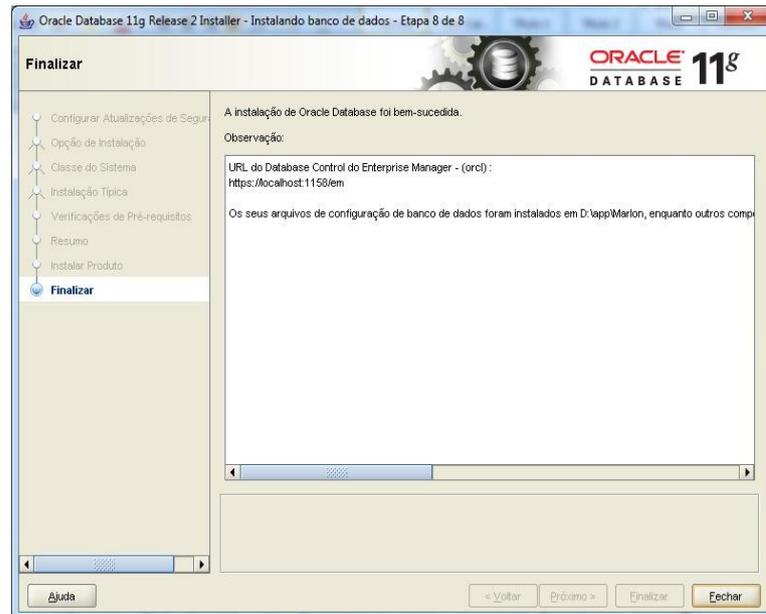
Quando a instalação chegar a 100%, um assistente de configuração do banco de dados será aberto, onde serão realizadas as configurações necessárias.



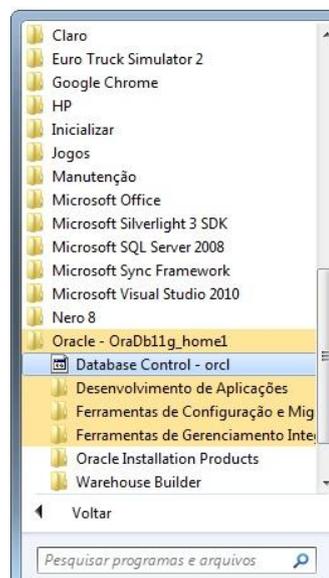
Após finalizar, uma janela será aberta informando que a configuração foi bem sucedida e apresentará algumas informações sobre o banco de dados e seus usuários.



Na oitava etapa, caso tudo tenha ocorrido bem, o assistente mostrará uma informação de instalação bem sucedida. Assim, basta um clique em "Fechar" para sair do assistente e concluir a instalação.



Ao finalizar a instalação é criado uma hierarquia de diretórios no menu *Iniciar*. Como mostra a imagem abaixo.



Para acessar a página administrativa do banco de dados, basta executá-lo como mostra a imagem acima. Ao ser executado, uma página web é aberta solicitando usuário e senha. Neste caso, o usuário que utilizaremos é o "sys" juntamente com a senha criada no momento da instalação.

**ORACLE Enterprise Manager 11g**  
Database Control

**Log-in**

\* Nome do Usuário

\* Senha

Conectar Como

Copyright © 1996, 2010, Oracle. Todos os direitos reservados.  
Oracle, JD Edwards, PeopleSoft e Retek são marcas registradas da Oracle Corporation e/ou seus afiliados. Outros nomes podem ser marcas comerciais de seus respectivos proprietários.  
O acesso não autorizado é totalmente proibido.

Ao realizar o *login*, a página administrativa é aberta, como mostra imagem abaixo. Nela poderá ser feito todo o gerenciamento do banco de dados.

**ORACLE Enterprise Manager 11g**  
Database Control

**Instância do Banco de Dados: orcl**

Home Desempenho Disponibilidade Servidor Esquema Movimentação de Dados Software e Suporte

Página Atualizada 19/09/2013 21h09min50s

**Geral**



Status [Ativo](#)  
Ativo Desde 19/09/2013 21h03min07s BRT  
Nome da Instância orcl  
Versão 11.2.0.1.0  
Host localhost  
Listener LISTENER\_localhost

[Exibir Todas as Propriedades](#)

**CPU do Host**

Carregando...

Carregar 0.00 Pager 0.00

**Sessões Ativas**

Carregando...

Contagem Básica 4

**Resumo do Diagnóstico**

Descobertas ADDM	Não há execução de ADDM disponível
Log de Alerta	Não há erros ORA-
Incidentes Ativos	0
Perfis-Chave SQL	Não disponível

[Situação da Instância do Banco de Dados](#)

**Resumo do Espaço**

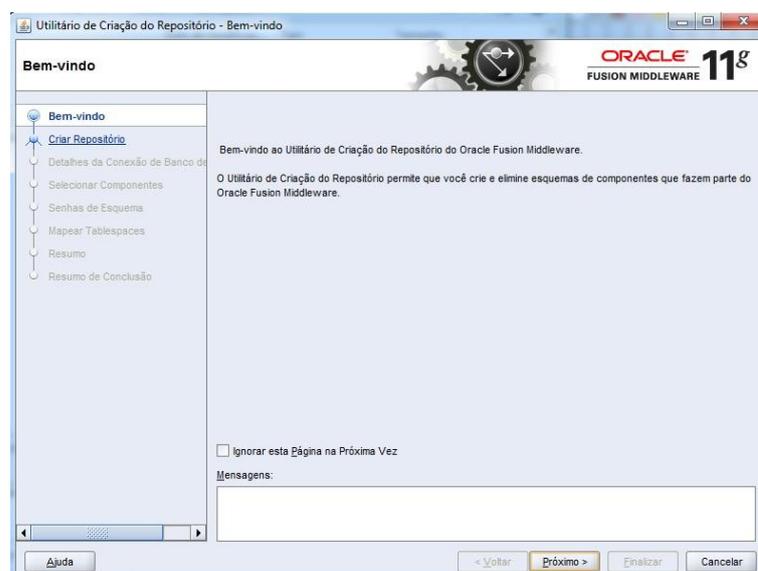
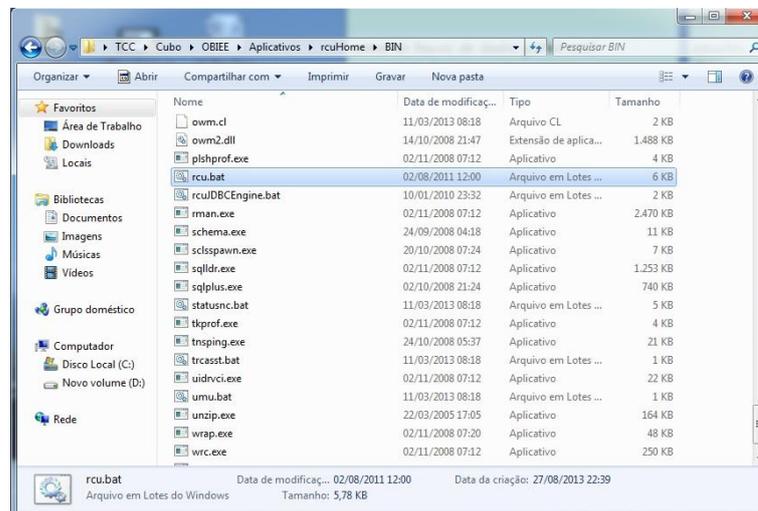
Tamanho do Banco de Dados (GB)	Não disponível
Tablespaces com Problema	0
Recomendações do Supervisor de Segmento	0
Violações de Política	0
Área de Dump Utilizada (%)	Não disponível

Assim, a instalação do Oracle Database 11g é concluída.

## Apêndice 4 – Tutorial de Instalação do RCU (Repository Creation Utility)

O RCU é utilizado para a criação dos esquemas necessários para conexão com o banco de dados. Um esquema nada mais é do que um usuário que possui seus próprios objetos, ou seja, cada esquema é o dono de seus objetos.

Para iniciar a instalação do RCU, basta executar o aplicativo "rcu.bat" encontrado no diretório "rcuHome\BIN". Ao executá-lo, um assistente de instalação é aberto com uma tela de boas vindas. Nessa tela apenas será avançado o processo para o próximo passo.



O processo de instalação é dividido em 7 etapas. Na primeira etapa o assistente pergunta se o usuário quer criar ou eliminar esquemas no banco de dados. No caso deste estudo foi marcado a opção "criar" e avançado para a próxima etapa.



Na segunda etapa será informado os dados de conexão com o banco de dados. Nessa tela, será colocado o nome do host, que neste caso é "localhost", já que o banco de dados foi instalado na máquina local. Caso tivesse sido instalado em um servidor, o nome do mesmo deveria ser informado. Em seguida, informamos a porta de conexão, que geralmente é a padrão do Oracle "1521".

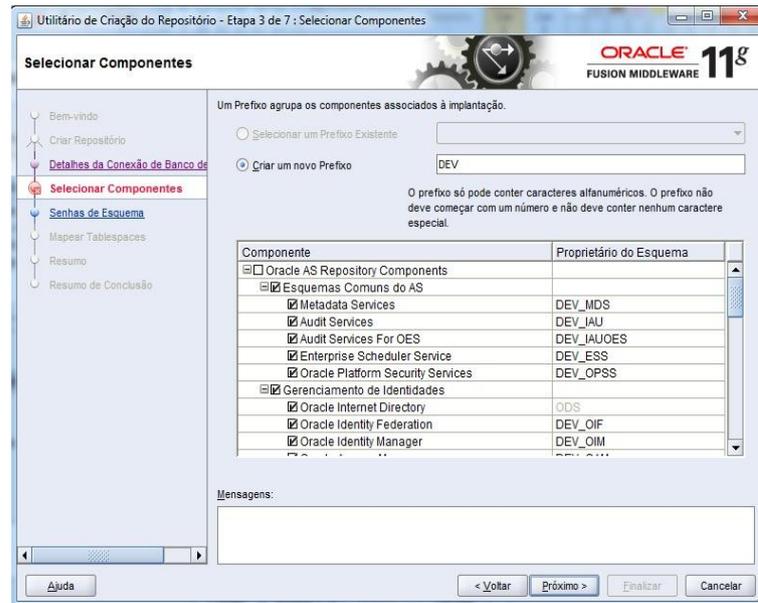
Logo abaixo, será informado o nome do serviço, que é o mesmo nome do que foi colocado como banco de dados global durante a instalação do Oracle. Para finalizar, foi inserido o usuário e a senha do administrador do banco. Após essa configuração, se realizou um clique em "Próximo" e, se os dados de conexão estiverem corretos, o assistente avançará para a próxima etapa.



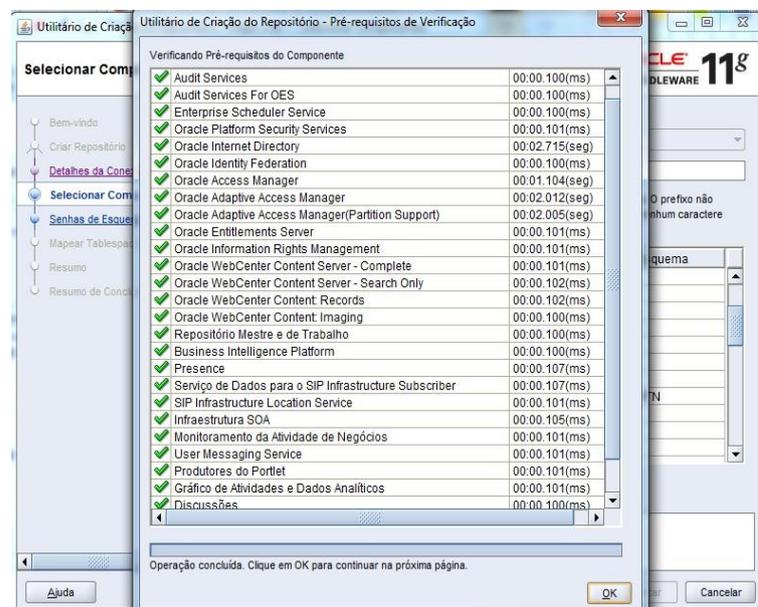
Ao avançar, uma tela de verificação de pré-requisitos de instalação será exibida. Basta aguardar a verificação para que a nova etapa seja aberta.



Na terceira etapa, será definido um prefixo para os esquemas que serão configurados, como padrão será usado o "DEV" como prefixo. Em seguida, será selecionado os componentes que serão instalados. Feito isso, o processo passará para a próxima etapa.



Ao avançar, novamente uma tela de verificação de pré-requisitos será aberta, porém, esta estará relacionada aos componentes que foram marcados para instalação. Se tudo estiver certo, o assistente informará que a verificação foi bem sucedida, bastando clicar em "ok" para continuar e ir para a próxima etapa.



Na quarta etapa será informada uma senha padrão para todos os esquemas. Caso seja necessário informar senhas diferentes para os esquemas, basta marcar a respectiva opção e informar as senhas necessárias. No caso deste estudo, foi informada a mesma para todos.

É de extrema importância que esta senha não seja perdida, pois será através dela que a conexão se realizará no repositório posteriormente. Feito isso, o processo será avançado para a próxima etapa.

**Senhas de Esquema**

Informe as senhas para os usuários de esquema principais e adicionais (auxiliares). A senha pode conter letras do alfabeto, números e os seguintes caracteres especiais: \$, #, \_ . A senha não deve começar com um número ou um caractere especial.

Use as mesmas senhas para todos os esquemas

Senha:

Confirmar Senha:

Use senhas do esquema principal para esquemas auxiliares

Especifique senhas diferentes para todos os esquemas

Componente	Proprietário do Esquema	Senha do Esqu...	Confirmar Se...
Metadata Services	DEV_MDS		
Audit Services	DEV_IAU		
Esquema Auxiliar	DEV_IAU_APPEND		
Esquema Auxiliar	DEV_IAU_VIEWER		
Audit Services For OES	DEV_IAUOES		
Esquema Auxiliar	DEV_IAUOES_Append		
Esquema Auxiliar	DEV_IAUOES_Viewer		
Enterprise Scheduler Service	DEV_ESS		
Oracle Platform Security Services	DEV_OPSS		
Oracle Internet Directory	ODS		

Mensagens:

Na quinta etapa será preciso definir as senhas do supervisor e do repositório de trabalho, como mostra a imagem abaixo. Em seguida será avançado para a próxima etapa.

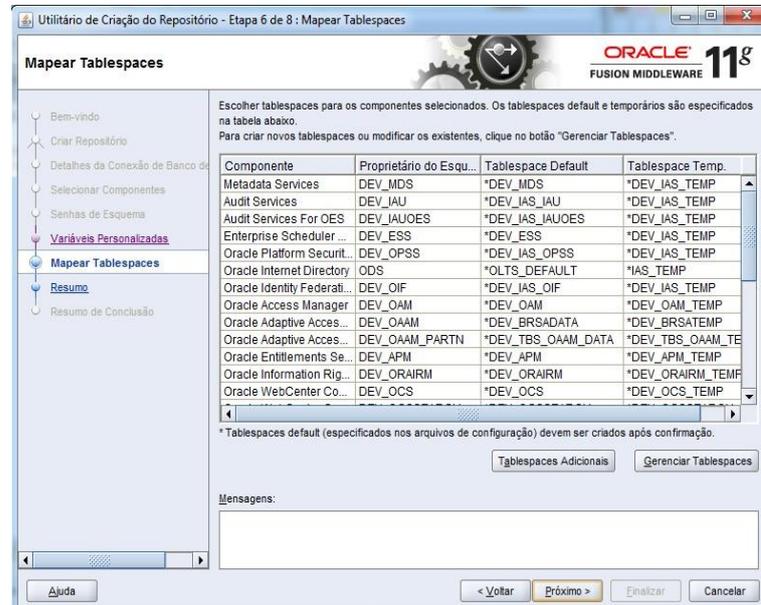
**Variáveis Personalizadas**

Informe o valor das variáveis personalizadas a seguir.

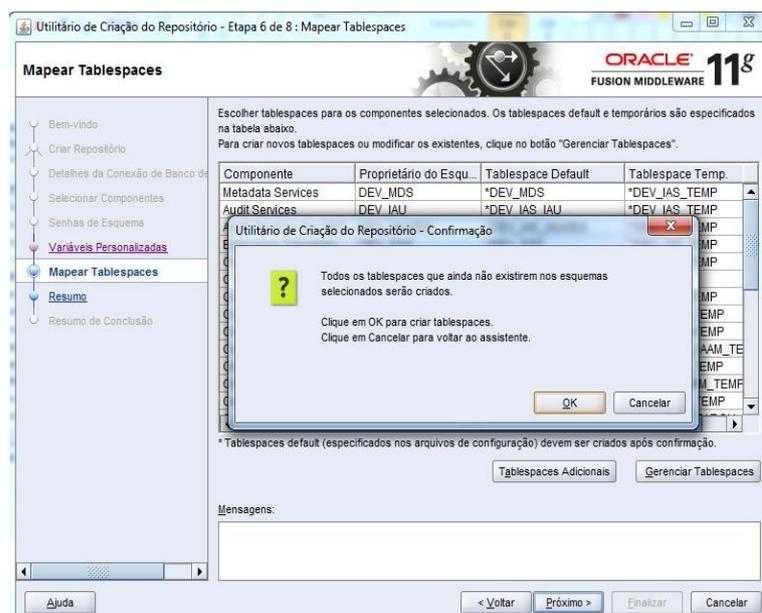
Componente	Variável Personalizada	Valor
Repositório Mestre e de Traba...	ID do Repositório Mestre (001)	
	Senha de Supervisor	*****
	Confirmar Senha de Supervisor	*****
	Work Repository Type: (D) Development (...)	
	ID do Repositório de Trabalho (001)	
	Nome do Repositório de Trabalho (WORKR...	
	Senha do Repositório de Trabalho	*****
	Confirmar Senha do Repositório de Trabalho	*****
Gráfico de Atividades e Dado...	Install Analytics with Partitioning (Y/N)	N

Mensagens:

Na sexta etapa o assistente solicita que se faça a escolha das *tablespaces* para os componentes selecionados. Automaticamente, ele já traz como padrão as *tablespaces*. Neste caso, permanece como está e segue para a próxima etapa.



Ao avançar, o assistente informa que todas as *tablespaces* que ainda não existirem, serão criadas. Deste modo, faz-se um clique em "ok" para continuar.



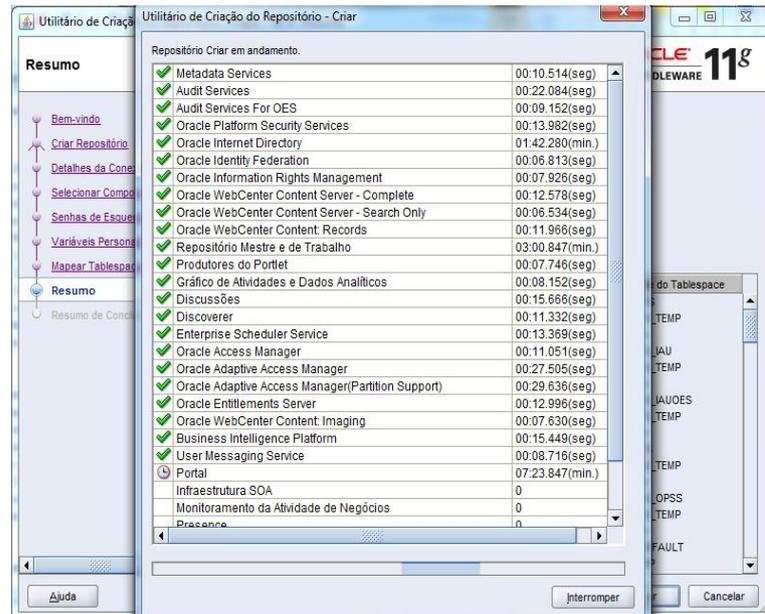
Automaticamente o processo de criação e validação das *tablespaces* é iniciado.



Ao término da criação, a sétima etapa exibirá um resumo das configurações realizadas. Portanto, será dado um clique em "Criar" para que o processo de criação seja iniciado.



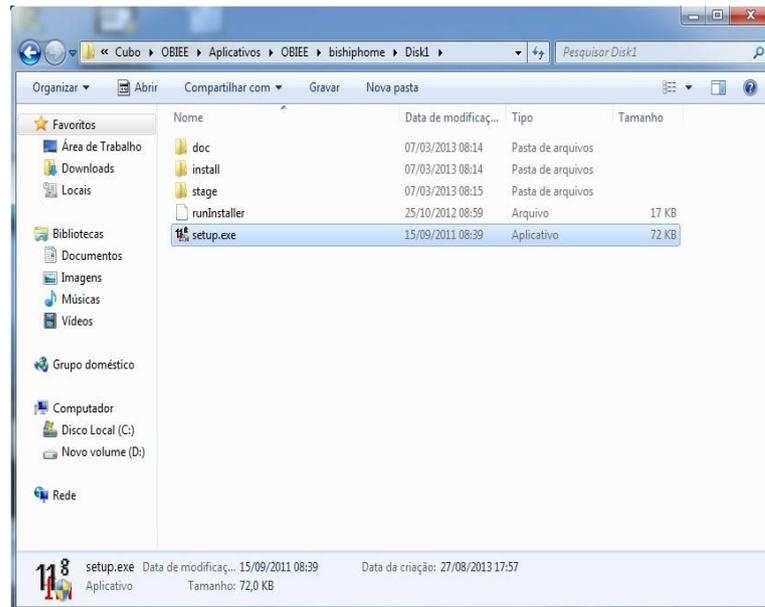
Com o utilitário de criação aberto, basta aguardar até que o processo seja concluído. Caso tudo tenha dado certo, a oitava etapa será exibida com um resumo do que foi feito, assim, basta fechá-lo para concluir a criação.



Assim, finaliza-se o processo de criação do repositório e de seus esquemas.

## Apêndice 5 – Tutorial de Instalação do Oracle Business Intelligence

Antes de iniciar a instalação do Oracle BI é importante que o Oracle DataBase e o RCU já estejam instalados e devidamente configurados na máquina. Partindo desse princípio, inicia-se a instalação executando o "Setup.exe".



Automaticamente o assistente de instalação é aberto. O processo se divide em 15 etapas ao todo. A primeira é apenas uma tela de boas vindas, podendo ser avançada.



Na etapa que segue, marca-se a opção para ignorar as atualizações, pois não será necessário no caso deste estudo. Clica-se em "Próximo" para avançar.



Na próxima etapa será selecionada a opção de instalação "Enterprise" para poder realizar as configurações dos componentes.



Avançando para a próxima etapa, é iniciado a verificação dos pré-requisitos necessários para dar sequência a instalação. Se os requisitos forem atendidos, clica-se em "Próximo" para continuar.



Na quinta etapa, marca-se a opção de criar um novo sistema BI e, informa-se um usuário, senha e o domínio da aplicação, este que pode ser um nome qualquer. No caso deste estudo, repete-se o mesmo nome de usuário. Feito isso, será avançado para a próxima etapa.



Na sexta etapa, será informado o diretório de instalação do aplicativo, onde será definido um nome para a instância e será avançado para a próxima etapa.



Na sétima etapa, será selecionado os componentes que serão configurados pelo assistente. No caso deste estudo será deixado todos selecionados e avançado para a próxima etapa.



Na oitava etapa será definido para a *string* se a conexão do esquema "BIPLATFORM" for da seguinte forma: <nome do host>:<porta do banco>:<nome do serviço>. Além disso, será informado também o nome do usuário do esquema e sua senha. Estas que foram definidas durante a configuração do repositório no RCU.



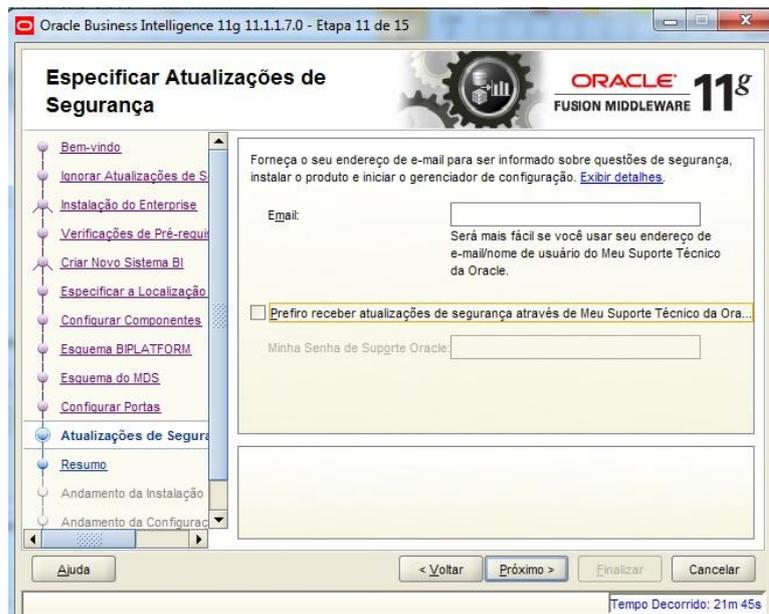
Ao clicar em "Próximo", será realizado o mesmo para o esquema MDS, como mostra a imagem abaixo.



Já na décima etapa, a opção de configuração automática será mantida tendo todas as portas marcadas e assim será clicado em "Próximo" para avançar. Caso seja necessário informar outra porta, será possível apenas por arquivo de configuração.



Na décima primeira etapa, será desmarcada a opção de receber atualizações, tendo o processo avançado para a próxima etapa.



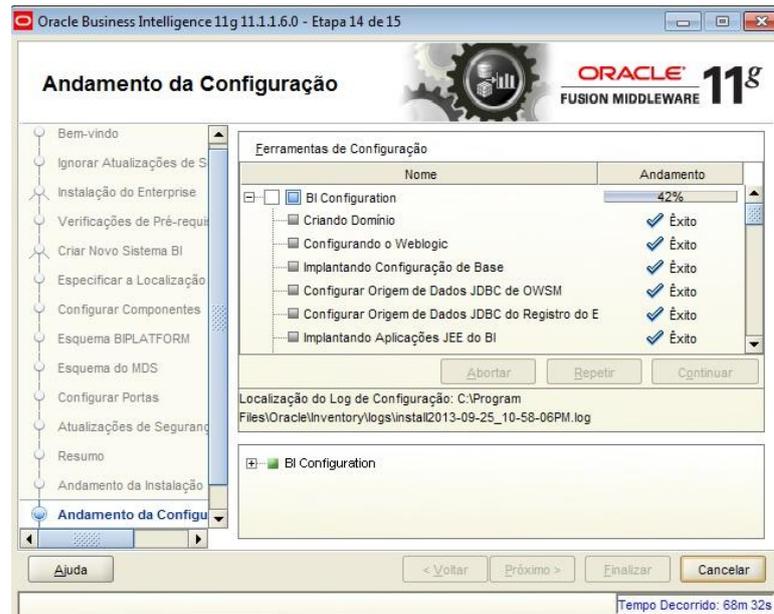
A décima segunda etapa exibe o resumo com os detalhes da instalação. Deste modo, faz-se um clique em "Instalar" para prosseguir com a instalação.



Feito isso, o processo de instalação é iniciado, como mostra a imagem abaixo.



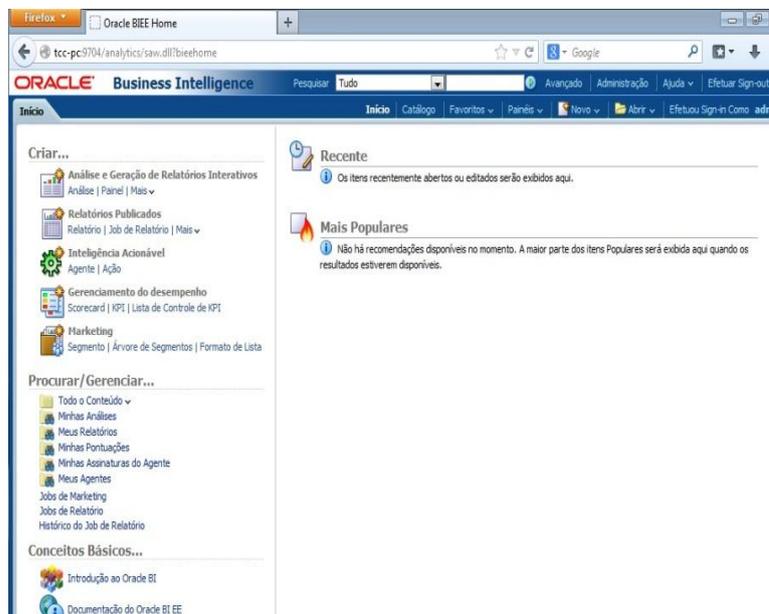
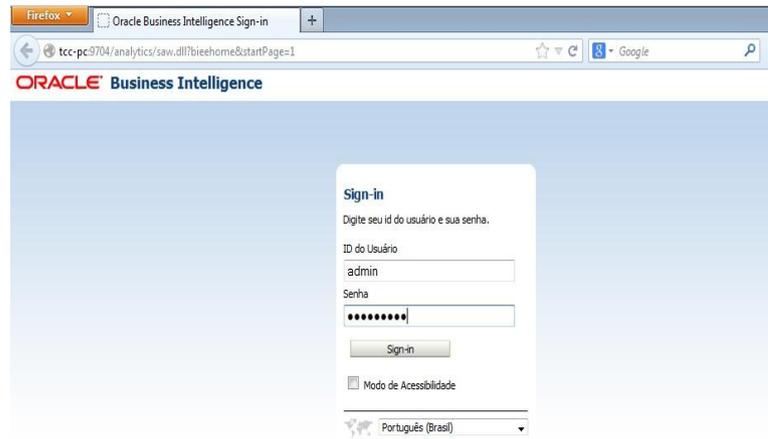
Ao término da instalação, o assistente automaticamente irá para a 14ª etapa, onde serão feitas as configurações dos componentes. Basta aguardar até que todo o processo de configuração seja concluído.



Ao término da configuração, o assistente é direcionado à 15ª etapa que exibirá um resumo de toda a instalação, bastando "Finalizar", para concluir o processo.



Ao clicar em finalizar, o sistema automaticamente abre o navegador da web com a página inicial do BI, solicitando usuário e senha que, ao serem informados, exibirá a página administrativa do Oracle BI. Como segue nas imagens abaixo.



Para concluir, vale ressaltar que o Oracle BI não aceita o Internet Explorer como navegador, portanto pode ser utilizado navegadores como Mozilla Firefox ou Google Chrome para realizar o acesso.

## Apêndice 6 – Tutorial Criação de Cubos com Oracle Warehouse Builder

Para este tutorial é levado em consideração, desde o princípio, que os seguintes softwares já estejam instalados:

- Oracle
- SQL Developer

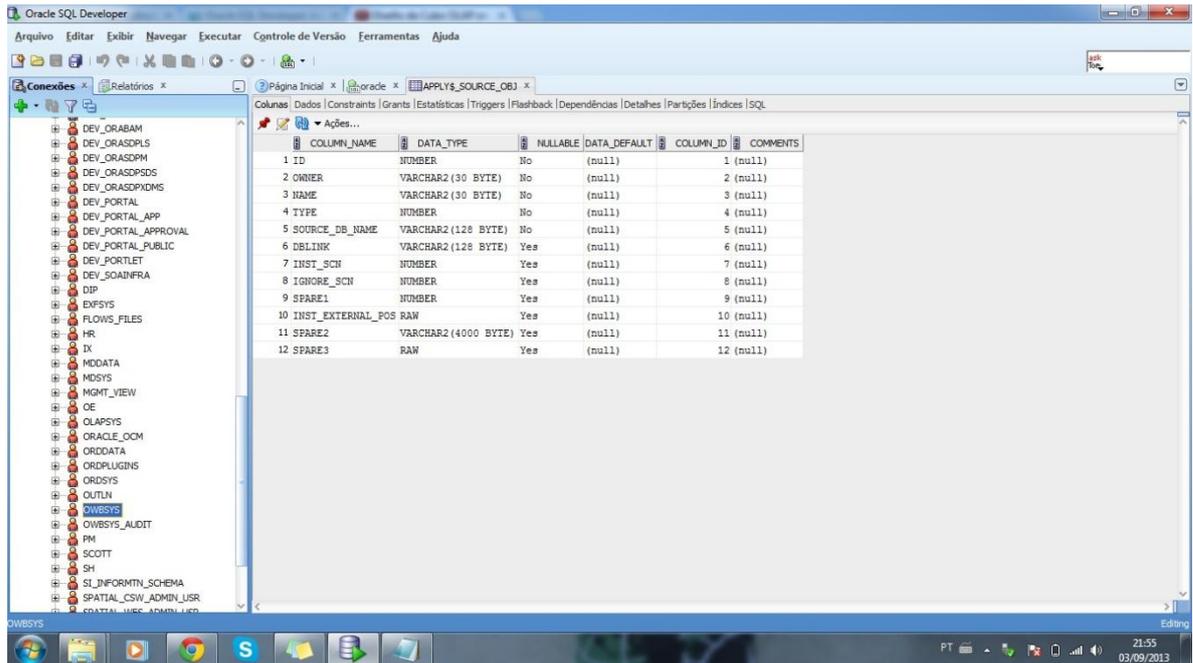
Aqueles que já possuem o contato com as ferramentas de business intelligence, sabem da importância da criação de cubos para análise de resultados. Para aqueles que ainda não possuem este contato, pode-se enxergar o cubo multidimensional como uma forma de analisar as informações por meio de diversas visões. Essa possibilidade nos permite uma maior análise desses dados, tornando fácil o processo de tomada de decisão e de planejamento estratégico por meio de comparação das informações geradas a partir da escolha de uma dimensão.

Vale ressaltar também que, uma tabela de fato é aquela que contém, além de sua chave primária, os identificadores das dimensões e atributos dos valores numéricos em geral, como quantidades, medidas e valores. É nela também que são ligadas todas as dimensões, no caso de uma arquitetura estrela.

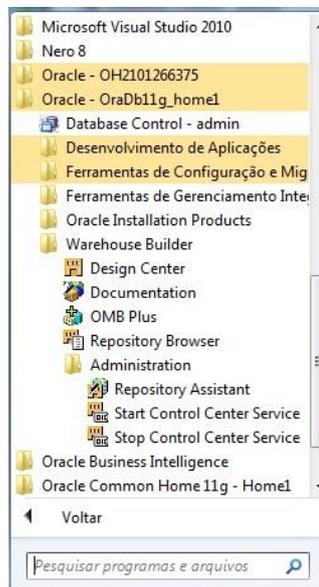
Já as tabelas de dimensões contém, além de sua chave primária, um ou mais campos que as descrevem, como "nome" ou "descrição", data de cadastro, entre outros. Porém, estas não possuem dados numéricos como a tabela de fato.

De acordo com os conceitos explicados anteriormente, a partir de agora será possível seguir com o tutorial.

No SQL Developer, cria-se primeiramente uma nova conexão para a instância do banco de dados Oracle instalada. Na conexão aberta com o banco e na relação de usuários, devemos habilitar o usuário OWBSYS, pois o mesmo será utilizado para a criação do repositório.



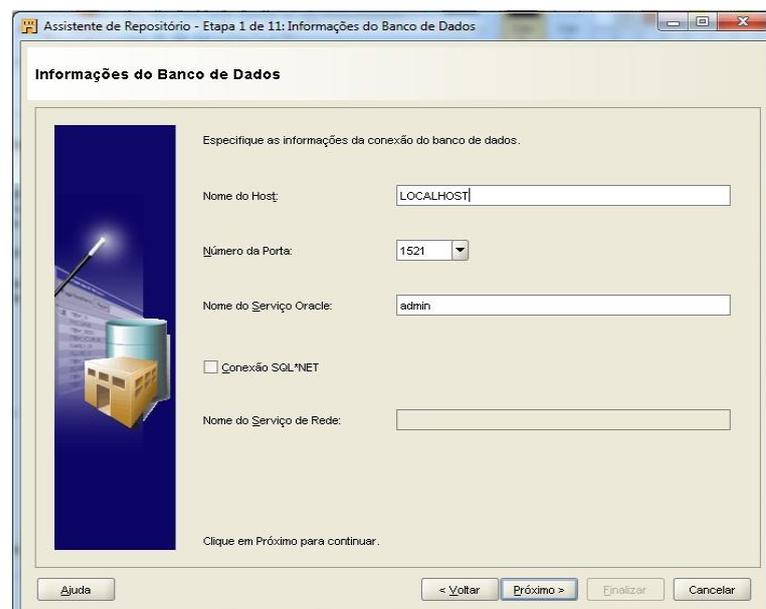
No menu Iniciar do diretório Oracle - home \ Warehouse Builder \ Administration, será executado o "Repository Assistant", onde ele servirá de auxílio na criação do repositório.



Na tela de Boa Vindas, que oferece algumas informações, somente será avançado através do botão "Próximo".



Na tela referente a informação do banco de dados, deverá ser informado o nome do host, onde caso o Oracle esteja instalado na máquina local, informa-se com o nome de "localhost". Em seguida, a porta padrão do Oracle será selecionada com a numeração "1521", e após esse procedimento, o nome do serviço será criado no momento da instalação do Oracle. Feito isso, ao clicar em próximo, o assistente tentará conectar no banco para verificar se as informações estão corretas, caso estejam, ele avançará para a próxima tela.



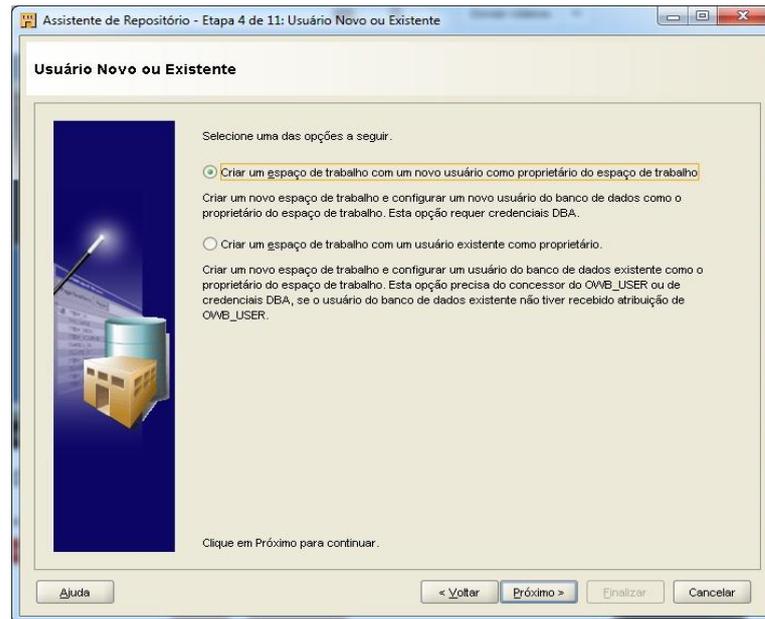
Na tela seguinte será selecionada a primeira opção, para poder gerenciar os espaços de trabalho do Warehouse Builder e em seguida clicar em "Próximo".



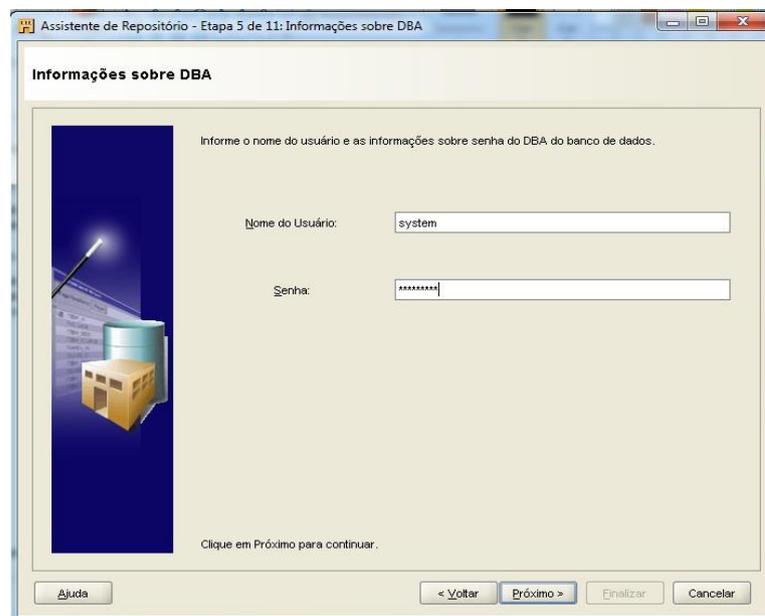
Na etapa 3, será selecionada a primeira opção para criar um novo espaço de trabalho e em seguida clicar em "Próximo".



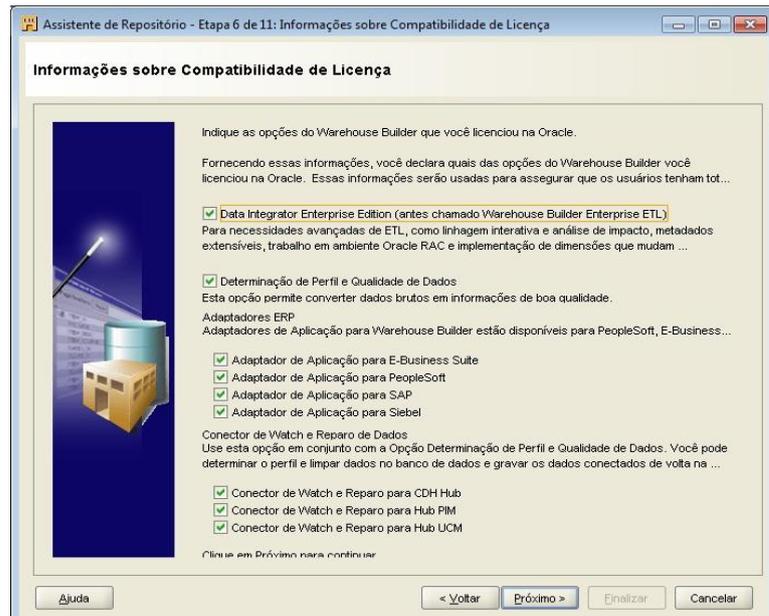
Na etapa seguinte, temos duas opções, criar o espaço de trabalho com um usuário já existente ou com um novo usuário. Como é o primeiro repositório desde então, será selecionada a primeira opção e logo após clicar em "Próximo".



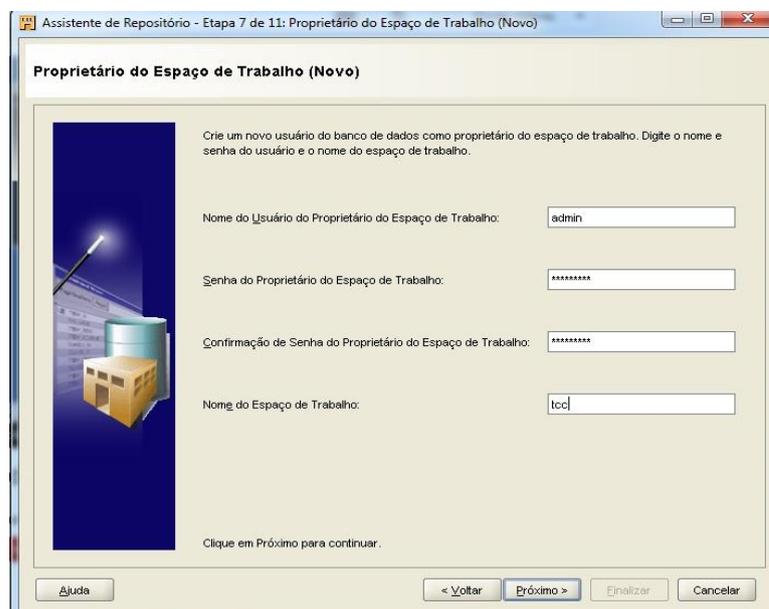
Na etapa 5, deve ser informado o usuário e a senha do DBA do banco de dados para que o repositório possa fazer a conexão. Feito isso, clicar em "Próximo".



A tela seguinte mostrará algumas opções de compatibilidade de licenciamento. Como todas as versões que são utilizadas do Oracle são gratuitas, pode-se deixar as opções marcadas e clicar em avançar.



Em seguida, cria-se o usuário que será utilizado para o acesso ao repositório assim como o nome para o espaço de trabalho. É importante que não esqueça este usuário, pois ele será necessário depois.



As duas telas posteriores, apenas informa a senha do usuário OWSYS e então faz-se um clique em "Próximo", chegando na etapa 10, onde o idioma básico selecionado será o "Português" para logo avançar para a próxima etapa.

Assistente de Repositório - Etapa 8 de 11: Informações sobre OWBSYS

### Informações sobre OWBSYS

Digite a Senha do OWBSYS.

Nome do Usuário:

Senha:

Clique em Próximo para continuar.

[Ajuda](#) [< Voltar](#) [Próximo >](#) [Finalizar](#) [Cancelar](#)

Assistente de Repositório - Etapa 9 de 11: Selecionar Tablespaces

### Selecionar Tablespaces

Selecione os tablespaces default do OWBSYS do esquema do repositório.

Tablespace para Dados:

Tablespace para Índices:

Tablespace para Dados Temporários:

Tablespace para Snapshots:

Clique em Próximo para continuar.

[Ajuda](#) [< Voltar](#) [Próximo >](#) [Finalizar](#) [Cancelar](#)

Assistente de Repositório - Etapa 10 de 11: Selecionar Idiomas

### Selecionar Idiomas

Selecione um idioma básico para o repositório OWB. O repositório pode ter somente um idioma básico que não pode ser alterado após a criação do repositório. Opcionalmente, selecione um ou mais idiomas de exibição.

Idioma Básico:

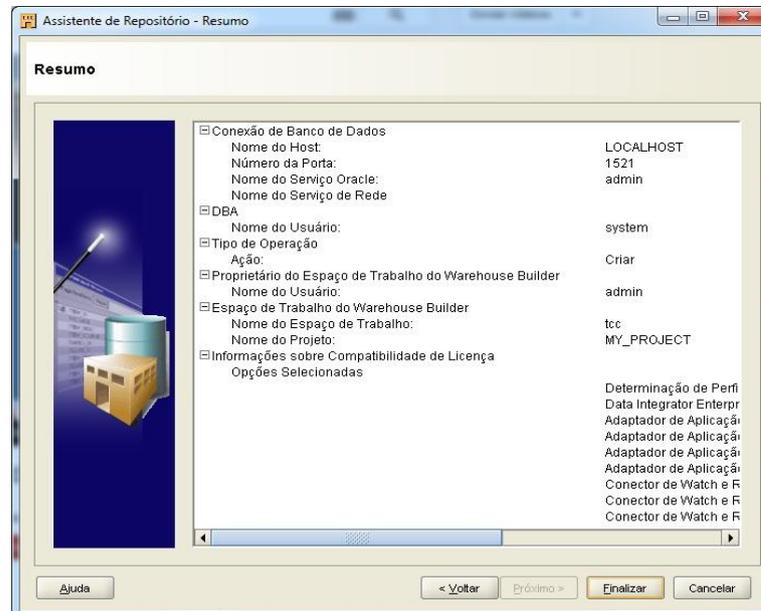
Idiomas de Exibição:

Disponível	Selecionado
ALBANÊS	
ALEMÃO	
ÁRABE	
ÁRABE (EGITO)	
ASSAMÊS	
BANGLA	
BÚLGARO	
CANARÊS	
CATALÃO	
CHINÊS SIMPLIFICADO	
CHINÊS TRADICIONAL	
COREANO	

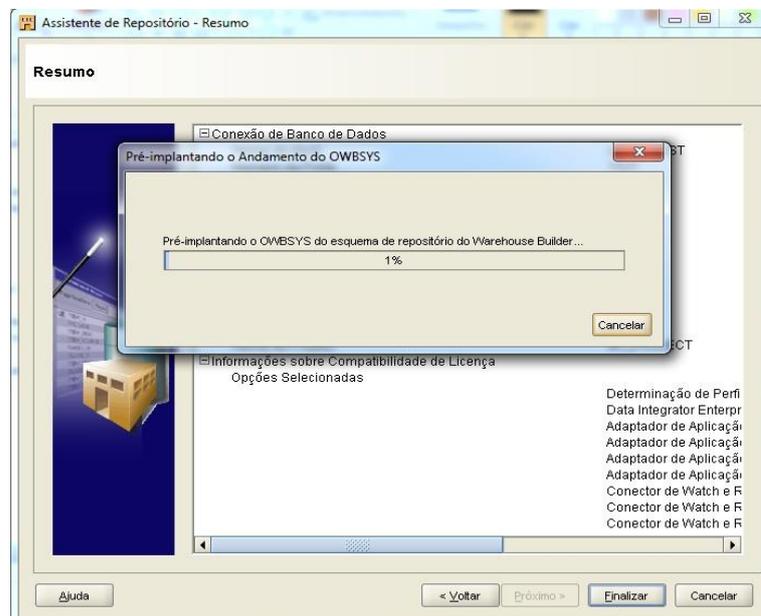
Clique em Próximo para continuar.

[Ajuda](#) [< Voltar](#) [Próximo >](#) [Finalizar](#) [Cancelar](#)

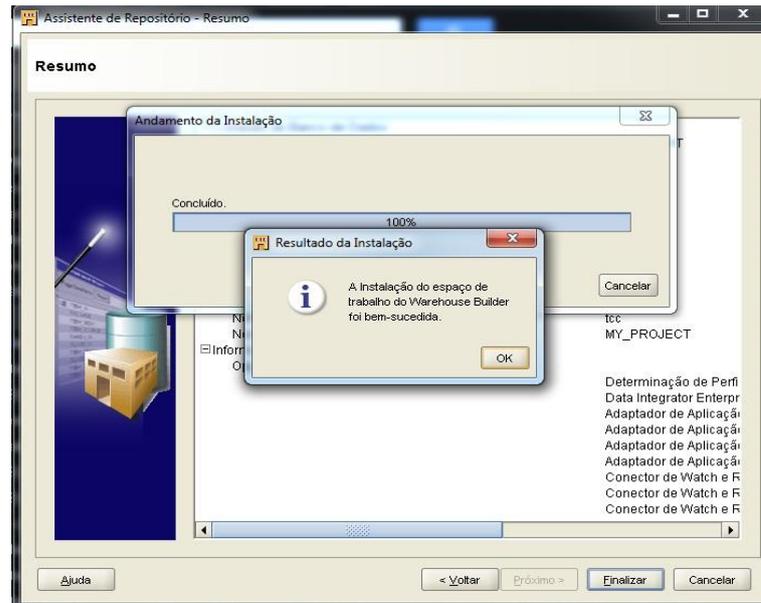
Na etapa final, é apresentado um resumo da instalação. Após conferir o resumo, faz-se um clique em "Finalizar" para o assistente prosseguir com a instalação.



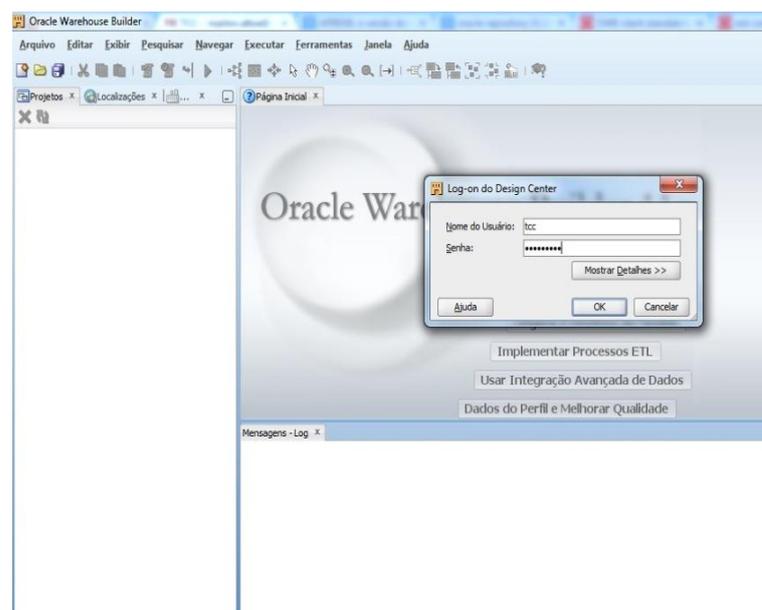
Deste modo, a implantação é iniciada.



Ao final, se tudo ocorreu bem, o assistente mostrará uma mensagem de que a criação do espaço de trabalho foi bem sucedida.

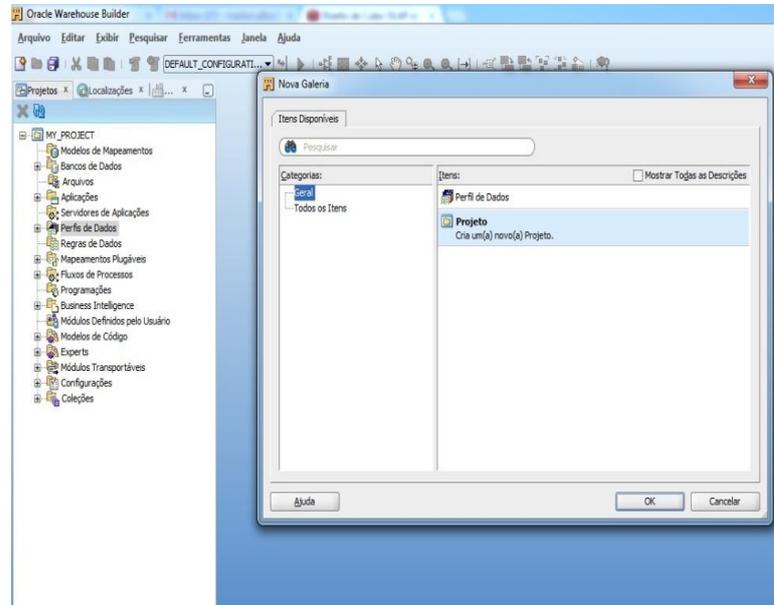


Após a criação do repositório através do assistente, será realizado agora a sua configuração no Design Center do Warehouse Builder, localizado no menu Iniciar, na pasta "Warehouse Builder" do Oracle. Ao executar o programa, o mesmo irá exigir o usuário e a senha do repositório. Neste caso, o usuário já havia sido configurado, mas quando acessado pela primeira vez, ele solicitará esta configuração com o repositório.

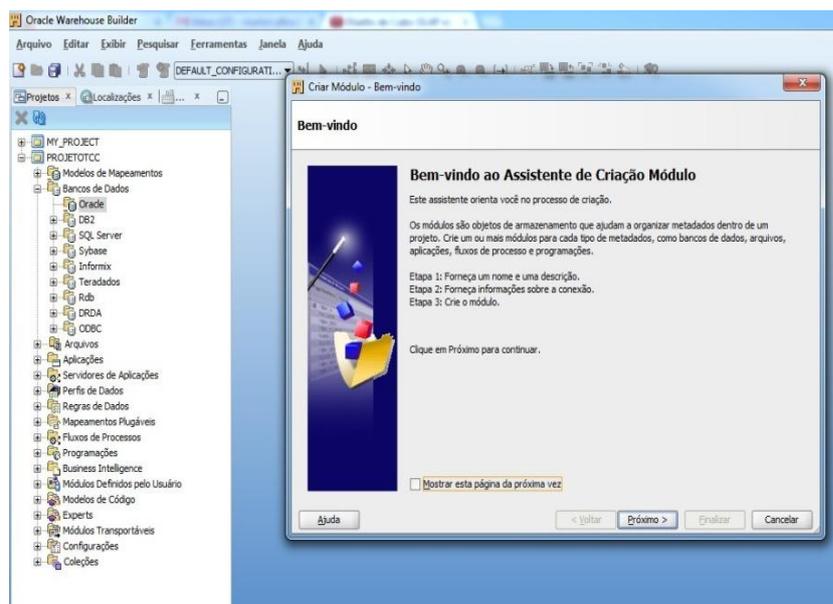


Para dar início ao projeto deste estudo, primeiramente foi realizado a sua criação. Para isso, foi acessado o menu "Arquivo \ Novo". Na tela que será aberta foi

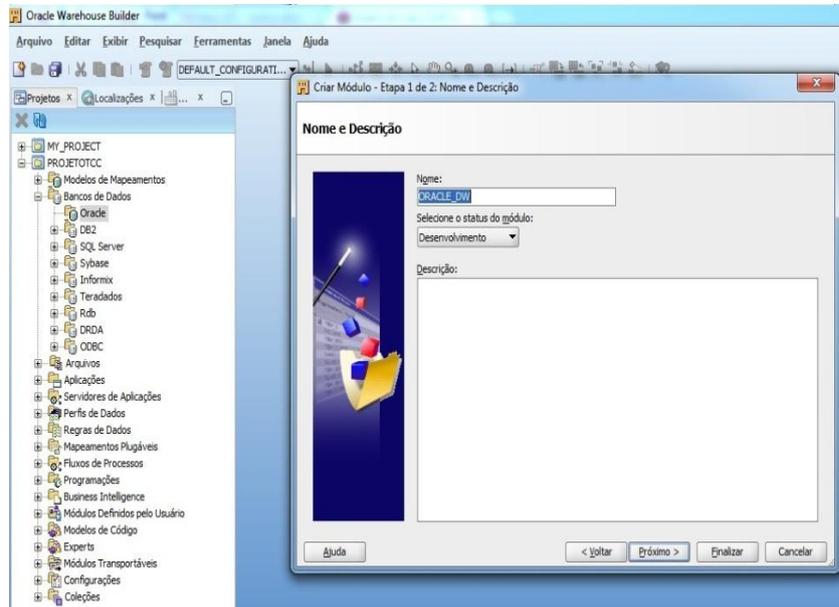
selecionado a opção "Projeto" e em seguida fez-se um clique em "OK". Após isso, informa-se um nome para o projeto para finalizar sua criação.



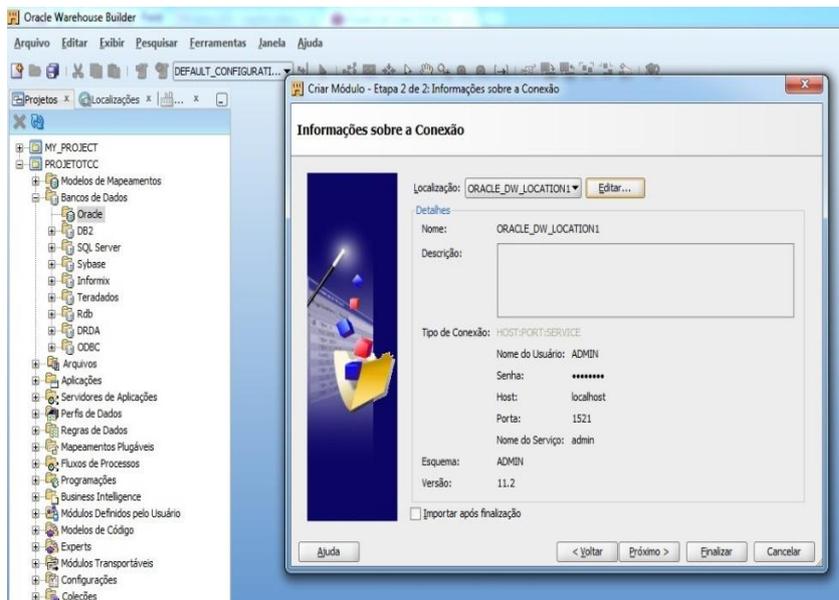
Com o projeto criado, será aberta a aba "Banco de Dados" do projeto fazendo um clique com o botão direito do mouse em "Oracle". Em seguida será selecionada a opção "Criar módulo", que representará nosso DataWarehouse. O assistente de criação do módulo será aberto com algumas informações das etapas que serão executadas. Faz-se um clique em "Próximo" para continuar.



Na tela que segue, um nome será definido para o módulo e clicado em "Próximo" para continuar.

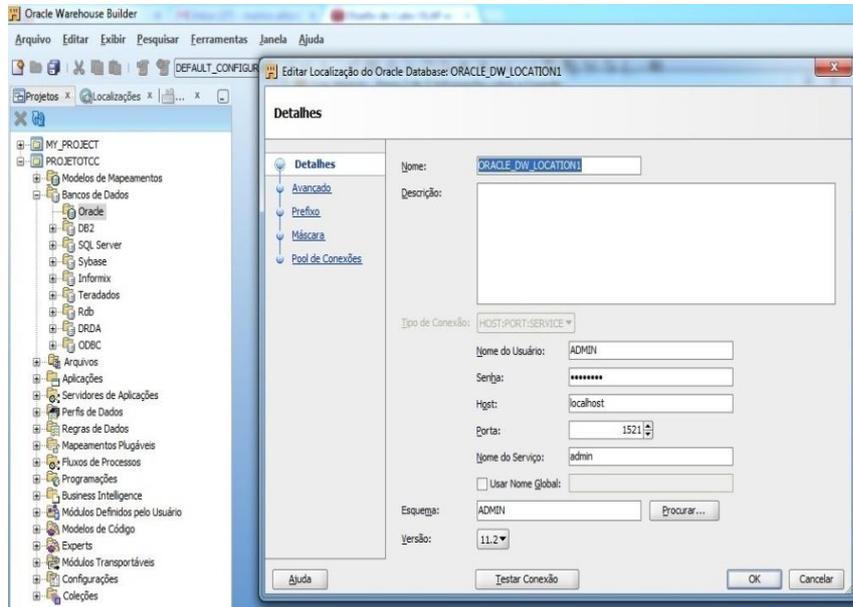


Na tela de informações sobre a conexão, será selecionado a do Oracle e acionado a opção "Editar".

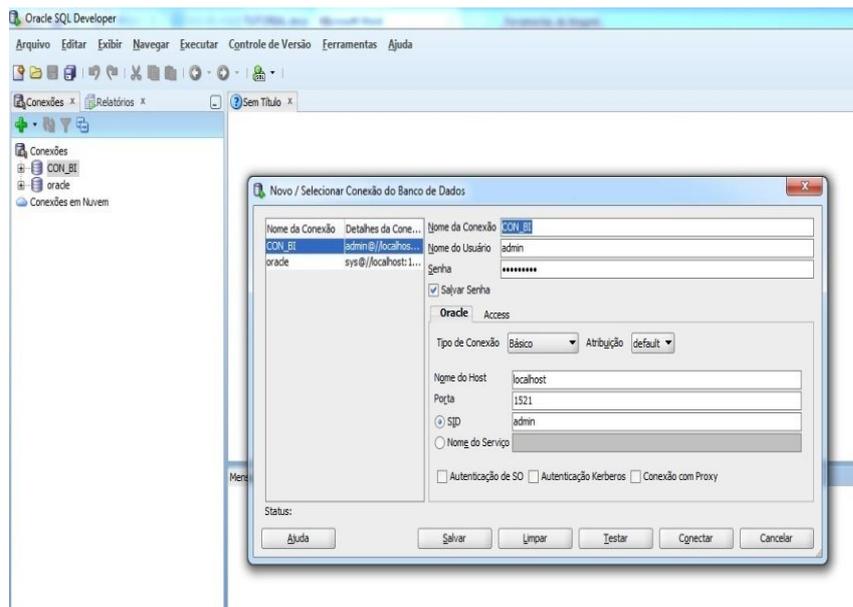


Na tela que abrirá, será informado o nome do usuário, a senha, o host, a porta padrão e o nome do serviço do banco de dados. Se clicar na opção "Testar

Conexão", será possível verificar se os dados foram postos corretamente, caso sim, clica-se em "OK", e de volta a tela anterior, clica-se em "Finalizar".



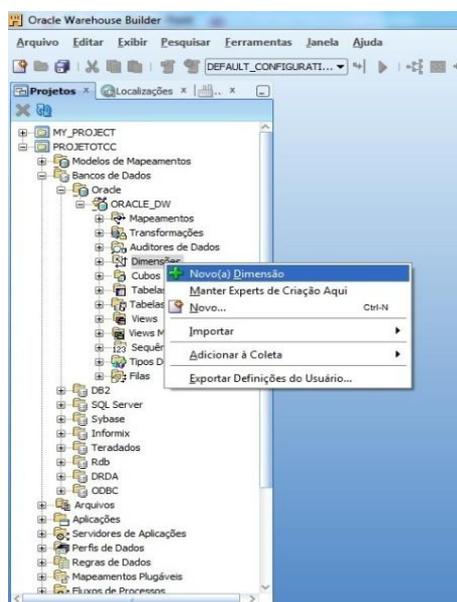
De volta ao SQL Developer, faz-se um clique na opção para criar uma nova conexão. Na tela que abrir, deverá ser informado os dados conforme a imagem abaixo. Para testar a conexão aciona-se a opção "Testar", e se tudo estiver correto, "Conectar".



Estabelecendo a conexão, aparecerá a hierarquia de diretórios como segue na imagem.



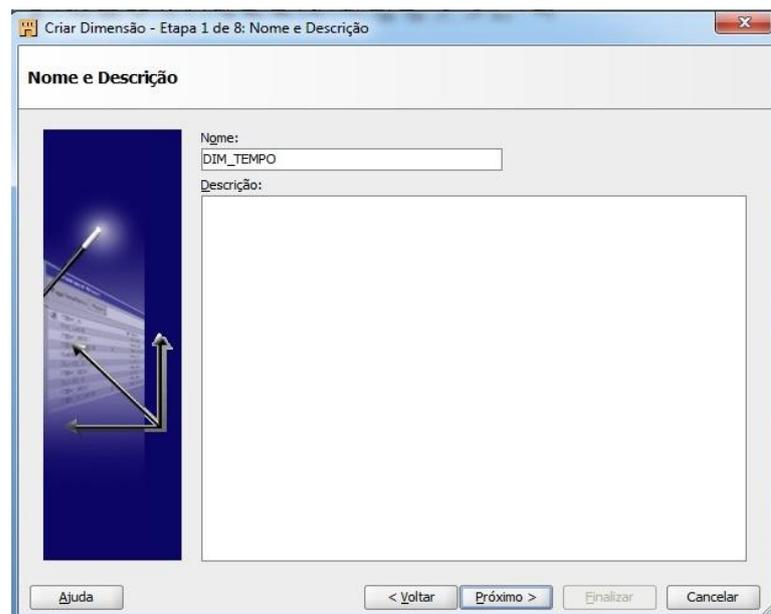
Com a conexão criada é possível então iniciar a criação das dimensões. Para isso, na hierarquia de diretórios, faz-se um clique com o botão direito em "dimensões" e seleciona a opção "Nova dimensão", como mostra a imagem abaixo.9947 5578



Um assistente para a criação da dimensão será aberto. Na tela de boas vindas apenas clica-se em "Próximo" para continuar.

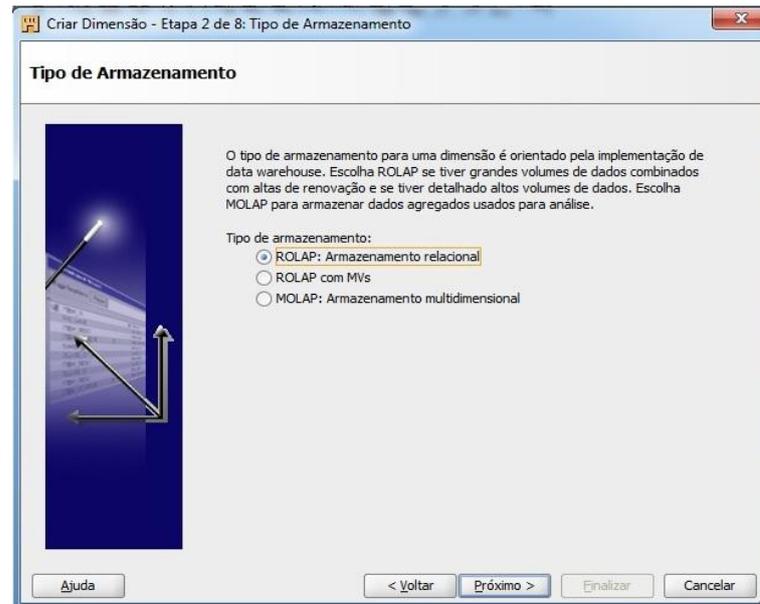


A criação da dimensão é dividida em oito etapas. Na primeira etapa, informa-se um nome para a dimensão e opcionalmente, uma descrição para ela. É importante que o nome esteja dentro do contexto da dimensão para facilitar o entendimento. No caso abaixo têm-se a criação da dimensão de tempo.

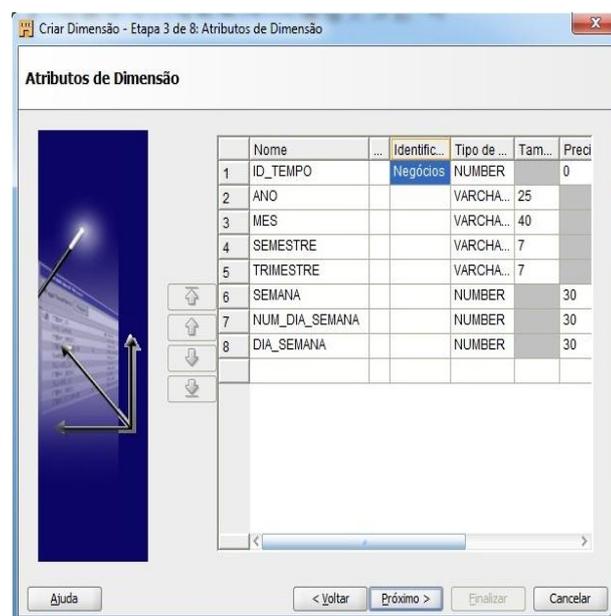


Na segunda etapa define-se qual o tipo de armazenamento será utilizado, ROLAP para grandes volumes de dados ou MOLAP para armazenamentos multidimensionais.

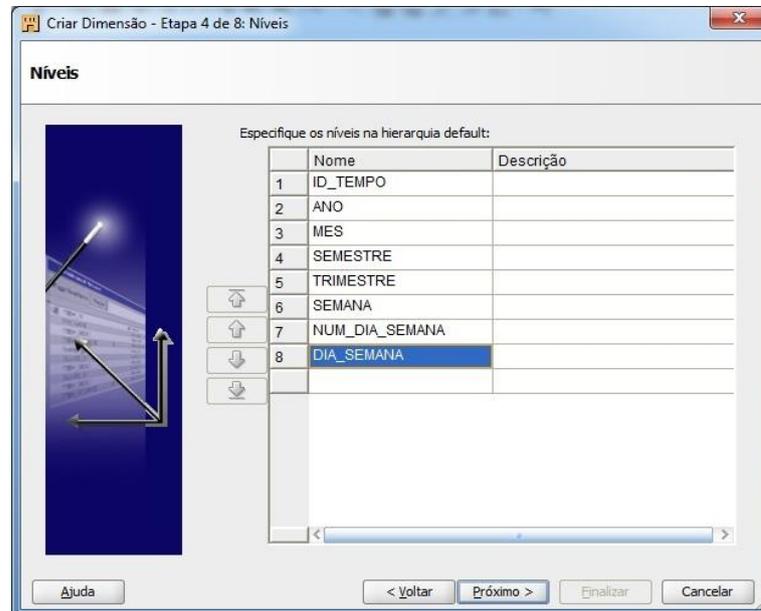
Para exemplificar selecionamos a opção ROLAP.



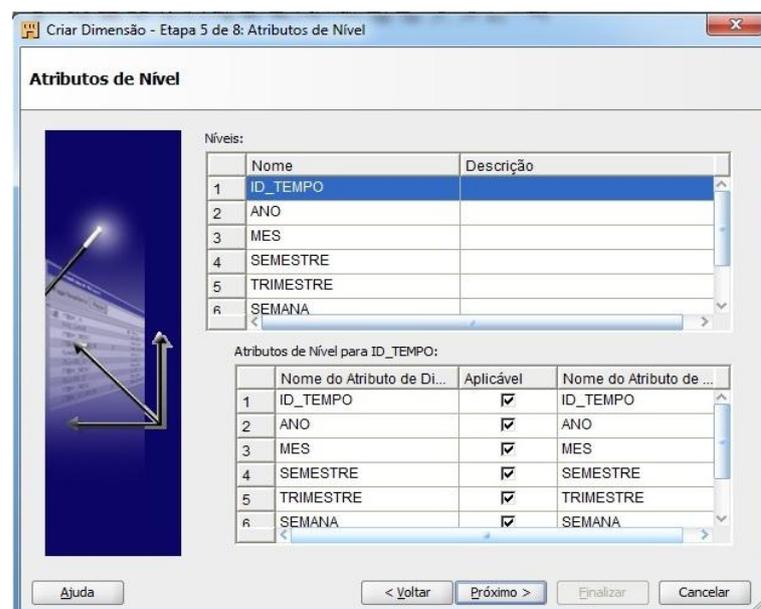
Na terceira etapa é onde será especificado os atributos da dimensão, com seus respectivos tipos e tamanhos.



Na próxima etapa define-se o nível de hierarquia entre os atributos, como no exemplo abaixo.



Na quinta etapa, para cada nível informado, faz-se a associação com seus respectivos atributos de níveis. Isso determinará as funções *roll-up* e *drill-down* do cubo.

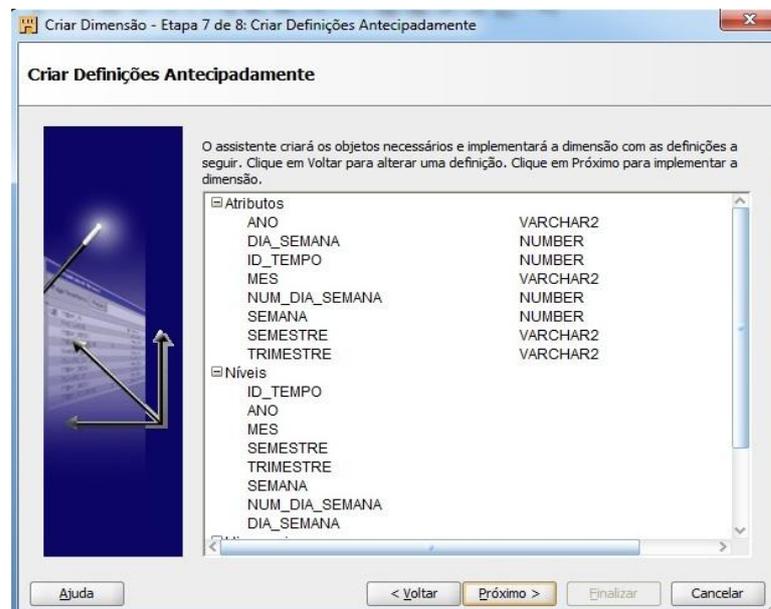


A sexta etapa traz a possibilidade de estar armazenando ou não um histórico de alterações, ou seja, sempre que a dimensão sofrer uma alteração de estrutura ou de

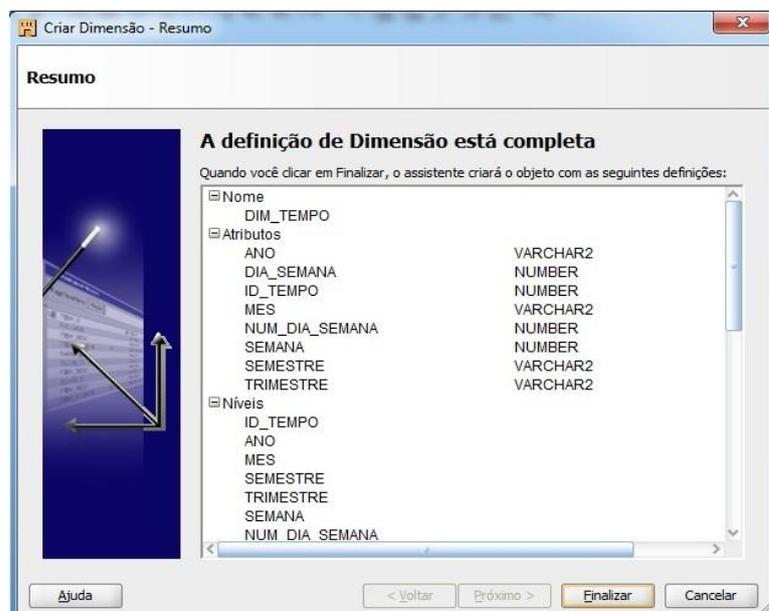
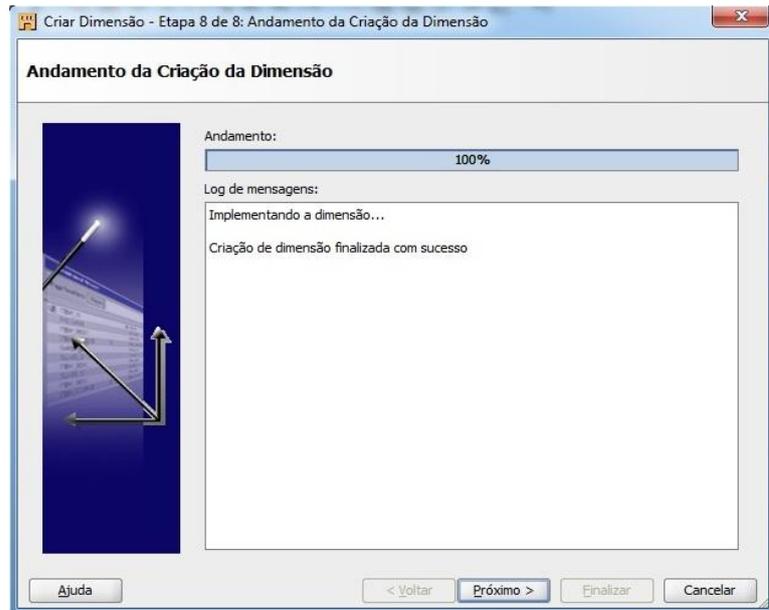
valores, um histórico será armazenado. Neste caso, será deixado como está e avançando com um clique em "Próximo".



A sétima etapa mostra um resumo dos objetos que serão criados. Faz-se um clique em "Próximo" para continuar.

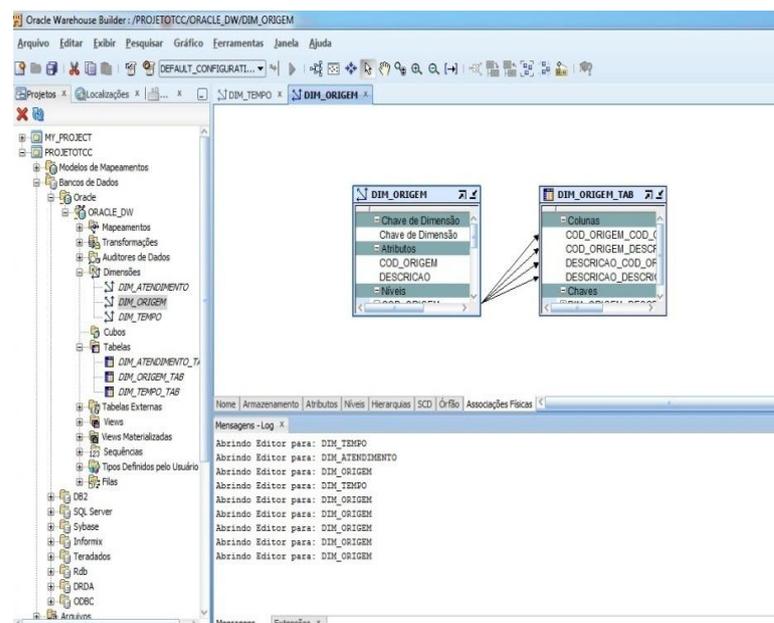
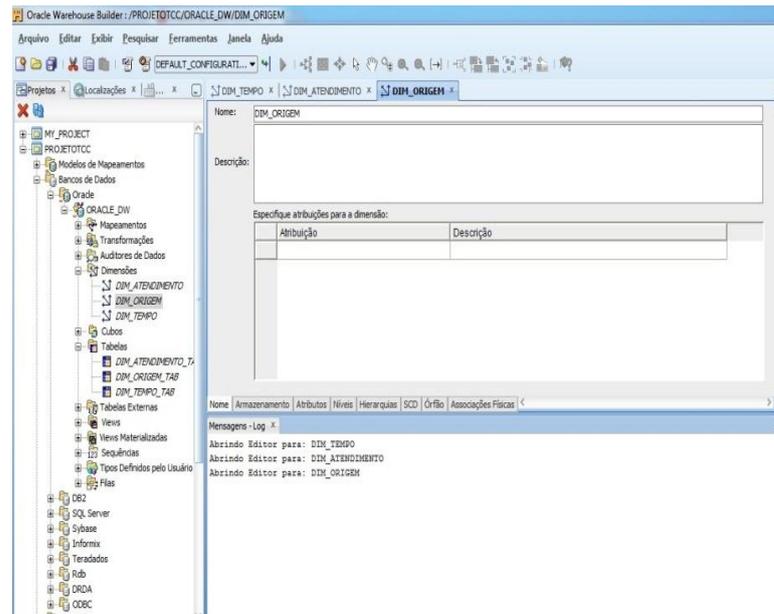


A etapa final mostrará o andamento da criação. Ao terminar faz-se um clique em "Próximo" e um resumo da criação será exibido.

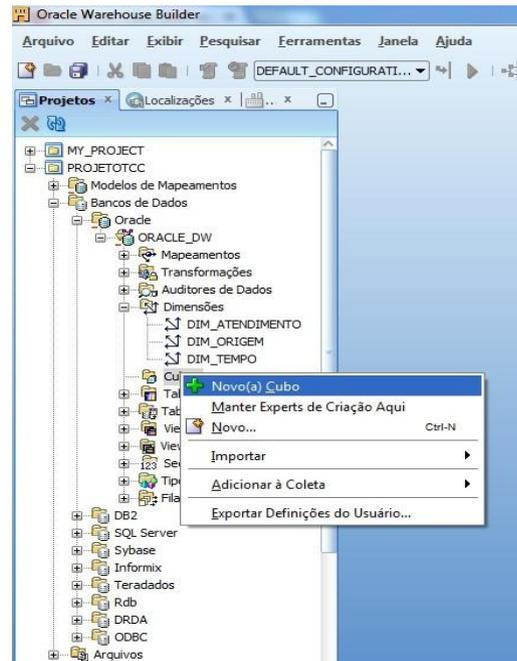


O mesmo procedimento é realizado para todas as dimensões que foram criadas. Para cada dimensão criada, automaticamente é criado uma tabela que referencia a dimensão dentro do OWB e, além disso, também cria a mesma tabela no banco criado anteriormente. Clicando em cada dimensão é possível ter acesso na área central às suas propriedades, como por exemplo suas associações físicas exibido no formato de diagrama.

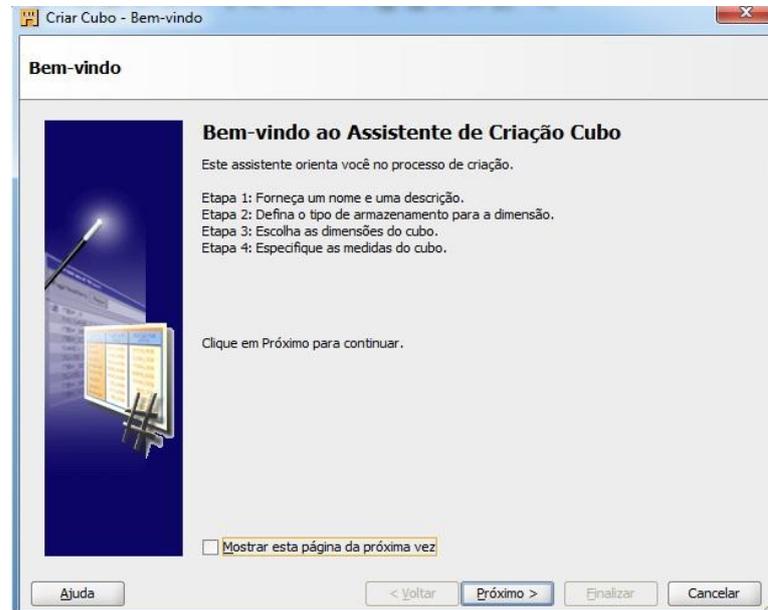
É importante frisar que a não compilação de alguma das dimensões por motivos de erros ocasionará o mesmo problema durante a disponibilização do cubo.



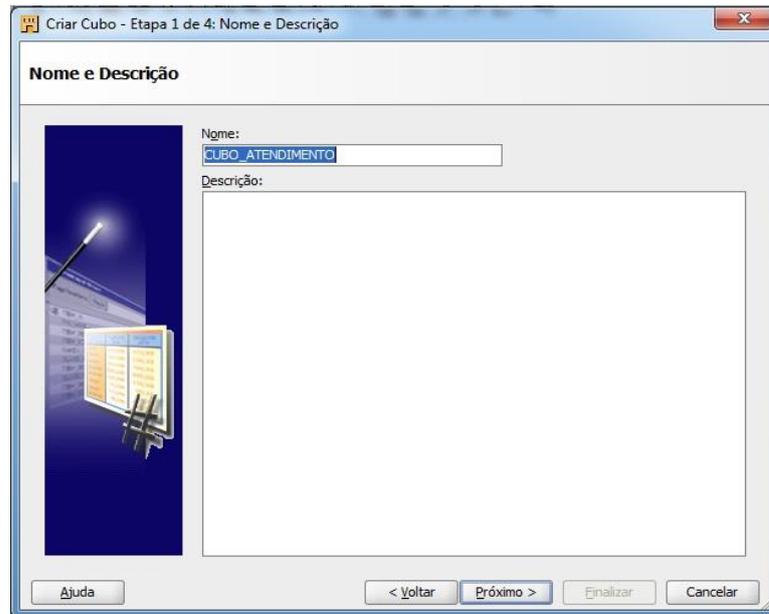
Com as dimensões necessárias criadas, têm-se então a base para a criação do cubo. Sendo assim, para criar um novo cubo, clica-se com o botão direito no diretório de cubos e seleciona-se a opção "Novo Cubo", como mostra a imagem.



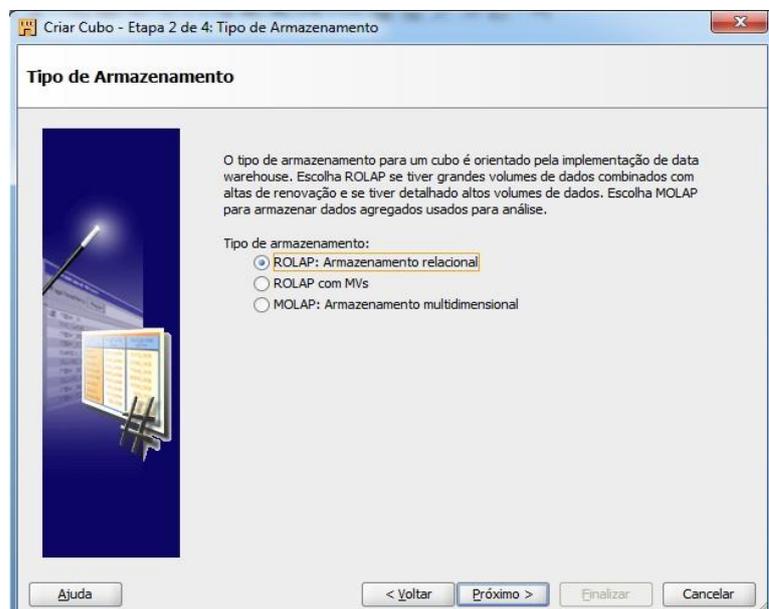
O assistente de criação do cubo é aberto. O processo é dividido em quatro etapas. Na tela de boas vindas clica-se em "Próximo" para continuar.



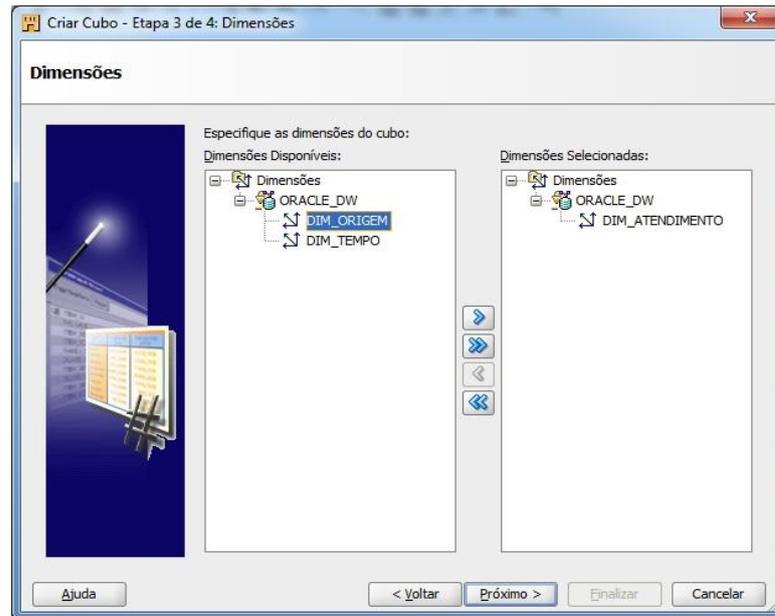
Na primeira etapa informa-se um nome que identificará o cubo que será criado, bem como uma descrição do mesmo, caso necessário.



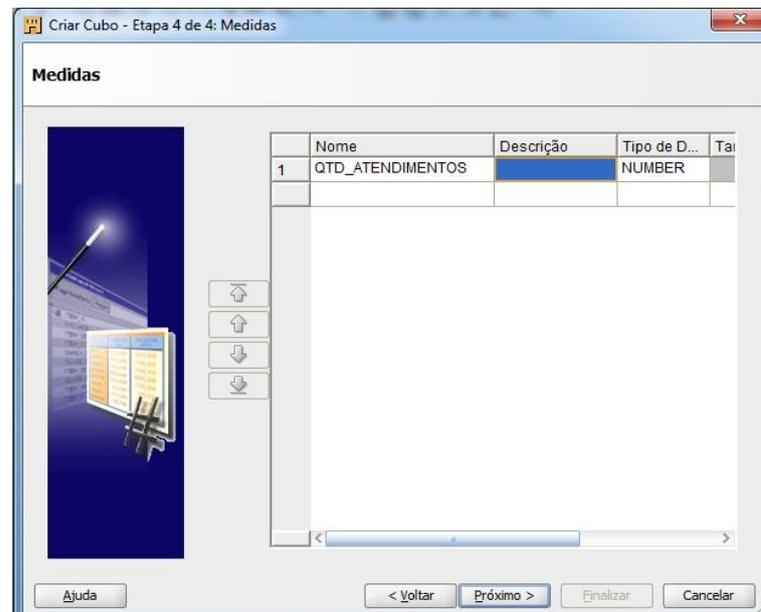
Assim como na criação da dimensão, na segunda etapa define-se o tipo de armazenamento que será utilizado. Como foi utilizado o ROLAP para as dimensões, então será feito o mesmo para o cubo.



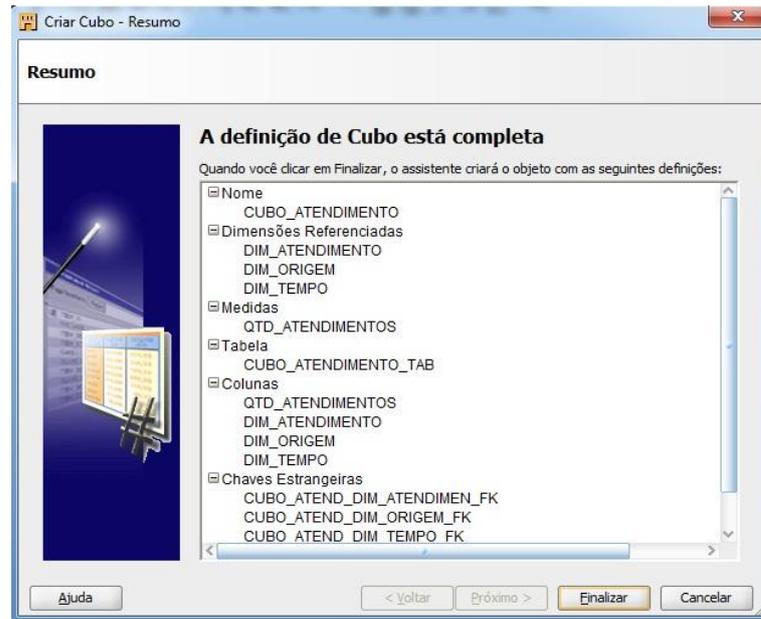
Na terceira etapa será selecionada as dimensões que serão utilizadas no cubo clicando sobre cada uma e transferindo para o quadro da direita.



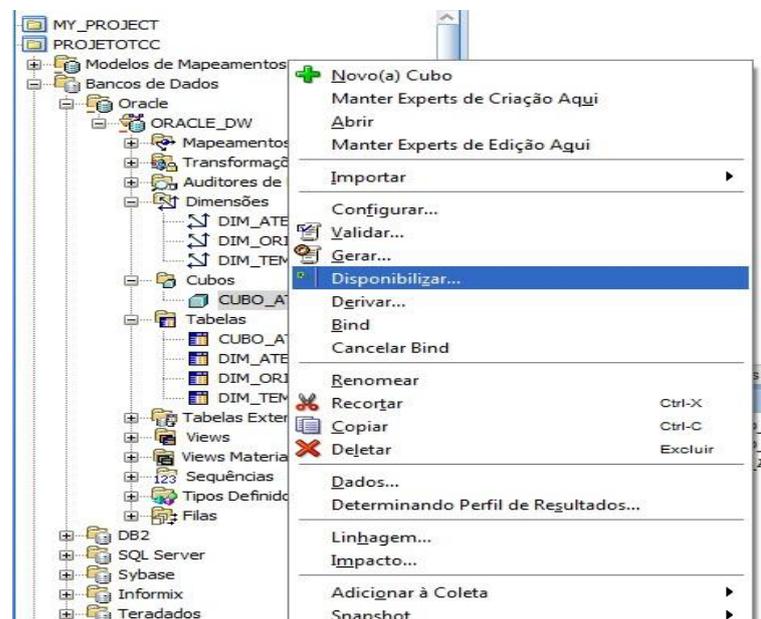
Na quarta etapa será informada quais serão as medidas utilizadas no cubo com seus respectivos tipos e tamanhos. Essas medidas estarão presentes na tabela fato do cubo. Lembrando que as medidas são todos os valores numéricos que não podem estar presentes nas dimensões e que se fazem necessárias para o contexto do cubo.



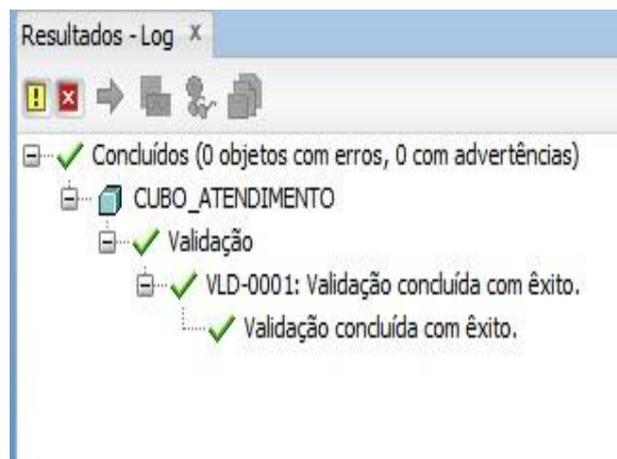
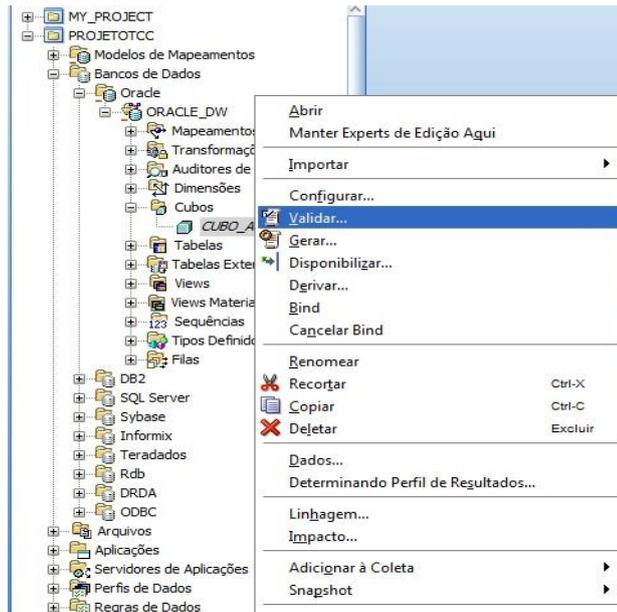
Na próxima tela será apresentado um resumo da criação do cubo, basta clicar em "Finalizar" para concluir o cubo.



Após a criação do cubo, o mesmo deve ser disponibilizado para ser utilizado pelo BI ou por outras aplicações de análise de dados. Para isso, faz-se um clique com o botão direito no cubo criado e seleciona-se a opção "Disponibilizar".

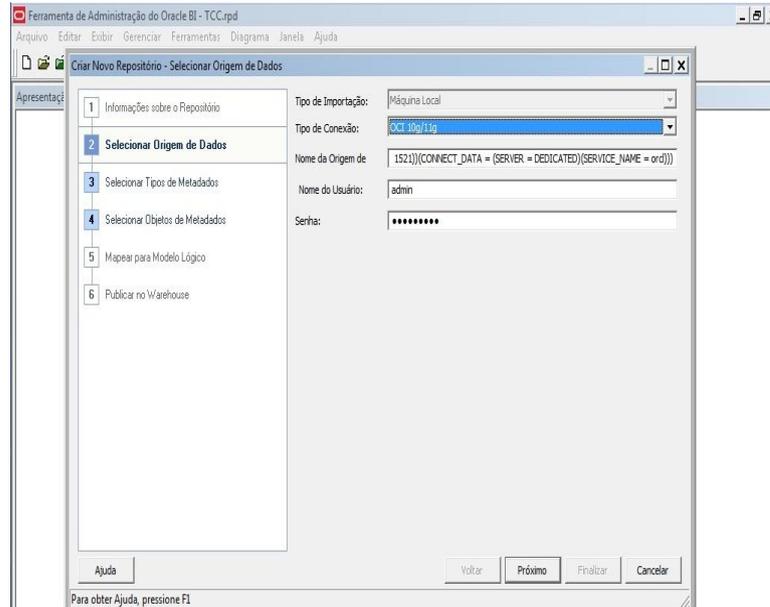


Em seguida, para ter certeza que o cubo foi criado corretamente, sem quaisquer erros de compilação, deve-se validá-lo. Para que isso seja feito, seleciona-se a opção "Validar" do cubo e, assim, na parte inferior da tela será exibido o resultado da validação.

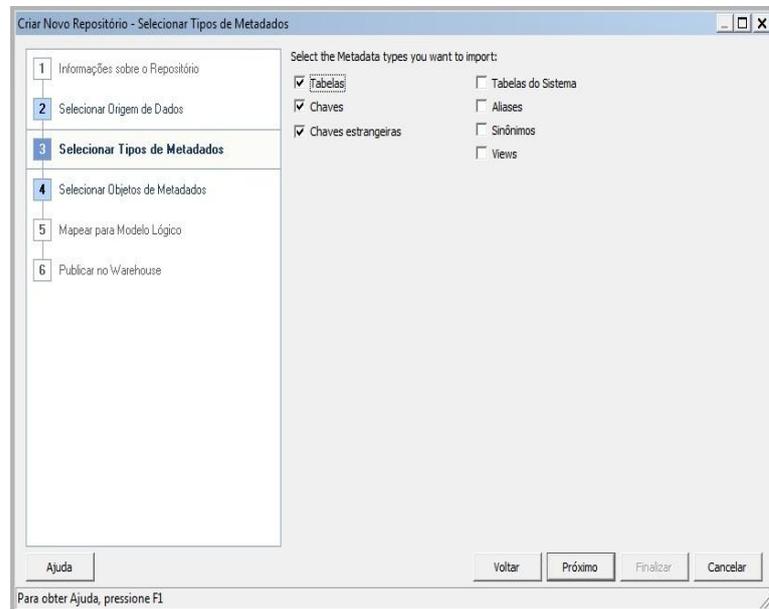


Após a criação do design do cubo, pelo Design Center e partindo do princípio que já há dados carregados nas tabelas que correspondem as dimensões e ao cubo, no banco de dados, abrimos a aplicação de Administração do BI, onde faremos os passos necessários para que o cubo seja disponível para análise. Com a aplicação aberta, clicamos no menu "Arquivo" e em seguida "Criar novo repositório". Um assistente de criação é exibido.

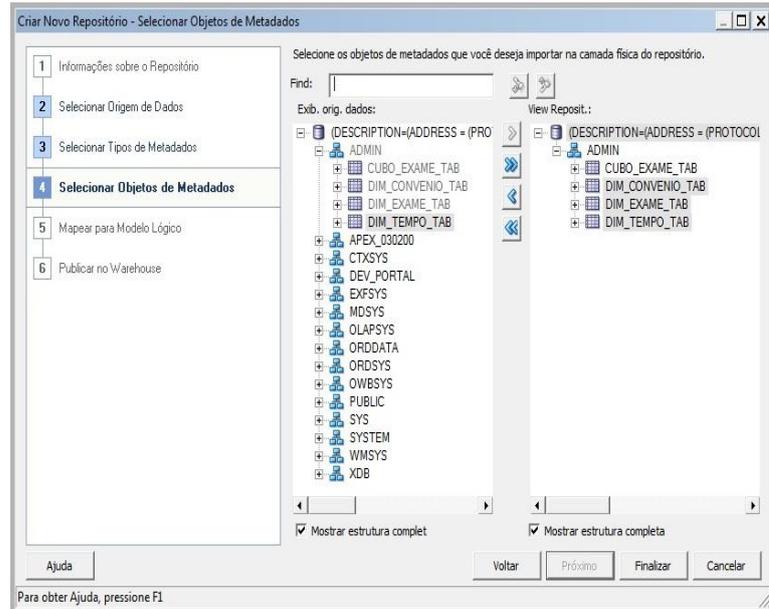
Na segunda etapa do assistente, escolhemos o tipo de conexão, que neste caso é o OCI 10g/11g, a origem dos dados. A origem deve estar no formato do disponível no arquivo "tnsnames" do banco de dados. Em seguida informamos usuário e senha da conexão e clicamos em "Próximo".



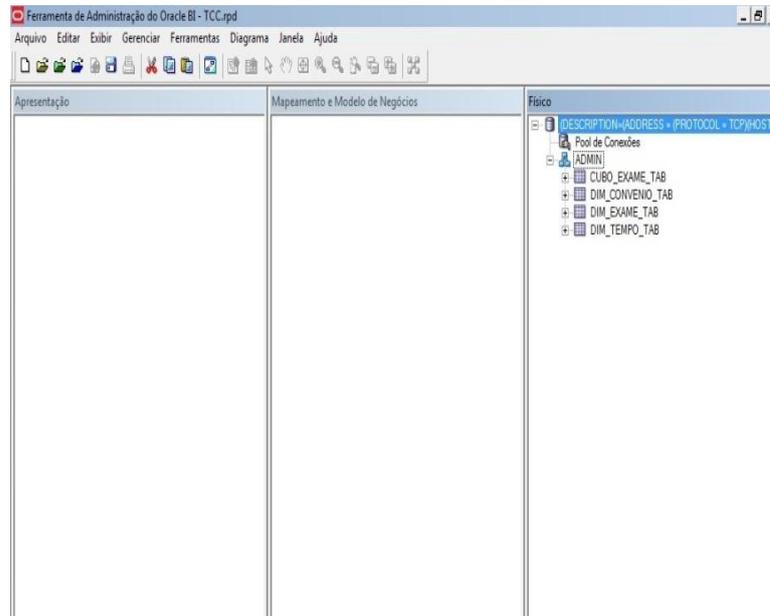
Na etapa 3, selecionamos os metadados que serão importados, em nosso caso serão apenas as tabelas, as chaves primárias e estrangeiras. Em seguida, clicamos em "Próximo" para continuar.



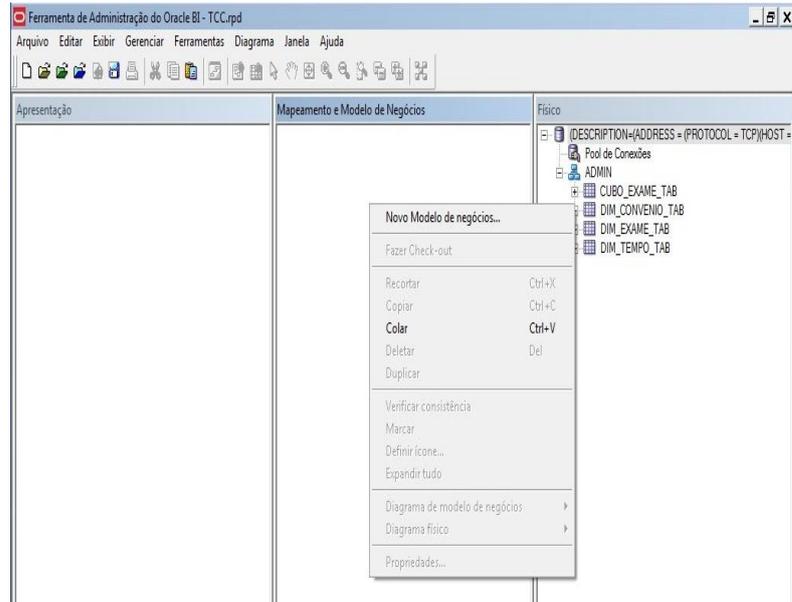
Na quarta etapa, selecionamos dentro de nossa conexão, as dimensões e o cubo que será disponibilizado, passando-os para o painel a direita.



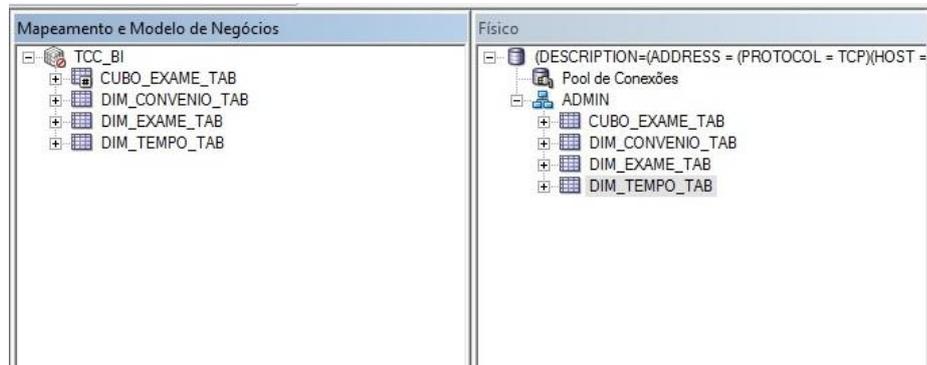
Feito isso, no painel "Físico" é exibido os itens escolhidos, como mostra a imagem abaixo.



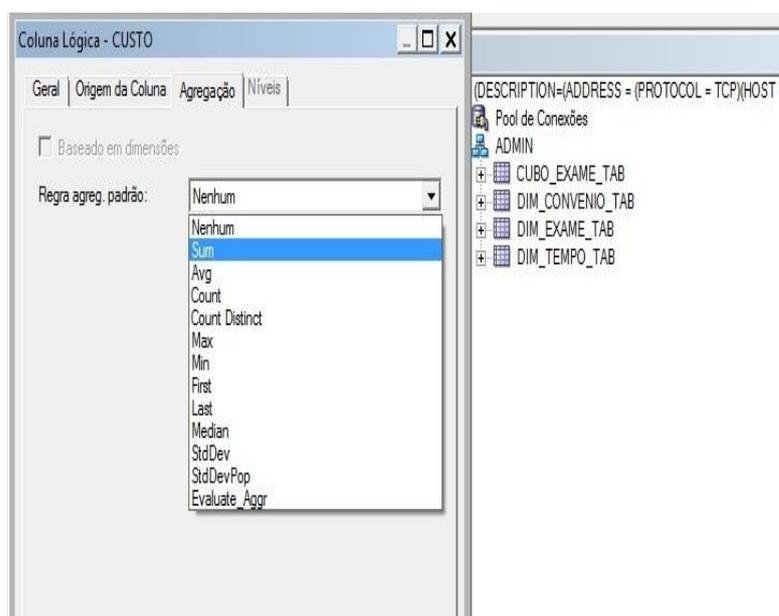
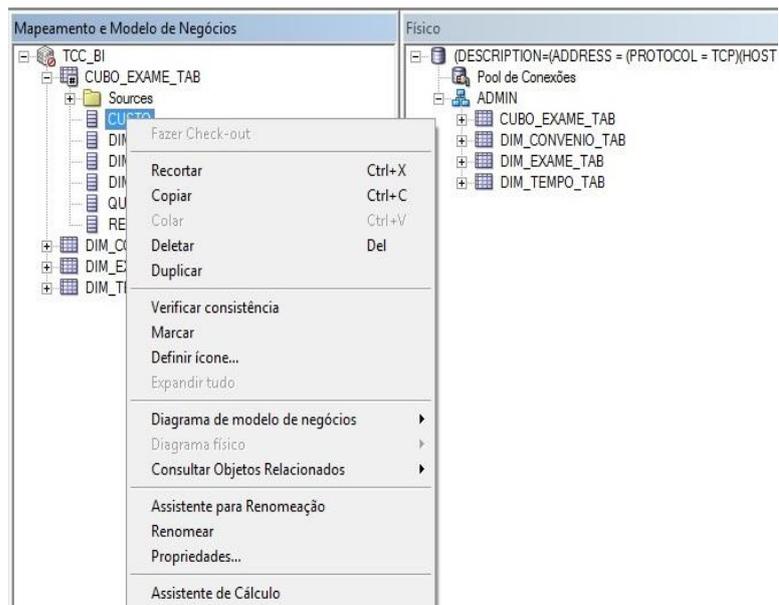
Para dar sequência, clicamos com o botão direito no painel central chamado "Mapamento e Modelo de Negócios" e selecionamos a opção de criar um novo modelo de negócios. Informamos um nome ao modelo e clicamos em "OK" para concluir.



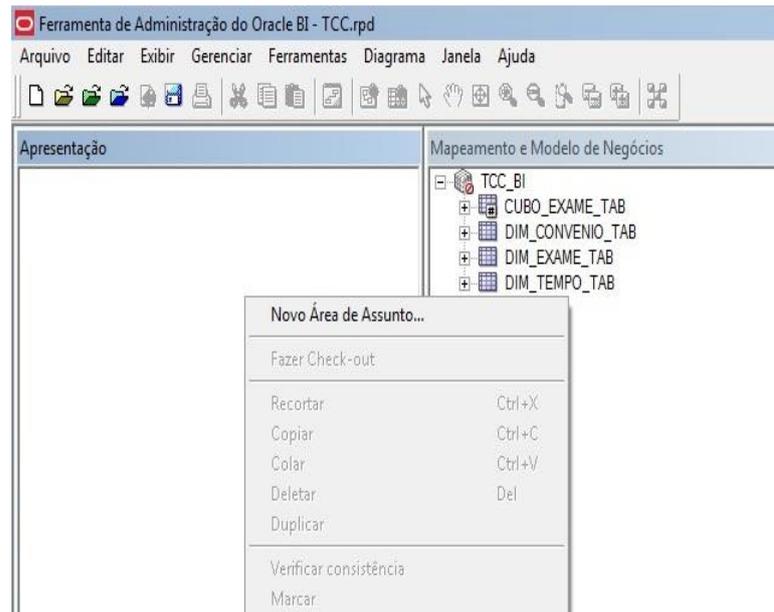
Com o modelo criado, arrastamos cada elemento disponível no painel físico para dentro do modelo, como mostra a imagem abaixo.



Após o cubo estar no modelo de negócios, acionamos a propriedade de cada medida contida nele para que possamos agregar cada uma há uma função aritmética, como segue nas imagens abaixo.

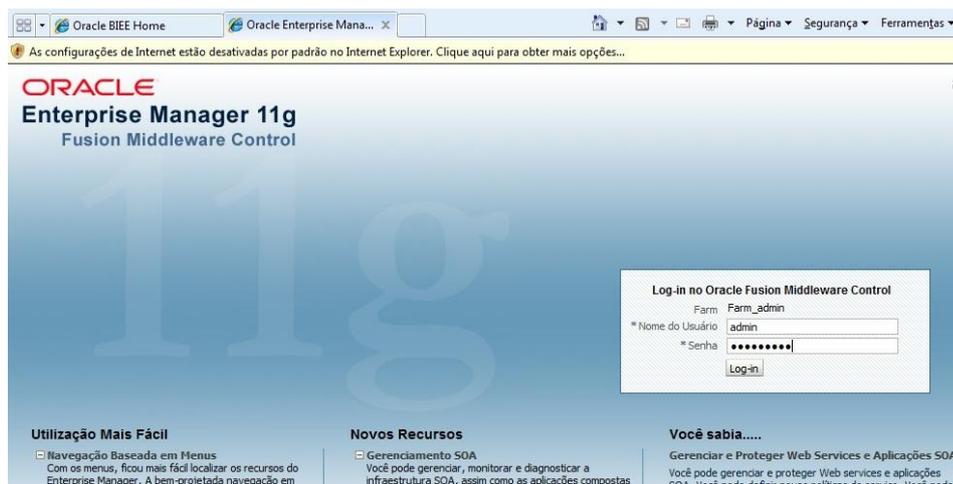


Em seguida, no painel de "Apresentação", clicamos com o botão direito e selecionamos a opção de criar uma nova área de assunto, informamos um nome a ela e clicamos em "OK" para continuar.

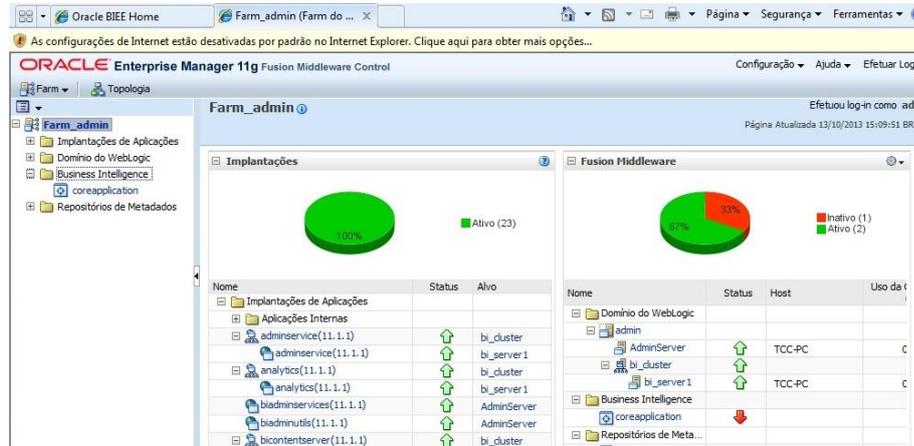


Feito isso, apenas arrastamos os itens que desejamos que sejam apresentados na análise, do modelo de negócios para a apresentação criada.

Ao término, salvamos para concluir o processo e acessamos a página administrativa do BI, para que possamos determinar o repositório criado como o principal. Com a página aberta, informamos o usuário e senha e fazemos o login.



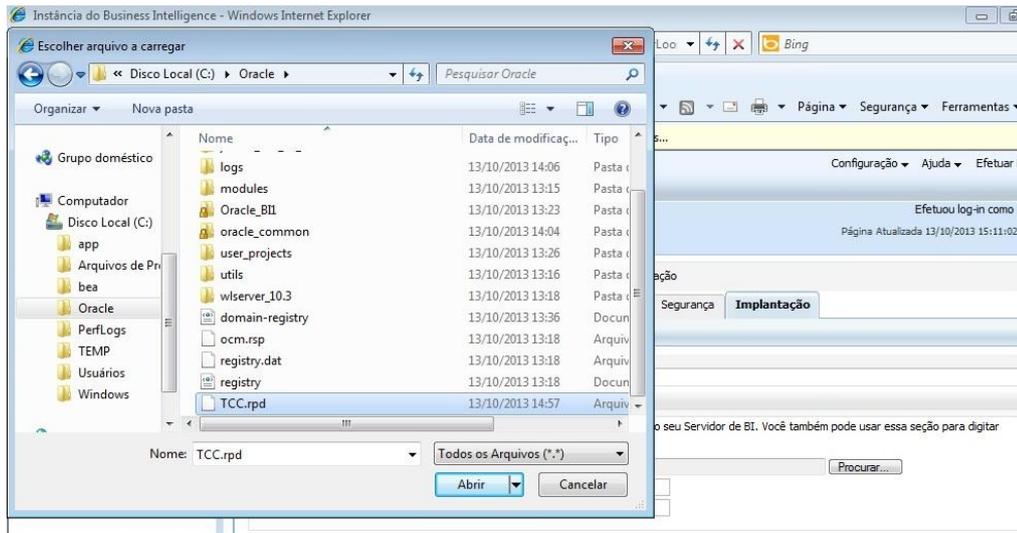
Na página principal que será aberta, expandimos no menu lateral esquerdo a opção "Business Intelligence" e selecionamos a opção "coreapplication". Com a página aberta, selecionamos no menu superior a opção "Implantação" e em seguida, na aba abaixo que for exibida, o item "Repositório".



Na página exibida, selecionamos logo acima ao menu superior, a opção "Bloquear e Editar Configuração", ela fará com que possamos editar as configurações do BI selecionando o repositório padrão que desejamos.

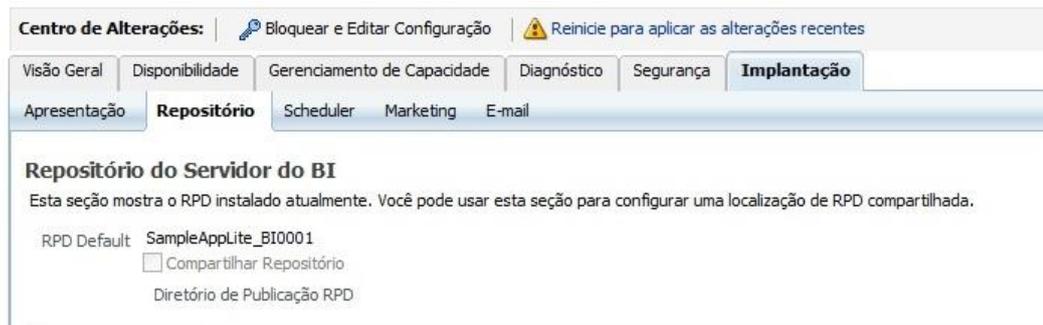


Com isso, carregamos nosso repositório criado e informamos sua senha de acesso para a conexão, como mostra as imagens abaixo.

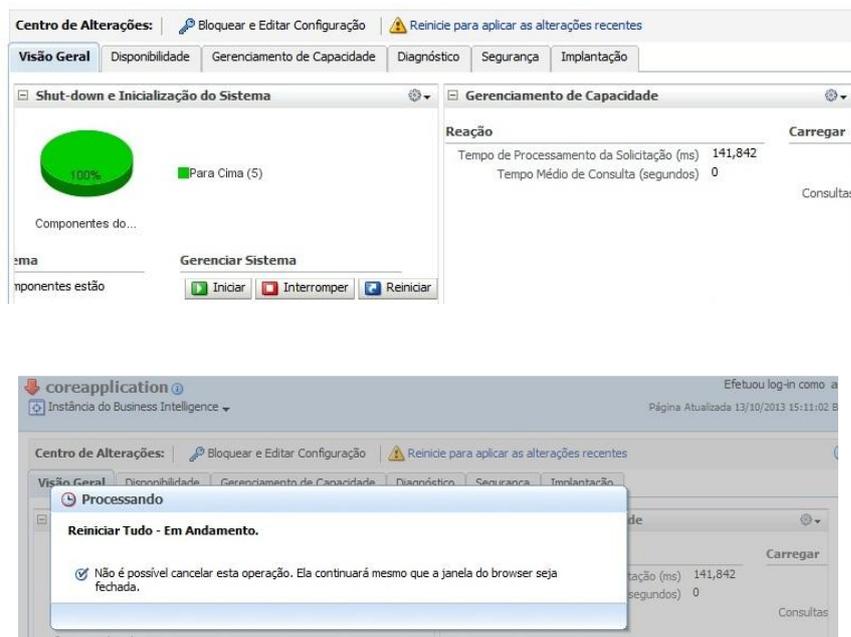


Em seguida, clicamos em "Aplicar" e depois em "Ativar Alterações", para que as modificações feitas façam efeito. Logo em seguida, acionamos a opção "Reinicie para aplicar as alterações recentes".





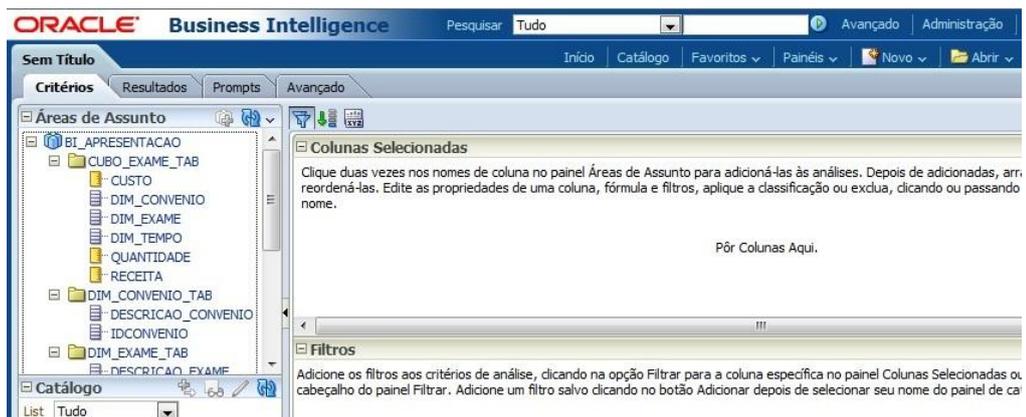
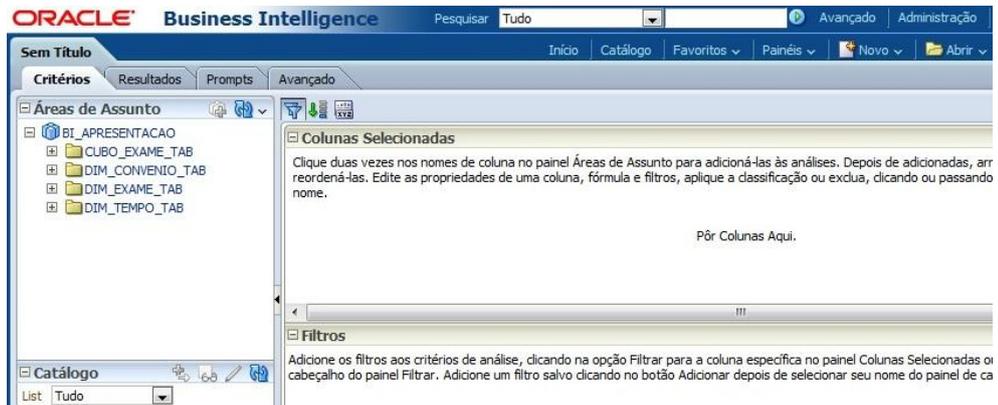
Feito isso, somos automaticamente direcionados à página principal, onde devemos acionar a opção "Reiniciar". O processo de reinicialização é iniciado, bastando esperar para continuar.

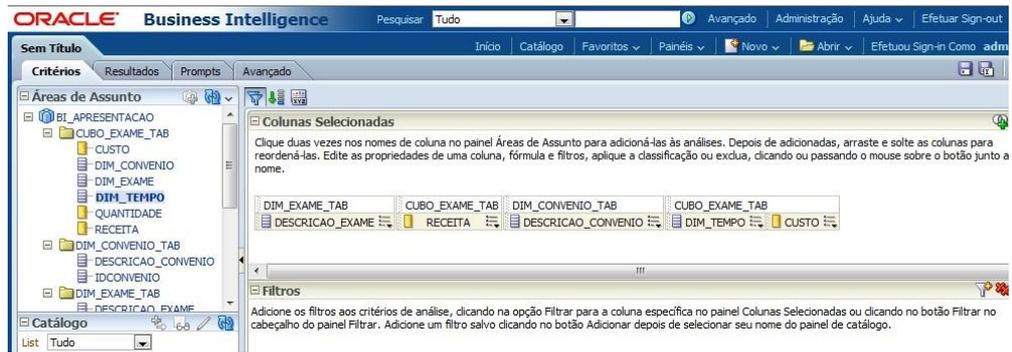


Com isso, ao retornarmos à página do Oracle BI, podemos criar nossa análise a partir do menu lateral esquerdo, onde podemos visualizar nossa apresentação criada.



Ao acionar a opção de análise, os itens que escolhemos para serem apresentados são vistos no painel "Área de Assunto". Assim, basta selecionar cada item que desejamos que esteja na análise e arrastarmos para o painel central.





A partir disso, podemos selecionar a opção "Resultado" no menu superior, onde já poderemos visualizar o resultado obtido da análise.

Oracle Business Intelligence interface showing the 'Resultado' (Results) panel. The panel displays a 'Layout composto' (Composite Layout) table with columns: DIM\_CONVENIO, DIM\_TEMPO, DIM\_EXAME, QUANTIDADE, RECEITA, and CUSTO. The table shows data for various dimensions and measures.

DIM_CONVENIO	DIM_TEMPO	DIM_EXAME	QUANTIDADE	RECEITA	CUSTO
1	08 - 2013	278	10	2.300	1.840
1		280	11	2.860	2.288
1		288	7	2.310	1.848
1		294	20	11.000	8.800
1		295	15	8.250	6.600
1		296	17	9.250	7.480
1		297	7	3.850	3.080
1		303	5	2.750	2.200
1		306	11	6.050	4.840
1		798	2	1.100	880
1		803	1	550	440
1		944	1	180	144
1	09 - 2013	278	4	920	736
1		280	1	260	208
1		288	5	1.650	1.320
1		294	25	13.750	11.000

Com isso, conclui-se a criação do cubo utilizando as ferramentas do Oracle.

## **ANEXO 1**

### **Estudo da Forrester Consulting aponta que os aplicativos de Business Intelligence da Oracle melhoram ROI**

Resultados mostram um retorno ajustado ao risco de 97%, economia de mais de US\$ 1 milhão e uma redução de 15% no capital de giro de estoques

Redwood Shores, Califórnia – 18 de dezembro de 2012

#### **Notícias**

Um estudo recente sobre o Impacto Econômico Total (TEI) realizado pela Forrester Consulting em nome da Oracle revelou que as soluções Oracle Business Intelligence (BI) Applications podem proporcionar um ROI significativo por meio de uma percepção abrangente e em tempo real de toda a empresa para todos os usuários, permitindo ações baseadas em fatos e uma maior interação<sup>1</sup>.

Após realizar entrevistas com quatro clientes dos aplicativos de Business Intelligence da Oracle, que compartilhavam resultados qualitativos e quantitativos, o estudo apontou que as empresas obtiveram os seguintes benefícios:

ROI significativo<sup>2</sup> – as empresas tiveram um retorno ajustado ao risco sobre os investimentos em três anos de 97% com um período de retorno financeiro de 20 meses;

Menor gasto com compras<sup>3</sup> – observaram uma redução de 5% nos custos com compras no primeiro ano e alcançaram 7% no segundo ano;

Economia com contas a pagar<sup>4</sup> – tiveram uma economia de mais de US\$ 1 milhão por ano até o terceiro ano;

Menor capital de giro de estoque<sup>5</sup> – alcançaram uma redução de 15% no estoque nas categorias de produtos afetadas durante três anos;

Aumento nos preços e nas vendas brutas – aumentaram as vendas brutas em 0,4% nos setores afetados da organização<sup>6</sup> e conseguiram um aumento de 0,3%<sup>7</sup> no preço médio de venda durante três anos;

Economia com mão de obra e TI – alcançaram maior eficiência tanto na área de TI, como na área de negócios da organização;

A análise TEI da Forrester mede os custos e benefícios em áreas responsáveis por TI. Calcula também o valor de uma tecnologia que permite aumentar a eficácia de todos os processos de negócios globais. Esse estudo fornece às empresas uma estrutura para avaliar o impacto financeiro potencial dos aplicativos de BI da Oracle.

Os aplicativos de BI da Oracle são soluções completas e pré-incorporadas desenvolvidas para oferecer uma inteligência intuitiva e baseada em funções em todos os níveis de uma organização, desde funcionários da linha de frente até a alta administração, possibilitando melhor tomada de decisões, ações e processos de negócio.

Projetada para ambientes heterogêneos, essas soluções propiciam às organizações uma percepção de uma série de fontes de dados e aplicativos, incluindo o Oracle E-Business Suite, Oracle's PeopleSoft, Oracle's Siebel CRM, Oracle's JD Edwards EnterpriseOne, Oracle Fusion, SAP e outras fontes de terceiros.

Com suporte nativo para tablet e dispositivos móveis, os aplicativos de BI da Oracle apoiam uma grande quantidade simultânea de usuários e estão certificados para serem executados em Oracle Exalytics In-Memory Machine.

### **Depoimento de apoio**

*“Acreditamos que esse estudo demonstra o valor que os aplicativos de Business Intelligence da Oracle podem oferecer aos seus clientes”, disse **John O'Rourke, vice-presidente de Marketing de Produtos de Business Analytics da Oracle.** “Ao integrar Business Intelligence à camada do aplicativo, os usuários com diferentes*

*níveis de conhecimento técnico podem maximizar o poder das funções analíticas empresariais para tomar decisões importantes e lucrativas”.*