

**LUCAS PRESTUPA DE ALMEIDA**

**DATA WAREHOUSE NOS NEGÓCIOS**

**LUCAS PRESTUPA DE ALMEIDA**

**DATA WAREHOUSE NOS NEGÓCIOS**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado à Fundação Educacional do Município de Assis como requisito do curso de graduação em Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas.

**Orientando:** Lucas Prestupa de Almeida

**Orientador:** Prof. Dr. Alex Sandro Romeo de Souza Poletto

## FICHA CARTALOGRÁFICA

A447d ALMEIDA, Lucas Prestupa de  
Data warehouse nos negócios / Lucas Prestupa de Almeida. –  
Assis, 2017.

48p.

Trabalho de conclusão do curso (Análise e Desenvolvimento  
de  
Sistemas ). – Fundação Educacional do Município de Assis-FEMA

Orientador: Dra. Alex Sandro Romeo de Souza Poletto

1.Data warehouse2.Banco de Dados 3.Negócios

CDD

005.74

# DATA WAREHOUSE NOS NEGÓCIOS

LUCAS PRESTUPA DE ALMEIDA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis, como requisito do Curso de Graduação de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, analisado pela seguinte comissão examinadora:

Orientador: Prof. Dr. Alex Sandro Romeo de Souza Poletto

Analisador (1): \_\_\_\_\_

**ASSIS  
2017**

## DEDICATÓRIA

A Deus, por me abençoar e dar condições para estudar, me guiando por todo caminho percorrido até aqui.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Professor e Doutor Alex Sandro Romeo de Souza Poletto, por todo acompanhamento em meu período acadêmico, conhecimento transmitido, incentivo e orientação durante o trabalho.

Aos familiares, Ana Cristina Prestupa Vieira, Lourival José de Almeida Junior, Lorival José de Almeida, Leonilda Pereira de Almeida (*in memoriam*), Fausto Prestupa, Irene Correia Prestupa, Diego Bevilacqua, André Francisco de Almeida Oliveira e em especial Mariana de Almeida Oliveira Bevilacqua pelo apoio e por todos os momentos compartilhados.

A minha noiva LaizLofiego pelo apoio, carinho, amor e paciência.

Aos amigos, Jefferson Silva, Bruno Palomares, Kleber Lopes, Leonardo Macri, Mariza Lebrão, todos os amigos que fiz durante os anos de graduação, as empresas que colaboraram com a entrevista e todos que ajudaram de alguma maneira para conclusão desse trabalho.

*“O sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo. Mesmo não atingindo o alvo, quem busca e vence obstáculos, no mínimo fará coisas admiráveis”.*  
*(José de Alencar)*

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

|   |    |
|---|----|
| FIGURA 1- DIFERENÇAS ENTRE BANCOS DE DADOS OPERACIONAIS E DATA WAREHOUSE.....           | 16 |
| FIGURA 2 - ARQUITETURA BÁSICA DE UM DATA WAREHOUSE.....                                 | 17 |
| FIGURA 3 - DIFERENÇA ENTRE AMBIENTE TRANSACIONAL E DW.....                              | 19 |
| FIGURA 4 – INTEGRAÇÃO DOS DADOS.....  | 20 |
| FIGURA 5 - DIFERENÇA ENTRE ARMAZENAMENTO DE DADOS DE UM SISTEMA APLICATIVO E UM DW..... | 21 |
| FIGURA 6 - DIFERENÇA ENTRE DM E DW.....   | 23 |
| FIGURA 7 - CUBOS MULTIDIMENSIONAIS.....   | 26 |
| FIGURA 8 - PIRÂMIDE DE EXTRAÇÃO DO CONHECIMENTO.....                                    | 30 |
| FIGURA 9 - PROPOSTA DE TRABALHO.....  | 32 |
| FIGURA 10 - PORTE DAS EMPRESAS ENTREVISTADAS.....                                       | 35 |
| FIGURA 11 - EMPRESAS QUE CONHECEM DATA WAREHOUSE.....                                   | 36 |
| FIGURA 12 - EMPRESAS QUE UTILIZAM DATA WAREHOUSE.....                                   | 36 |
| FIGURA 13 - EMPRESAS QUE UTILIZAM OUTRO BANCO DE DADOS ALÉM DO DATA WAREHOUSE.....      | 37 |
| FIGURA 14 - LOCALIZAÇÃO DE INFORMAÇÕES EM UM PERÍODO DE TEMPO.....                      | 37 |
| FIGURA 15 - INCONSISTÊNCIAS DE INFORMAÇÕES POR FALTA DE PADRONIZAÇÃO.....               | 38 |
| FIGURA 16 - DIFICULDADE PARA ACESSAR INFORMAÇÕES DE FORMAS DIFERENTES.....              | 38 |
| FIGURA 17 - DIFICULDADES PARA ACESSO A DADOS ESPECÍFICOS.....                           | 39 |
| FIGURA 18 - INFORMAÇÕES PARA PREVER TENDÊNCIAS E ANALISAR PARÂMETROS.....               | 39 |



## LISTA DE ABREVIATURAS

|       |   |
|-------|---|
| DW    | Data Warehouse                                |
| DM    | Data Mart                                     |
| OLAP  | Online Analytical Processing                  |
| ODS   | Operational Data Store                        |
| DOLAP | Desktop Online Analytical Processing          |
| ROLAP | Relational Online Analytical Processing       |
| MOLAP | Multidimensional Online Analytical Processing |
| HOLAP | Hybrid Online Analytical Processing           |

## SUMÁRIO

|  |    |
|--|----|
| 1. INTRODUÇÃO.....                         | 12 |
| 1.1. PROBLEMATIZAÇÃO.....                  | 13 |
| 1.2. OBJETIVOS.....                        | 13 |
| 1.3. JUSTIFICATIVA.....                    | 13 |
| 1.4. ESTRUTURA DO TRABALHO.....            | 14 |
| 2. DATA WAREHOUSE.....                     | 15 |
| 2.1. CONCEITOS E HISTÓRICO.....            | 15 |
| 2.2. PROPRIEDADES.....                     | 19 |
| 2.2.1. ORIENTADO A ASSUNTO.....            | 19 |
| 2.2.2. INTEGRADO.....                      | 20 |
| 2.2.3. NÃO VOLÁTIL.....                    | 21 |
| 2.2.4. VARIÁVEL COM O TEMPO.....           | 22 |
| 3. DATA MART.....                          | 23 |
| 3.1. CONCEITOS.....                        | 23 |
| 3.2. ARQUITETURAS.....                     | 24 |
| 3.2.1. ARQUITETURA TOP-DOWN.....           | 24 |
| 3.2.2. ARQUITETURA BOTTON-UP.....          | 25 |
| 4. OLAP.....                               | 26 |
| 4.1. CONCEITOS.....                        | 26 |
| 4.2. CARACTERÍSTICAS.....                  | 28 |
| 4.2.1. CONSULTAS AD-HOC.....               | 28 |
| 4.2.2. SLICE-AND-DICE.....                 | 28 |
| 4.2.3. DRILL-DOWN/UP.....                  | 28 |
| 5. DATA MINING.....                        | 30 |
| 5.1. CONCEITOS.....                        | 30 |
| 5.2. APLICAÇÕES.....                       | 31 |
| 5.2.1. PREVISÃO.....                       | 31 |
| 5.2.2. IDENTIFICAÇÃO.....                  | 31 |
| 5.2.3. CLASSIFICAÇÃO.....                  | 32 |
| 5.2.4. OTIMIZAÇÃO.....                     | 32 |
| 6. PROPOSTA DE TRABALHO.....               | 33 |
| 6.1. ETAPA 1.....                          | 33 |
| 6.2. ETAPA 2.....                          | 34 |
| 7. PESQUISA.....                           | 35 |
| 7.1. PESQUISA DE OPINIÃO COM EMPRESAS..... | 35 |

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| 7.1.1. ROTEIRO DA PESQUISA.....    | 35 |
| 7.1.2. RESULTADOS.....             | 35 |
| 7.1.3. DISCUSSÃO.....              | 41 |
| 8. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....       | 44 |
| 9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 45 |

## RESUMO

Na dinâmica do mercado atual, onde o cliente possui muitas opções para comprar, tendo muito mais empresas e como aumento da concorrência, as margens de lucro estão menores. Estratégias para saber quais decisões a serem tomadas, sobre o que comprar ou como agir vão definir o sucesso. Um dos bens mais preciosos da empresa são suas informações, seus dados. Com o avanço da tecnologia, ferramentas como *Data Warehouse* surgem para o armazenamento dessas grandes quantidades de informações. Como filtrá-las para auxiliar a tomada de decisão mais precisa e analisar tendências, trazem grandes benefícios para empresas.

Para entender como essas ferramentas podem auxiliar na tomada de decisão, é necessário compreender tecnologias aliadas como *Data Mart*, *Data Mining* e OLAP. Entendendo esses conceitos e técnicas é possível identificar como a utilização correta dos recursos pode ser uma vantagem determinante para o crescimento no mercado.

**Palavras Chave:** 1 – Data Warehouse, 2 – Data Mart, 3 – Data Mining, 4 – OLAP, 5 – negócios;

## ABSTRACT

In the actual dynamics of the market, where the customer has many options to buy, with a lot more companies and with the growth of the competition, the profits are smaller. Strategies to know what decisions to take, what to buy or how to act are going to define the success of the business. One of the most worthy assets of the companies is the data. With the advance of the technologies, tools like Data Warehouse are born to support the large amount of information. How to filter them to make better decisions and analyze tendencies, bring great benefits to business.

To understand how these tools can help in the decision making process, its necessary to comprehend allied technologies such as Data Mart, Data Mining and OLAP. Knowing these concepts and techniques it's possible to identify how the correct use of the resources can be a determinant advantage to the growth of the business.

**Key words:** 1 – Data Warehouse, 2 – Data Mart, 3 – Data Mining, 4 – OLAP, 5 – business;

## 1. INTRODUÇÃO

Atualmente a informação é tão importante nas organizações que vem sendo desenvolvido um vasto conjunto de conceitos e técnicas de gerenciamento de dados(SILBERSCHATZ; KORTH; SUDARSHAN, 2012).

Segundo Elsmari e Navathe (2011) os bancos de dados desempenham um papel importantíssimo em quase todas as áreas que os computadores são usados, incluindo os negócios.

De acordo com Date(2004), o grande crescimento do ambiente de negócios, faz com que médias e grandes empresas armazenem também um alto volume de informações. A coleta correta destas informações é um fator predominante para se conseguir destaque no mercado, que é cada dia mais competitivo.

Este manancial de informação, quando aproveitado de forma eficaz, desempenha um papel fundamental no sucesso das organizações. Afinal, a informação acumulada é muito valiosa, sendo assim o tratamento dos dados irá determinar a eficiência da empresa e as melhores decisões a serem tomadas (DATE, 2004).

Segundo Gonçalves (2003) o grande desafio a ser resolvido pelas organizações é isolar as regras de negócios das diversas tecnologias de armazenamentos existentes, apresentando uma visão abrangente e unificada dos dados.

Para essa grande quantidade de informações e grandes tomadas de decisão, as empresas necessitam armazenar os dados em um grande depósito virtual chamado *Data Warehouse* (DW), que é um repositório de informações colhidas de várias origens, armazenados sob um esquema integrado, não volátil, em um mesmo local (SILBERSCHATZ; KORTH; SUDARSHAN, 2012).

Segundo Oliveira (2002, p.1), “um *Data Warehouse* (...) pode ser definido como um banco de dados especializado, o qual integra e gerencia o fluxo de informações”.

Enquanto os *Data Warehouse* são grandes bancos de dados os *Data Marts* são bancos de dados menores que compartilham muitos dos recursos dos DW, mas são estruturados para fornecer um acesso mais rápidos aos dados (COREY et al, 2001, p. 172-173).

A diferença entre um DM e um DW, é que o DW se concentra nas necessidades de toda empresa e o DM é dedicado a um departamento ou função específica (BARBIERI, 2001).

O OLAP complementa o DW, destinados a trabalhar em conjunto. Para explorar o DM o OLAP é necessário para extrair e alavancar totalmente as informações (COREY et al, 2001, p. 616).

O termo *Data Mining* ou mineração de dados é utilizado para definir o processo de análise dos DW's como forma de encontrar padrões. É uma forma de lidar com a descoberta de conhecimento através de um conjunto de regras (SILBERSCHATZ; KORTH; SUDARSHAN, 2012).

### 1.1. PROBLEMATIZAÇÃO

A necessidade de saber quais itens estocar em uma loja ou de como buscar melhor os clientes, refletindo no desempenho ou crescimento das empresas é um caso que deve ser analisado e observado com mais detalhes, visando permitir que os dados sejam gerados e avaliados de forma otimizada e eficiente, através da técnica *Data Warehouse*.

### 1.2. OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho consiste em mostrar que o *Data Warehouse* na empresa pode-se tornar um grande aliado, visando gerar resultados para gestores, mostrando as vantagens que uma boa decisão implica diretamente em todo faturamento da empresa.

### 1.3. JUSTIFICATIVA

Essa pesquisa visa identificar como a utilização de um DW juntamente aos recursos DM, OLAP e Data Mining podem auxiliar na tomada de decisão das empresas, visando maior lucratividade e o crescimento exponencial do negócio.

#### 1.4. ESTRUTURA DO TRABALHO

Esse trabalho de pesquisa será dividido em oito capítulos, sendo a introdução o primeiro, contendo a proposta principal, objetivos a serem atingidos e as justificativas.

No segundo capítulo, serão abordadas as definições de *Data Warehouse* e as utilizações do mesmo.

No terceiro capítulo serão abordados os conceitos de *Data Mart*.

No quarto capítulo, serão explanadas as definições da tecnologia OLAP e seus principais recursos.

No quinto capítulo, será abordado o recurso de mineração de dados e suas integrações ao DW.

No sexto capítulo, será analisada a proposta de trabalho.

No sétimo capítulo, será discutido sobre as pesquisas de campo que foram realizadas e seus resultados, com apresentação de gráficos, análises e uma discussão sobre o assunto e os resultados encontrados.

No oitavo capítulo, com base nas definições e dados coletados, serão realizadas considerações finais acerca dos assuntos discutidos por todo o trabalho

Por último, serão apresentadas as referências bibliográficas.



## 2. DATA WAREHOUSE

### 2.1. CONCEITOS E HISTÓRICO

Um banco de dados é uma coleção logicamente coerente de dados com algum significado comum, representando um aspecto do mundo real. O mesmo é sempre projetado, construído e populado com dados para uma finalidade específica (ELMASRI; NAVATHE, 2011).

A partir da década de 80, as características estáticas do desenvolvimento de sistemas, foi substituída por um modelo relacional, que passou a oferecer maior flexibilidade nos sistemas. Essa mesma flexibilidade proporcionou o processo de integração dos bancos de dados dimensionais (INMON,1997).

Após o advento dos computadores pessoais, na década de 90, os usuários passaram a construir suas próprias bases de dados e planilhas eletrônicas, deixando de se limitar a relatórios fornecidos por sistemas centralizados. Contudo, a descentralização dos dados trouxe diversos problemas de consistência e precisão de informações causando confusão para tomadas de decisões das organizações (GONÇALVES, 2003).

Segundo Ponniah (2001), as organizações passaram a depender totalmente dos sistemas operacionais presentes na sua rotina e eles eram eficientes para manter os negócios. A dificuldade, porém, surgiu quando se existiu a necessidade de tomadas de decisões estratégicas, com base em informações mais precisas, que esse tipo de sistema, não podia oferecer com segurança.

As informações estratégicas não podem ser fornecidas por um sistema comum, pois compreendem todas as áreas de uma empresa. Esse tipo de informação não serve para gerir uma empresa em suas tarefas cotidianas, mas sim indicar qual ação pode ser realizada para manter a saúde de um negócio e expandi-lo, minimizando os riscos (PONNIAH,2001).

“Um DW é um repositório de dados, reunidos de várias fontes e armazenados sob um esquema de banco de dados comum, unificado. Os dados armazenados (...) são analisados por diversas agregações complexas” (SILBERSCHATZ; KORTH; SUDARSHAN, 2012, p.557).

Segundo Kimball e Ross (2002), um DW deve fazer com que as informações possam ser acessadas facilmente pela empresa, de modo consistente, adaptável e flexível para possíveis mudanças, além de seguro.

De acordo com Ponniah (2001), informações estratégicas devem ter as seguintes características:

- Integradas—visão geral do negócio;
- Integridade de dados – informação precisa de acordo com as regras de negócio específicas;
- Acessíveis – fácil acessibilidade, agilizando análises;
- Credibilidade – cada regra de negócio deve influenciar de uma única maneira na informação;
- Atemporal – toda a informação deve estar disponível, independente do período indicado.

Segundo Silberschatz, Korth e Sudarshan (2012, p. 712):

Os responsáveis pelas decisões corporativas precisam ter acesso a informações de todas essas fontes. Estabelecer consultas em fontes individuais é tanto trabalhoso quanto ineficiente. Além disso, as fontes de dados podem manter apenas dados concorrentes (atuais) e os responsáveis pelas decisões podem também precisar de dados históricos.

O DW organiza os dados de maneira a apoiar os gerentes e diretores das empresas nas tomadas de decisão, tudo isso de maneira paralela aos sistemas operacionais da empresa (OLIVEIRA, 2002).

Na figura 1, são relacionadas algumas diferenças entre bancos de dados operacionais e DW.

| Características       | Bancos de dados Operacionais   | Data Warehouse         |
|-----------------------|--------------------------------|------------------------|
| Objetivo              | Operações diárias do negócio   | Analisar o negócio     |
| Uso                   | Operacional                    | Informativo            |
| Tipo de processamento | OLTP                           | OLAP                   |
| Unidade de trabalho   | Inclusão, alteração, exclusão. | Carga e consulta       |
| Número de usuários    | Milhares                       | Centenas               |
| Tipo de usuário       | Operadores                     | Comunidade gerencial   |
| Interação do usuário  | Somente pré-definida           | Pré-definida e ad-hoc  |
|                       |                                |                        |
| Condições dos dados   | Dados operacionais             | Dados Analíticos       |
| Volume                | Megabytes – gigabytes          | Gigabytes – terabytes  |
| Histórico             | 60 a 90 dias                   | 5 a 10 anos            |
| Granularidade         | Detalhados                     | Detalhados e resumidos |
| Redundância           | Não ocorre                     | Ocorre                 |
|                       |                                |                        |
| Estrutura             | Estática                       | Variável               |
| Manutenção desejada   | Mínima                         | Constante              |
| Acesso a registros    | Dezenas                        | Milhares               |
| Atualização           | Contínua (tempo real)          | Periódica (em batch)   |
| Integridade           | Transação                      | A cada atualização     |
| Número de índices     | Poucos/simples                 | Muitos/complexos       |
| Intenção dos índices  | Localizar um registro          | Aperfeiçoar consultas  |

Figura 1- Diferenças entre bancos de dados operacionais e Data Warehouse. Fonte: OLIVEIRA,2002.

Um DW é um repositório de dados que foram coletados de variadas fontes, processados e armazenados por um longo período, permitindo assim acessos a dados antigos (SILBERSCHATZ; KORTH; SUDARSHAN,2012).

Antes, porém, de criar um DW, é necessário pensar em alguns pontos, segundo Silberschatz, Korth e Sudarshan (2012):

- Quando e como coletar os dados: como um DW é alimentado por diversas fontes de dados diferentes, é necessário pensar com qual periodicidade o DW irá acessar essas fontes de dados. Geralmente, para minimizar os custos, os DW estão sempre um pouco mais atrasados com as informações, em relação às suas fontes, porém, isso não significa uma perda para a tomada de decisão.
- Qual esquema utilizar: as fontes de dados, geralmente, estão em esquemas diferentes. Por isso, é necessário definir qual esquema será utilizado pelo DW e ele deve realizar um tratamento em cada fonte para unificar como os dados serão armazenados.
- Quais dados resumir: em esquemas diferentes, algumas informações podem ser muito grandes, não sendo necessário o armazenamento total das mesmas. Dessa maneira, é necessário verificar o que poderá ser

resumido e armazenar no DW somente o resumo dessas informações, sem que isso prejudique a análise dos dados para tomada de decisão. Criar um DW corresponde ao processo de preparar os dados de uma base de dados operacional de forma que esta, se torne uma fonte de informações para realizar a tomada de decisões com mais segurança e disponíveis no momento exato que se é necessário e com a consistência necessária. Nesse processo, os dados sofrem uma série de transformações, entre elas, a limpeza, a verificação de consistência e totalização em níveis hierárquicos desejados na análise (KIMBALL, 1998, p. 77).

Na figura 2, é possível visualizar a arquitetura básica de um DW.

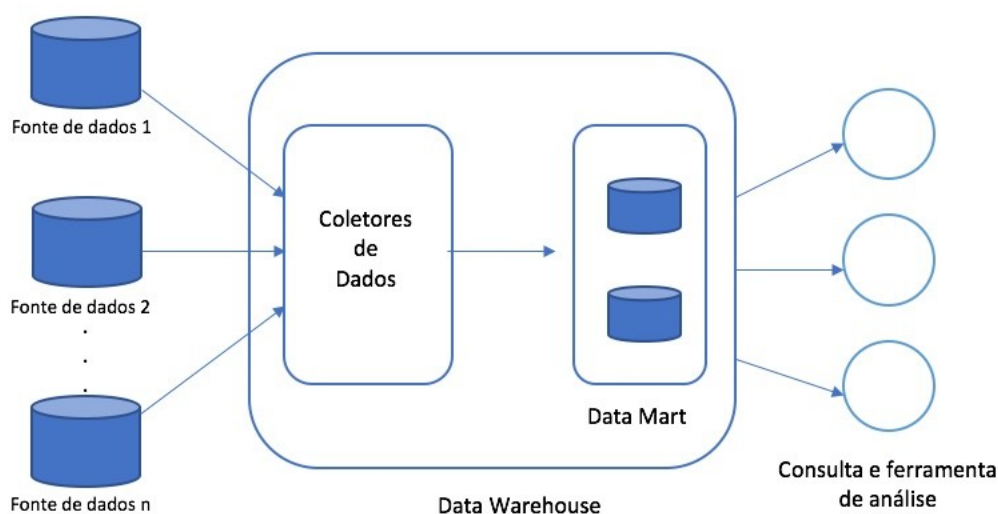


Figura 2 - Arquitetura básica de um Data Warehouse. Fonte: adaptado de Silberchatz, Korth e Sudarshan (2012).

O conteúdo do DW deve ser compreensível: os dados devem ser intuitivos e óbvios para os usuários e não apenas para o desenvolvedor. As informações devem ser apresentadas de modo consistente, obtidas cuidadosamente a partir de várias fontes da empresa, filtradas, submetidas a um controle de qualidade e liberadas apenas quando estiverem prontas para serem utilizadas (KIMBALL, 2002, P. 3,4).

A construção de um DW exige um alto nível de complexidade sendo necessária a utilização de uma metodologia consistente com um trabalho desenvolvido por pessoas capacitadas com profundo conhecimento em várias tecnologias e dos sistemas envolvidos também um grande investimento em ferramentas para auxiliar a implantação do ambiente (TISSOT, 2004, p.108).

## 2.2. PROPRIEDADES

O que difere um DW de outros sistemas de apoio à decisão são as suas propriedades. Enquanto os dados operacionais apresentam especificamente processos atuais, os dados informativos representam um maior volume de dados para análises mais elaboradas. Um DW não é construído para suportar o processo funcional da empresa, mas para facilitar o uso da informação (GONÇALVES, 2003).

De acordo com Rob e Coronel (2011), o DW é um grande banco de dados somente leitura, que recolhe informações de variadas fontes, as filtra, processa e integra antes de disponibilizá-las para consulta.

### 2.2.1. ORIENTADO A ASSUNTO

Os dados do DW devem ser agrupados por assuntos mais importantes ou pelos principais processos da empresa (MACHADO, 2004).

Segundo Gonçalves (2003), a forma como os DW são implementados, projetando analisar os dados de uma organização, os categoriza como orientados a assunto.

Essa característica se resume em como os dados podem fornecer respostas a diversas áreas de uma empresa, a partir de sua organização. Dessa forma, ao invés de focar na estrutura do projeto, os projetistas de um DW focam especificamente nos dados que serão armazenados, distribuindo-os por assunto e não funcionalidade (ROB, CORONEL, 2011).

Na figura 3 é possível observar as principais diferenças entre um ambiente transacional e um DW.

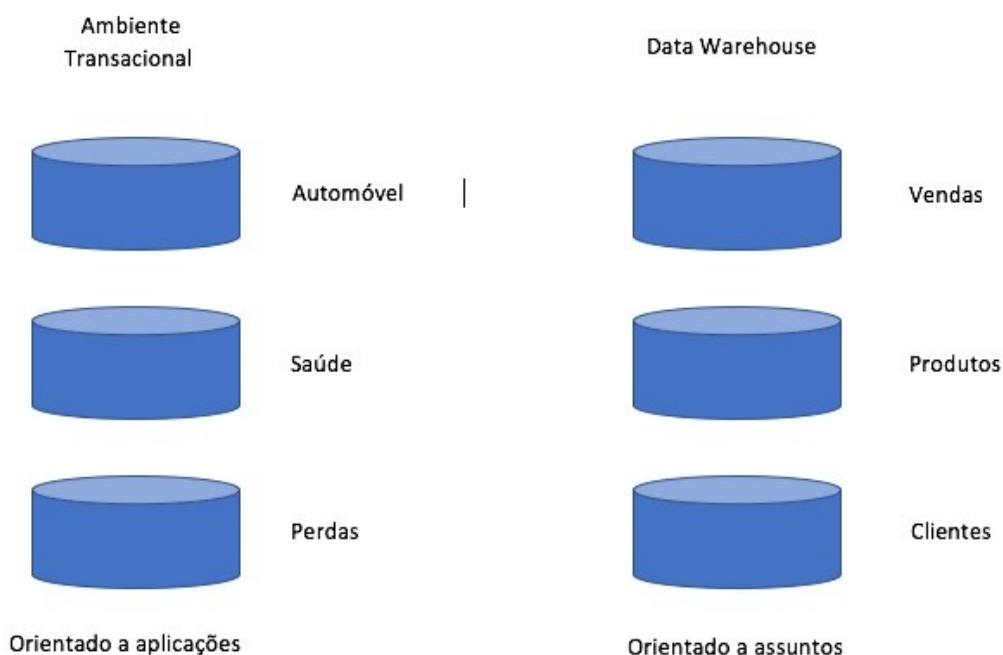


Figura 3 - Diferença entre ambiente transacional e DW. Fonte: adaptado de Machado (2004).

### 2.2.2. INTEGRADO

Segundo Gonçalves (2003), os DW precisam armazenar informações de diversas fontes, em um formato consistente. Para isso, os dados precisam ser previamente tratados antes de serem armazenados de forma definitiva. Nesse processo, atividades como conversão dos dados em uma unidade de medida comum e padronização dos formatos de data são realizados.

Como os dados armazenados em um DW são provenientes de diversas fontes, com diversos formatos, é necessário realizar um tratamento desses dados antes de armazená-los. Esse processo é realizado para que todos os dados tenham a mesma medida, otimizando os resultados obtidos nas futuras consultas, aprimorando a tomada de decisão. Apesar de custoso e um pouco lento, o processo de integração dos dados é essencial (ROB, CORONEL; 2011).

Na figura 4, observa-se que o dado relacionado ao peso da matéria prima, em três fontes de dados diferentes, onde na Fonte1 esse peso é apresentado em gramas, na Fonte2 em quilos e na Fonte3 em toneladas. Antes desses dados serão armazenados definitivamente no DW eles passam por um processo de

conversão em quilos, para que fiquem padronizados, só assim serão armazenados.

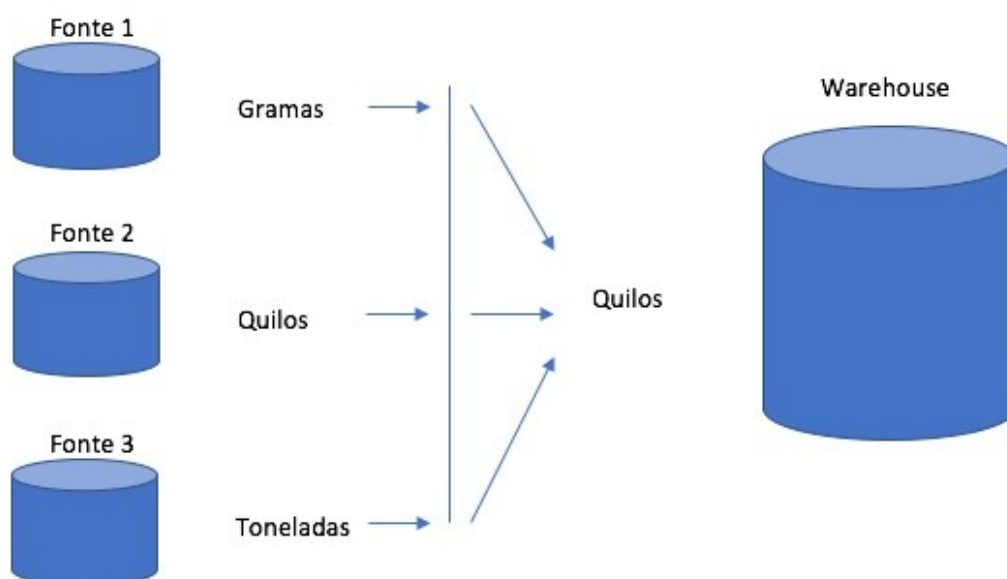


Figura 4 – Integração dos dados. Fonte: adaptado de Gonçalves (2003).

### 2.2.3. NÃO VOLÁTIL

De acordo com Gonçalves (2003), o que determina que o DW tenha a característica de não volátil é que, uma vez que os dados foram carregados, eles nunca mais serão alterados pelos usuários, apenas consultados. Isso possibilita que uma informação possa ser consultada em qualquer momento no tempo, obtendo sempre o mesmo resultado.

“Uma vez inserido um dado no *datawarehouse*, ele nunca será removido. Como os dados no *data warehouse* representam o histórico da empresa, os dados operacionais (...) são sempre adicionados a ele” (ROB; CORONEL. 2011, p. 549).

Oliveira (2002), em um DW existem somente as operações de carga e consulta de dados. Na Figura 5, observa-se a diferença de armazenamento dos dados em um sistema aplicativo e em um DW.

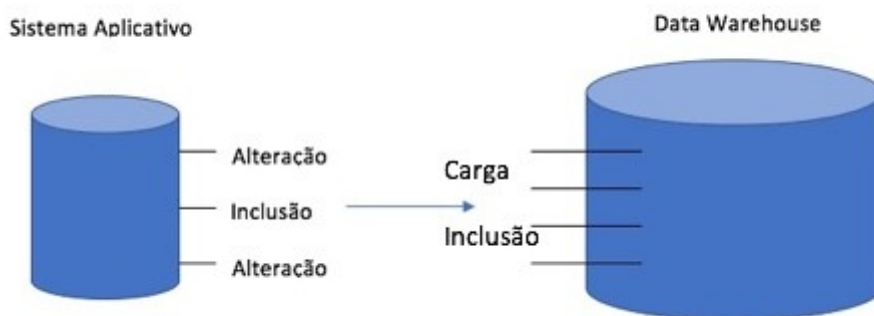


Figura 5 - Diferença entre armazenamento de dados de um sistema aplicativo e um DW. Fonte: adaptado de Gonçalves (2003).

#### 2.2.4. VARIÁVEL COM O TEMPO

Gonçalves (2003) salienta que em um DW é possível visualizar as informações anteriores à última atualização, já que cada alteração implica em uma nova entrada de dados que recebe, na sua chave, uma unidade de tempo e nunca mais é atualizada. Essa propriedade do DW permite análises de tendências, podendo identificar as variações de uma informação ao longo do tempo.

Rob e Coronel (2011) ainda dizem que os dados em um DW representam o histórico da empresa através do tempo. Quando uma informação é alimentada, todas as consultas que podem utilizar essa informação são alteradas, ou seja, em pouco tempo essa informação já passa a compor o conjunto para relatórios mensais e anuais. Ao inserir um dado, é atribuída a ele uma chave que não poderá ser alterada; essa mesma chave é utilizada nas consultas para montar relatórios.

Segundo Oliveira (2002), essa característica do DW é o que possibilita realizar uma análise histórica, analisando os fatos através do tempo.

Com essa informação, é possível concluir porque os DW possuem grande volume de dados, comparados a outros sistemas aplicativos.



### 3. DATA MART

#### 3.1. CONCEITOS

Segundo Inmon (1997), um DM é uma coleção de dados relacionados a alguma área da empresa, organizados para dar suporte à decisão e baseados nas necessidades de um departamento. Em outras palavras, um DM representa um subconjunto de dados de um DW, que possibilita uma visão mais especializada, limitada e focada em necessidades de unidades específicas de negócio ao invés da corporação inteira. Muitas empresas ingressam em projetos de DM focando em atender necessidades especiais de pequenos grupos dentro da organização. Os DMs são bem aceitos entre as organizações, pois exigem menor tempo para implementação e investimento em infraestrutura, trazem resultados mais rapidamente e são escaláveis até um DW.

De acordo com Oliveira (2002), um DM é um DW departamental, geralmente desenvolvido a partir de um DW central. É personalizável, tem menor volume de dados e mantém mais informações sumarizadas que o DW. Muitas vezes é escolhido por ter um custo menor de implementação ou quando se é necessário somente informações referentes a um departamento específico da empresa. Um dos pontos negativos, porém, é que se corre um grande risco de crescimento desestruturado, desviando-se do modelo original; que pode dificultar a integração com outro DM e a posterior criação de um DW.

Corey *et al* (2001) diz que existe a necessidade de ter um DM mesmo quando já existe um DW construído, pois o usuário final obterá um desempenho muito melhor realizando consultas em um DM do que em um DW, já que ele é estruturado para garantir um acesso rápido aos dados. Além de poder proporcionar para o usuário final mais facilidade para acessar e navegar pelos dados armazenados.

Observa-se na Figura 6, como o DM é focado em um departamento e não na empresa toda, como o DW.

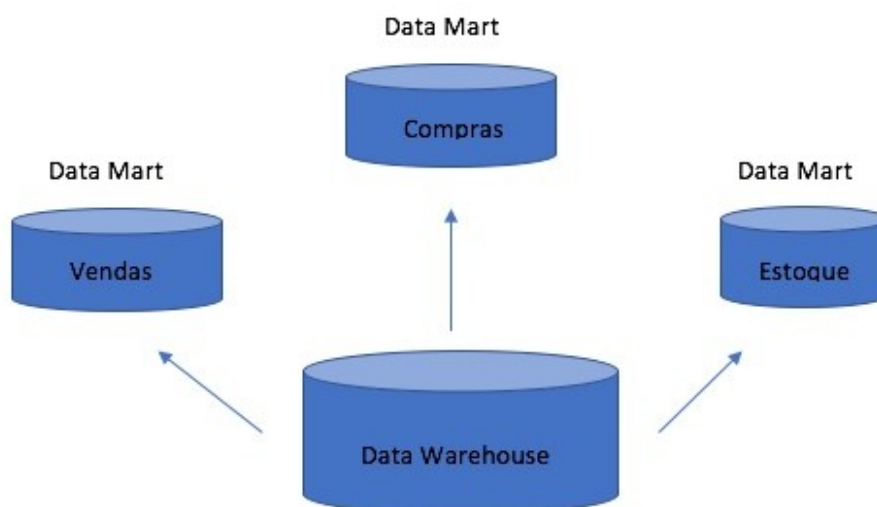


Figura 6 - Diferença entre DM e DW. Fonte: adaptado de Oliveira (2002).

## 3.2. ARQUITETURAS

### 3.2.1. ARQUITETURA TOP-DOWN

De acordo com Machado (2004), essa foi a primeira arquitetura proposta para o desenvolvimento de um DW. Consiste na extração dos dados do DW para os DMs, sendo necessária que a escolha seja definida no início do projeto, contemplando uma visão geral da empresa.

Oliveira (2002) diz que essa arquitetura é quando a empresa cria primeiro o DW e só depois o divide em áreas menores (DMs), gerando pequenos bancos orientados a assuntos departamentalizados.

Machado (2004) ainda observa que essa arquitetura inicia seu processo com a extração, transformação e integração dos dados passando essas informações para um ODS (*Operational Data Store*). Esse processo de utilização do ODS é opcional, mas reduz os esforços na construção do DW, já que todo o processo de integração dos dados é realizado pelo ODS.

Corey *et al* (2001) lista alguns motivos para construir DMs a partir de um DW pronto:

- Evitar repetição de dados – todos os dados já foram filtrados pelo DW e já se encontram limpos e integrados, evitando que o DM precise fazer isso novamente.
- Interpretação padrão de dados – como a camada de integração é comum, todos os DMs que precisarem dessa informação, a obterão da mesma maneira e com a mesma integração.
- Repositório mais flexível, de alto desempenho – fáceis para os usuários e difíceis para os desenvolvedores trabalharem. Comparando com a estrutura e complexidade de um DW, os DMs podem parecer frágeis e difíceis de manter por muito tempo.

### 3.2.2. ARQUITETURA BOTTON-UP

Diferente da arquitetura *top-down*, a arquitetura *botton-up* é a situação inversa. Primeiramente são criados os DMs, para somente uma área; após isso, são constatados os resultados, ai é desenvolvido o próximo DM de outra área e assim sucessivamente, até a construção de um DW (OLIVEIRA, 2002,p.155). Machado (2004), diz que dessa forma, não é necessária uma visão da empresa como um todo, mas conhecimento somente do fluxo da área para a qual o DM será desenvolvido. O processo se inicia com a extração, transformação e integração dos dados de outros sistemas para um ou mais DMs e somente após a concretização do mesmo, esses dados serão enviados a um DW.

## 4. OLAP

### 4.1. CONCEITOS

“Enquanto o conceito de DW está relacionado com a automatização do fluxo e armazenamento dos dados para fins de análise, a tecnologia OLAP está relacionada à manipulação multidimensional de dados” (OLIVEIRA, 2002, p. 127).

O OLAP é um recurso utilizado juntamente ao DW, que permite que o usuário acesse os dados de maneira organizada, simples, permitindo a tomada de decisão a partir deles. Um aplicativo OLAP permite que os dados sejam vistos de diversas dimensões, esse conceito é chamado de multidimensionalidade, que organiza os dados da maneira como os usuários pensam neles.

O projeto de uma solução OLAP deve responder às questões:

- Quando?
- O quê?
- Onde?
- Quem?

Apesar de cada pergunta ter muitas respostas, elas formam, juntas, a base dos dados multidimensionais. Essas dimensões, se pensadas como um objeto, formam um cubo (COREY et al, 2001, p.616-618).

Na Figura 6, observa-se que os dados do DW, DM e outras origens podem ser utilizados como dados de origem para criação dos cubos multidimensionais, que serão distribuídos para os usuários finais.

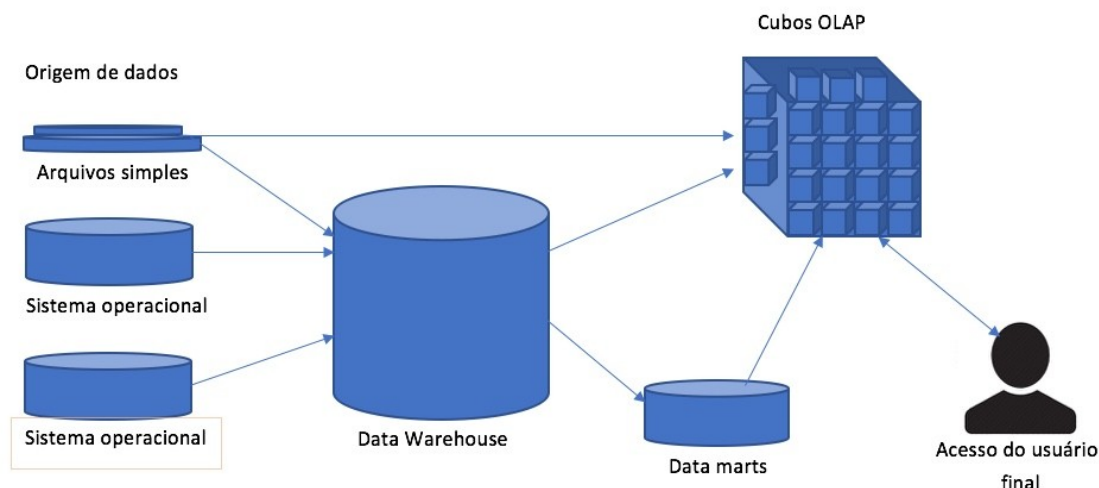


Figura 7 - Cubos multidimensionais. Fonte: adaptado de CORREY et al,2001.

Segundo Oliveira (2002), uma ferramenta OLAP deve garantir o acesso a informações de apoio a decisão de maneira amigável e flexível ao usuário. Deve ser uma análise interativa dos dados, permitindo que o usuário tenha ilimitadas visões, utilizando diversas agregações em todas as dimensões possíveis. A principal característica do OLAP é a análise multidimensional dos dados, que nada mais é do que ver e manipular os cubos de informações de diferentes níveis e ângulos.

#### 4.1.1. DOLAP, ROLAP, MOLAP E HOLAP

Segundo Corey *et al* (2001), o DOLAP é uma variação que fornece portabilidade aos dados, que são processados no computador cliente, que é vantajoso para os usuários que nem sempre estão no mesmo local que o servidor.

De acordo com Oliveira (2002), a ferramenta é chamada de DOLAP quando, após receber a requisição dos dados, os microcubos de informação são levados ao computador cliente para análise, minimizando os tráfegos na rede e evitando a sobrecarga do servidor.

A arquitetura de uma ferramenta ROLAP, porém, é o inverso da anterior. Os cubos de informações não saem do servidor, todo seu processamento é realizado ali. Dessa maneira, é possível analisar grandes quantidades de

dados, mas também pode resultar em uma sobrecarga se muitos usuários fizerem requisições ao mesmo tempo (OLIVEIRA, 2002).

Já no MOLAP, adere-se o conceito de que para que as informações sejam analisadas de forma multidimensional, elas devem ser armazenadas também de maneira multidimensional (COREY *et al*,2001,p.619).

“A arquitetura MOLAP processa-se da seguinte forma: com um servidor multidimensional, o acesso aos dados ocorre diretamente no banco, ou seja, o usuário trabalha, monta e manipula os dados do cubo diretamente no servidor” (OLIVEIRA, 2002, p.131).

Oliveira (2002) ainda informa que a arquitetura HOLAP nada mais é do que uma mistura entre ROLAP e MOLAP, obtendo-se o melhor de cada uma, aumentando performance e escalabilidade.

## 4.2. CARACTERÍSTICAS

### 4.2.1. CONSULTAS AD-HOC

O OLAP utiliza esse tipo de consulta, onde o próprio usuário as gera de acordo com a sua necessidade de cruzar informações; utiliza-se aqui métodos que o levem a descoberta daquilo que procurava (OLIVEIRA,2002).

Segundo Inmon (1997), essas consultas são um acesso casual único e o tratamento dos dados é realizado seguindo parâmetros nunca antes utilizados.

“Isso significa que o próprio usuário gera as consultas de acordo com as suas necessidades de cruzamento de dados e de uma forma diferente da usual, com emprego de métodos que o levam a obter a resposta desejada” (PRIMAK, 2008, p. 37).

### 4.2.2. SLICE-AND-DICE

Essa característica é de extrema importância. A partir dela, entende-se que é possível analisar os dados de diferentes cubos, que podem ter muitas dimensões, podendo ver a informação sob ângulos que não existiam antes (OLIVEIRA, 2002).

#### 4.2.3. DRILL-DOWN/UP

Consultas com diferentes níveis de exploração de detalhe, sendo possível “subir ou descer” dentro do detalhamento do dado; analisando uma informação em níveis de tempo diferentes, por exemplo (OLIVEIRA,2002).

Segundo Primak (2008), com essa característica é possível analisar um dado tanto diariamente, semanalmente quanto anualmente, partindo da mesma base de dados.

## 5. DATA MINING

### 5.1. CONCEITOS

De acordo com Elsmari e Navathe (2011), “Mineração de dados ou *data mining* refere-se à descoberta de novas informações, em termos de padrões ou regras, com base em grandes quantidades de dados”.

Quando utilizada juntamente a um DW, a mineração de dados pode ajudar na extração de novos padrões significativos que podem não ser encontrados apenas processando os dados de um DW. A mineração de dados faz parte do processo de descoberta de conhecimento e a partir dela é possível descobrir novas informações como regras de associação, padrões sequenciais e árvores de classificação (ELSMARI;NAVATHE, 2011).

Segundo Oliveira (2002, p.152):

A premissa do *data mining* é uma argumentação ativa, isto é, ao invés do usuário definir o problema, selecionar os dados e as ferramentas para analisar tais dados, as ferramentas do *data mining* pesquisam, automaticamente, os mesmos à procura de anomalias e possíveis relacionamentos, identificando assim, problemas que não tinham sido percebidos pelo usuário.

De acordo com Rob e Coronel (2011), o processo de mineração de dados é realizado com o objetivo de descobrir padrões, características, relacionamentos, dependências ou tendências que não haviam sido identificadas anteriormente. Com essas informações é possível realizar uma previsão de comportamentos, sem exigir muitas intervenções do usuário. Desse modo, essas análises transformam os dados iniciais e criam conhecimento.

Na figura 8 pode-se ver como é a pirâmide de extração do conhecimento, onde os dados passam pelo processo de mineração, originados de um banco de dados operacional e são transformados em conhecimento que pode ser utilizado para tomada de decisões estratégicas.





Figura 8 - Pirâmide de extração do conhecimento. Fonte: adaptado de Rob e Coronel (2011).

## 5.2. APLICAÇÕES

O conhecimento descoberto possui diversas aplicações, dentre elas, listam-se: previsão, identificação, classificação e otimização.

### 5.2.1. PREVISÃO

Prever como certos atributos dos dados se comportarão no futuro, é algo que a mineração de dados pode mostrar. Em um ambiente de negócios, é possível, alinhado a lógica de negócios, identificar qual será o volume de vendas em um determinado período, por exemplo (ELSMARI;NAVATHE,2011).

Essa aplicação ainda pode ser utilizada para análise de crédito, quais clientes podem ir para a concorrência, quais pessoas provavelmente responderão a uma pesquisa promocional, entre outras.

### 5.2.2. IDENTIFICAÇÃO

Segundo Elsmari e Navathe (2011), os padrões podem ser utilizados para identificar um evento ou uma atividade. Em aplicações biológicas, é possível identificar a existência de um gene através das sequências de símbolos nucleotídeos na sequência de DNA.

Com esse conhecimento é possível identificar por associação quais produtos são comprados juntos, para que se possa explorar esses padrões em momentos de realizar vendas (SILBERSCHATZ; KORTH; SUDARSHAN,2012).

### 5.2.3. CLASSIFICAÇÃO

É possível classificar os dados em categorias distintas, com base em uma combinação de parâmetros. A classificação dos dados pode ser utilizada para identificar diferentes análises de transações ou categorizar os dados antes de submetê-los a uma nova mineração (ELSMARI;NAVATHE,2011).

De acordo com Silberschatz, Korth e Sudarshan (2012), a classificação pode ser realizada encontrando informações comuns nos dados, separando-os em grupos distintos. Esse processo começa com uma amostra de dados, que é chamada de conjunto de treinamento.

### 5.2.4. OTIMIZAÇÃO

Segundo Elsmari e Navathe (2011), a otimização de recursos limitados, como tempo, dinheiro, espaço ou materiais e aumentar as variáveis de saída, pode ser uma das aplicações da mineração de dados.

## 6. PROPOSTA DE TRABALHO

Para a execução desse trabalho, inicialmente serão apresentados os conhecimentos adquiridos com levantamento bibliográfico referente aos temas abordados: *data warehouse*, *data mart*, OLAP e *data mining*. Na segunda etapa, será realizada pesquisa em empresas sobre a utilização dos recursos, analisados os resultados para ser possível chegar a conclusões sobre como os recursos são utilizados nas empresas da região.

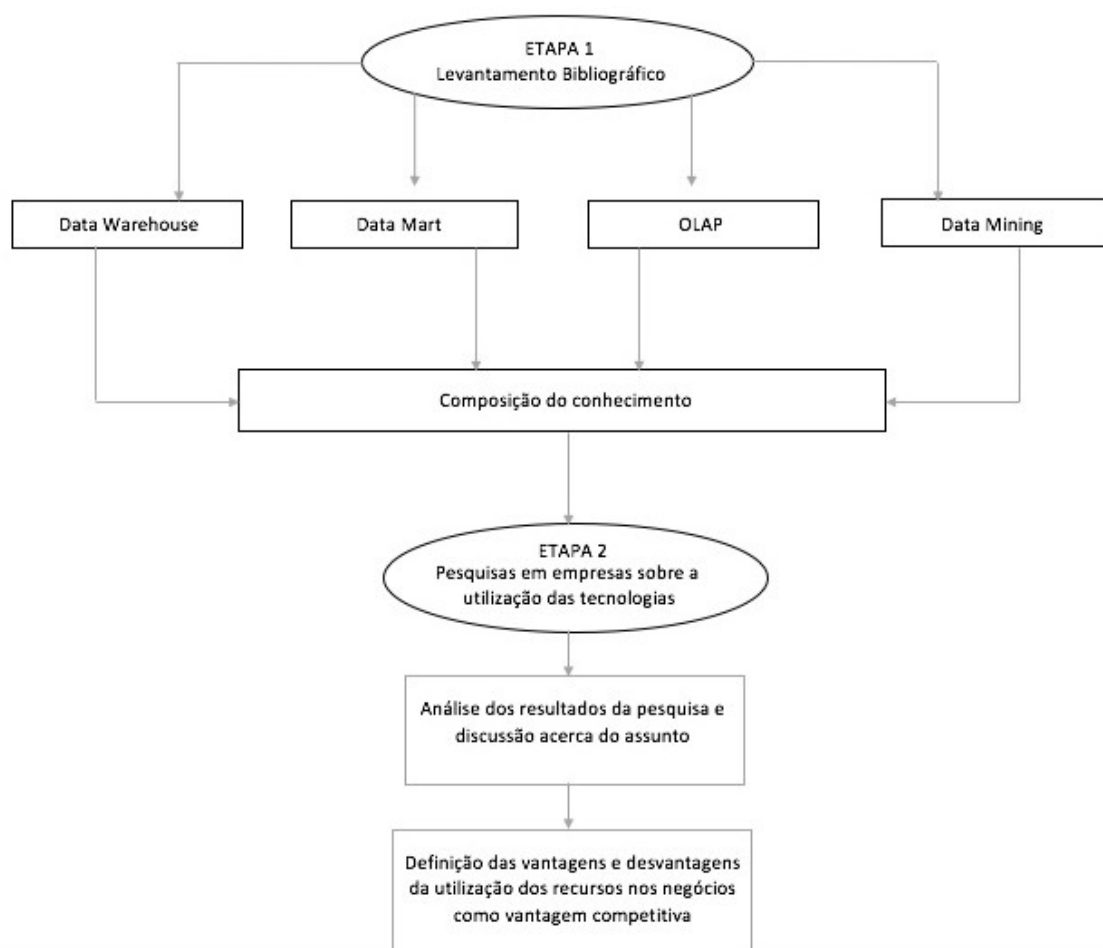


Figura 9 - Proposta de trabalho.

### 6.1. ETAPA 1

A primeira etapa que compõe a proposta desse trabalho consiste em realizar o levantamento bibliográfico a fim de adquirir mais conhecimentos sobre os assuntos abordados nesse trabalho. Sendo possível compreender o cenário que incitou o surgimento do *data warehouse* e outras ferramentas adjacentes.

## 6.2. ETAPA 2

A segunda etapa consiste em realizar uma pesquisa com empresas da região a fim de determinar como é a utilização do *data warehouse* e como as empresas podem garantir vantagens competitivas utilizando esse tipo de recurso. Após a pesquisa, realizar uma análise sobre os resultados obtidos e discussão acerca das informações coletadas na etapa um e os resultados obtidos nas pesquisas. Por fim, realizar as considerações finais sobre essa discussão.

## 7. PESQUISA

### 7.1. PESQUISA DE OPINIÃO COM EMPRESAS

#### 7.1.1. ROTEIRO DA PESQUISA

Essa pesquisa de opinião foi aplicada em 14 empresas da região da cidade de Assis – São Paulo, de diversas áreas e tamanhos. O objetivo era amostrar o nível de conhecimento das empresas sobre a ferramenta de DW e suas aplicações nos negócios na região. Segue o roteiro da pesquisa:

- Porte da empresa e ramo de atividade;
- A empresa conhece a ferramenta Data Warehouse?
- A empresa utiliza a ferramenta Data Warehouse?
- A empresa utiliza algum banco de dados sem ser o Data Warehouse?
- Se, atualmente, fosse necessário localizar uma determinada informação de como estava a situação da empresa em um determinado setor há 5 anos atrás para comparar com a situação atual, o sistema utilizado atenderia essa necessidade?
- Em pesquisas realizadas no sistema da empresa, são encontradas inconsistências de informações por falta de padronização?
- Tem dificuldade para acessar informações de formas diferentes (planilhas e documentos)?
- Tem dificuldade em acessar dados específicos por existência de vários relatórios para tomadas de decisões estratégicas?
- Tem confiança total em informações geradas pelo sistema da empresa para prever tendências e analisar parâmetros?
- A empresa tem algum motivo específico para não implantar um Data Warehouse?

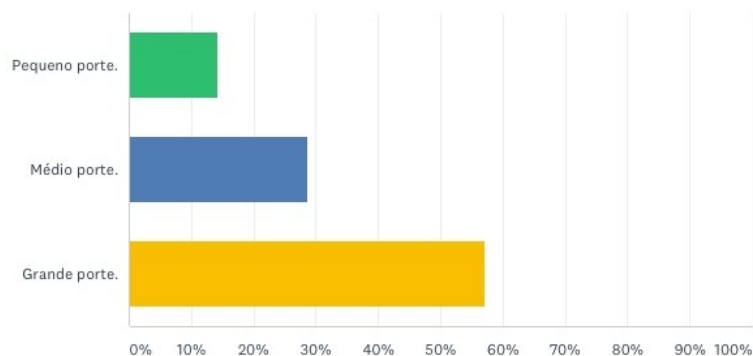
#### 7.1.2. RESULTADOS

Os resultados serão apresentados em forma de gráficos para melhor compreensão. A cada resposta, será realizada uma breve explicação sobre as informações coletadas.

- Porte da empresa e ramo de atividade;

## Qual é o porte da empresa?

Respondidas: 14 Ignoradas: 0



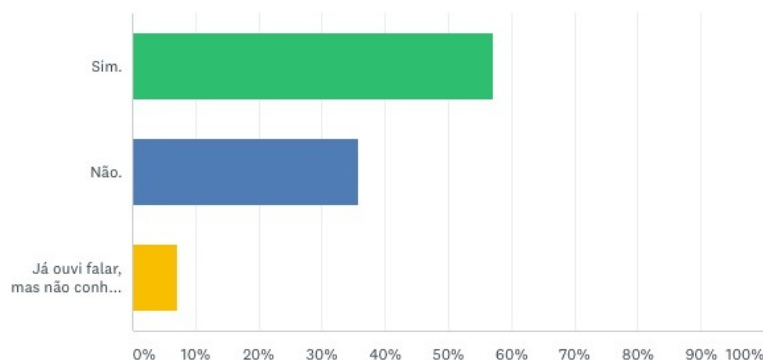
| OPÇÕES DE RESPOSTA | RESPOSTAS |    |
|--------------------|-----------|----|
| ▼ Pequeno porte.   | 14,29%    | 2  |
| ▼ Médio porte.     | 28,57%    | 4  |
| ▼ Grande porte.    | 57,14%    | 8  |
| Total              |           | 14 |

Figura 10 - Porte das empresas entrevistadas

Dentre as 14 empresas entrevistadas, os ramos de atuação são os mais variados, listados a seguir:

- Tecnologia da Informação;
- Saúde;
- Provedor de internet;
- Saneamento básico;
- Logística;
- E-Commerce;
- Fábrica de móveis;
- Terceirização de serviços;
- Indústria;
- Implementos agrícolas;
- Mapeamento e aerolevanteamento;
- Sucroalcooleira.

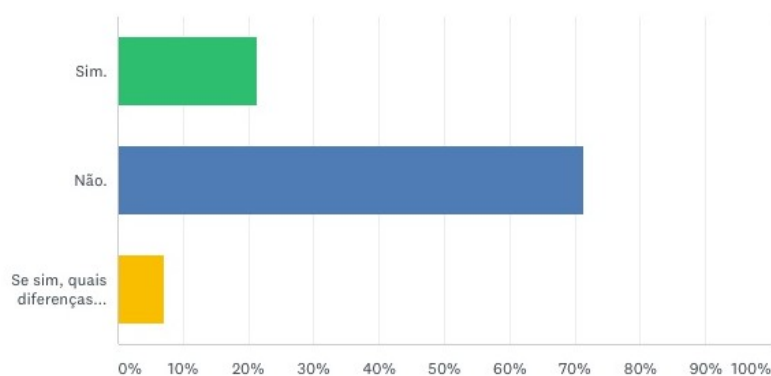
- A empresa conhece a ferramenta de Data Warehouse?



| OPÇÕES DE RESPOSTA                        | RESPOSTAS |    |
|---|-----------|----|
| ▼ Sim.                                    | 57,14%    | 8  |
| ▼ Não.                                    | 35,71%    | 5  |
| ▼ Já ouvi falar, mas não conheço a fundo. | 7,14%     | 1  |
| Total                                     |           | 14 |

Figura 11 - Empresas que conhecem Data Warehouse

- A empresa utiliza a ferramenta Data Warehouse?

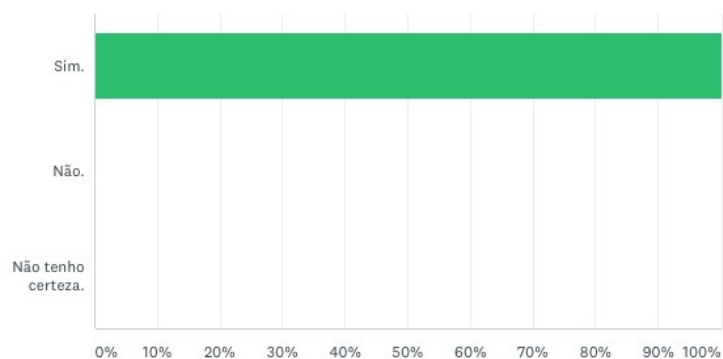


| OPÇÕES DE RESPOSTA                                   | RESPOSTAS       |    |
|--|-----------------|----|
| ▼ Sim.   | 21,43%          | 3  |
| ▼ Não.   | 71,43%          | 10 |
| ▼ Se sim, quais diferenças notou após a implantação? | Respostas 7,14% | 1  |
| Total  |                 | 14 |

Figura 12 - Empresas que utilizam Data Warehouse

Entre as quatro empresas que responderam que utilizam a ferramenta, somente um comentou quais diferenças notou após a implantação do recurso, informando apenas que as informações ficaram mais organizadas após a implantação do DW.

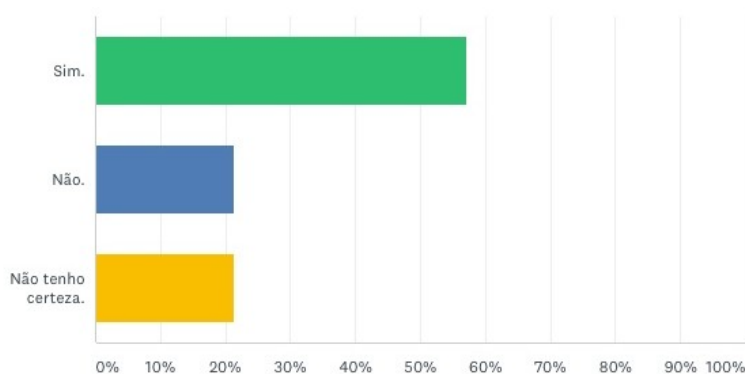
- A empresa utiliza outro banco de dados sem ser o Data Warehouse?



| OPÇÕES DE RESPOSTA | RESPOSTAS |    |
|--------------------|-----------|----|
| Sim.               | 100,00%   | 14 |
| Não.               | 0,00%     | 0  |
| Não tenho certeza. | 0,00%     | 0  |
| Total              |           | 14 |

Figura 13 - Empresas que utilizam outro banco de dados além do Data Warehouse

- Se, atualmente, fosse necessário localizar uma determinada informação de como estava a situação da empresa em um determinado setor há 5 anos atrás para comparar com a situação atual, o sistema utilizado atenderia essa necessidade?



| OPÇÕES DE RESPOSTA | RESPOSTAS |    |
|--------------------|-----------|----|
| Sim.               | 57,14%    | 8  |
| Não.               | 21,43%    | 3  |
| Não tenho certeza. | 21,43%    | 3  |
| Total              |           | 14 |

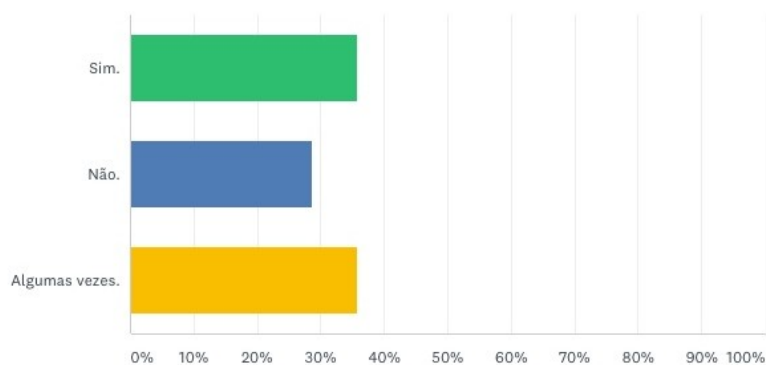
Figura 14 - Localização de informações em um período de tempo

Entre as oito empresas que responderam que conseguem obter essa informação, estão as quatro que utilizam a ferramenta de DW e outras quatro



que informaram conseguir essa informação mesmo sem a utilização de um DW.

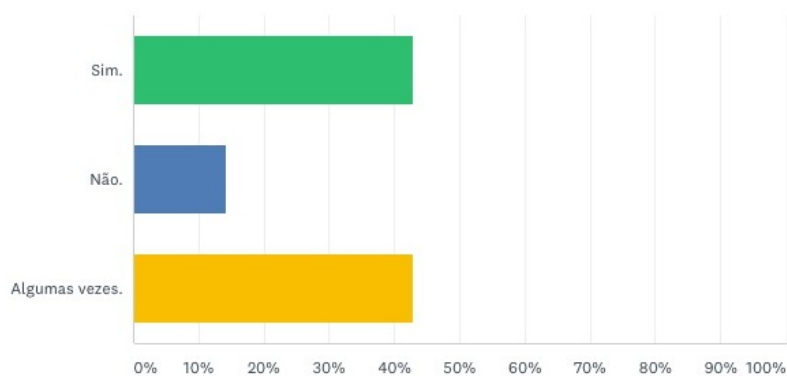
- Em pesquisas realizadas no sistema da empresa, são encontradas inconsistências de informações por falta de padronização?



| OPÇÕES DE RESPOSTA | RESPOSTAS |
|--------------------|-----------|
| Sim.               | 35,71% 5  |
| Não.               | 28,57% 4  |
| Algumas vezes.     | 35,71% 5  |
| <b>Total</b>       | <b>14</b> |

Figura 15 - Inconsistências de informações por falta de padronização.

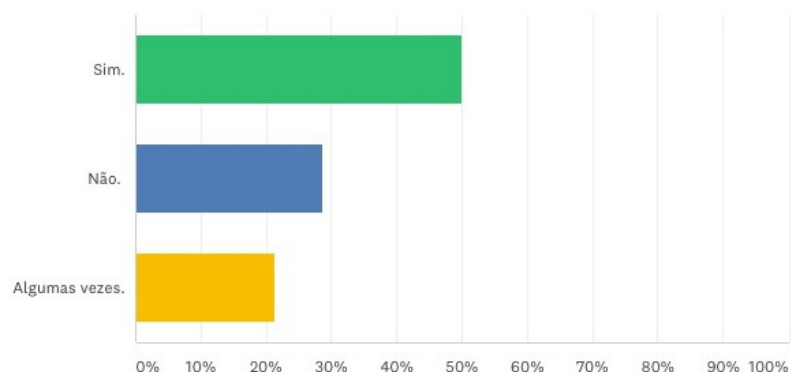
- Tem dificuldade para acessar informações de formas diferentes (planilhas e documentos)?



| OPÇÕES DE RESPOSTA | RESPOSTAS |
|--------------------|-----------|
| Sim.               | 42,86% 6  |
| Não.               | 14,29% 2  |
| Algumas vezes.     | 42,86% 6  |
| <b>Total</b>       | <b>14</b> |

Figura 16 - Dificuldade para acessar informações de formas diferentes.

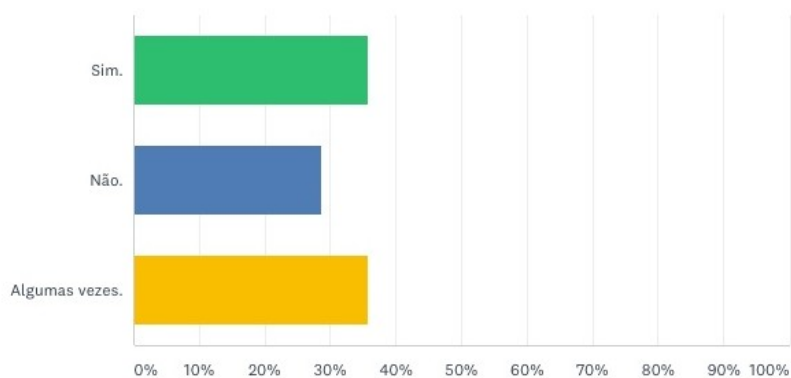
- Tem dificuldade em acessar dados específicos por existência de vários relatórios para tomadas de decisões estratégicas?



| OPÇÕES DE RESPOSTA | RESPOSTAS |
|--------------------|-----------|
| ▼ Sim.             | 50,00% 7  |
| ▼ Não.             | 28,57% 4  |
| ▼ Algumas vezes.   | 21,43% 3  |
| Total              | 14        |

Figura 17 - Dificuldades para acesso a dados específicos.

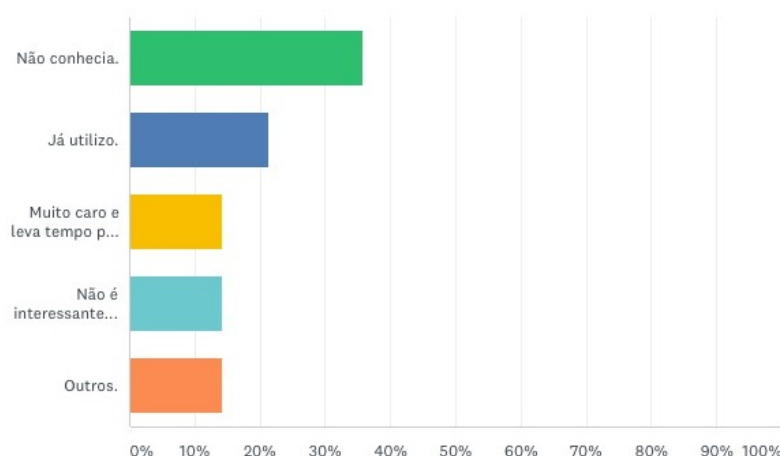
- Tem confiança total em informações geradas pelo sistema da empresa para prever tendências e analisar parâmetros?



| OPÇÕES DE RESPOSTA | RESPOSTAS |
|--------------------|-----------|
| ▼ Sim.             | 35,71% 5  |
| ▼ Não.             | 28,57% 4  |
| ▼ Algumas vezes.   | 35,71% 5  |
| Total              | 14        |

Figura 18 - Informações para prever tendências e analisar parâmetros.

- A empresa tem algum motivo específico para não implantar um Data Warehouse?



| OPÇÕES DE RESPOSTA                          | RESPOSTAS          |
|---|--------------------|
| ▼ Não conhecia.                             | 35,71% 5           |
| ▼ Já utilizo.                               | 21,43% 3           |
| ▼ Muito caro e leva tempo para implementar. | 14,29% 2           |
| ▼ Não é interessante para empresa.          | 14,29% 2           |
| ▼ Outros.                                   | Respostas 14,29% 2 |
| Total                                       | 14                 |

As duas empresas que responderam outros, uma informou que não conhecia a ferramenta e outra disse que o DW é utilizado mas não está completo ainda pois os custos são muito altos.

### 7.1.3. DISCUSSÃO

A partir dos resultados obtidos nas pesquisas, é possível verificar que o DW é um conceito conhecido em empresas de porte maior, e é sim utilizado para tomada de decisão estratégica. Porém, ainda existem muitas dificuldades, uma delas sendo o alto custo de implementação dessa ferramenta.

Entre as 14 empresas que responderam ao questionário, somente três utilizam o DW e apenas uma relatou que as informações passaram a ser melhor organizadas após a implantação do DW. Todas as empresas utilizam outros sistemas de banco de dados para manter as operações da empresa, resultado que era esperado, pois são essas informações que irão alimentar o DW, caso ele venha a ser implementado no futuro.

Quando questionados sobre a obtenção de informações históricas (de um posicionamento específico há cinco anos atrás) para ser comparado com a mesma situação atual, oito empresas responderam que conseguem obter essa informação, das quais três são as que disseram utilizar DW. É possível verificar então que algumas empresas conseguem obter essa informação através de outras ferramentas de apoio a decisão.

Identifica-se que as empresas que informaram utilizar a ferramenta, são todas de grande porte, o que pode indicar que as mesmas já têm um posicionamento avantajado no mercado por conta de informações precisas de apoio a decisão estratégica.

Faz-se valer a afirmação de que apesar do DW “ser uma aposta muito atraente, os gerentes podem relutar em adotar essa estratégia. A criação de um *data warehouse* exige tempo, dinheiro e considerável esforço gerencial” (ROB, CORONEL; 2011, p. 549), quando se verifica que algumas empresas ainda não adotaram esse tipo de ferramenta por conta do alto custo e esforço gerencial, como é possível verificar na última pergunta enviada às empresas.

Na pergunta sobre informações inconsistentes por conta de falta de padronização, todas as empresas que não utilizam DW informaram que têm essa dificuldade sempre ou algumas vezes.

Como se pode observar no texto de Oliveira (2002, p.5):

O Warehouse permite ter uma base de dados integrada e histórica, para análise dos dados, e isso pode e deve se tornar um diferencial competitivo para as empresas. Tendo uma ferramenta desse porte em mãos, o executivo pode decidir com muito mais eficiência e eficácia.

Quando questionadas sobre as diferentes formas de acesso a informação, somente 14,29% afirmaram não ter dificuldade de gerar relatórios em diferentes formatos; as outras empresas encontram dificuldades ao acesso a informações em formas diferentes.

Ainda nesse sentido, quando questionados sobre as dificuldades para tomar decisões estratégicas nos negócios com base nos relatórios que as ferramentas disponíveis geram, somente as empresas que utilizam DW

informaram não ter problemas. Todas as outras empresas apresentam dificuldades para tomar decisões que afetam diretamente o futuro do negócio com base nas ferramentas operacionais disponíveis.

O cenário se repete quando questionados sobre prever tendências e analisar parâmetros, somente as empresas que utilizam uma ferramenta de DW informam que conseguem obter essas informações de maneira a apoiar a tomada de decisão estratégica.

“São sistemas que, às vezes, estão com dados modelados, mas não tem integridade (...), fato que direciona o tomador de decisão a deixar de lado o seu sistema e embasar suas decisões na sua experiência de mercado” (OLIVEIRA, 2002, p.4).

## 8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após todo o levantamento bibliográfico e as pesquisas realizadas nas empresas, é possível concluir que o *data warehouse* é sim uma ferramenta que auxilia o crescimento das empresas. É muito utilizado por grandes empresas, pois seu custo de implementação é alto e exige muito dos gestores; pequenas empresas podem não ter condições de realizar esse tipo de investimento.

Nas pesquisas realizadas é possível observar que as empresas que utilizam essa tecnologia têm mais facilidade na gestão e para realizar ações estratégicas, já que as informações são obtidas com facilidade. Em contrapartida, as empresas que não utilizam a tecnologia relatam tem problemas de consistência de relatórios e dificuldades para acessar informações históricas e para tomada de decisão.

**As empresas que utilizam a ferramenta, em unanimidade, responderam que conseguem realizar decisões estratégicas no negócio com base nas informações disponibilizadas, gerar relatórios em diferentes formatos e ainda prever tendências de mercado. Dessa maneira, justifica-se que o DW é uma ferramenta importantíssima para a tomada de decisões estratégicas, visando maior lucro e crescimento do negócio.**

É possível perceber que, mesmo com uma minoria representada nas pesquisas, ainda existem empresas, principalmente as menores, que sequer conhecem esse tipo de tecnologia.

As desvantagens do *data warehouse* são seu custo muito alto, o tempo que ele pode demorar para ser implementado e todo o esforço operacional que a sua criação gera. As vantagens, porém, são muito extensas. Junto à mineração de dados e as tecnologias para processamento e consulta desses dados (OLAP), é possível realizar previsões do comportamento de clientes, classifica-los de modo a realizar ações específicas para cada grupo de clientes, entre muitas outras.

## 9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COREY, ABBEY, TAUB. Oracle 8i Data Warehouse. Rio de Janeiro, 2001.

DATE, C. J. Introdução a Sistemas de Bancos de Dados. 8ª Ed., Rio de Janeiro: Campus, 2004.

ELMASARI, NAVATHE. Sistema de banco de dados. 6ª Ed. São Paulo, 2011.

GONÇALVES, Marcio. Extração de Dados Para Data Warehouse. Rio de Janeiro, 2003.

INMON, Bill. et al. Building the Data Warehouse (John Wiley & Sons Inc., 1996).

INMON, STRAUSS, NEUSHLOSS. DW 2.0: The Architecture for the Next Generation of Data Warehousing. Elsevier, Burlington, 2008. Disponível em <[https://books.google.com.br/books?id=a-qf-1mthiwC&pg=PA20&dq=data+mart&hl=pt-BR&sa=X&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.br/books?id=a-qf-1mthiwC&pg=PA20&dq=data+mart&hl=pt-BR&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)>

MACHADO, Felipe Nery Rodrigues. Tecnologia e projeto de *Data Warehouse*. São Paulo: Editora Érica, 2004.

OLIVEIRA, José de O. Data Warehouse. Florianópolis, 2002.

PONNIAH, Paulraj. Data warehousing fundamentals: A comprehensive guide for IT professionals. John Wiley & Sons Inc. New York, 2001. Disponível em <[https://books.google.com.br/books?id=uBgiyL5w7\\_AC&pg=PA41&dq=data+mart&hl=pt-BR&sa=X&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.br/books?id=uBgiyL5w7_AC&pg=PA41&dq=data+mart&hl=pt-BR&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)>

PRIMAK, Fabio Vinicius. Decisões com BI. Ciência Moderna. Rio de Janeiro, 2008.

ROB, Peter; CORONEL, Carlos. Sistemas de Banco de Dados. 8ª Edição. Cengage Learning, São Paulo. 2011.

SILBERSCHATZ, Abraham; KORTH, Henry; SUDARSHAN, S. Sistema de Banco de Dados. 6ª Ed, Rio de Janeiro, 2012.

KIMBALL, Ralph; ROSS, Margy. The Data Warehouse Lifecycle Toolkit: Expert Methods For Designing, Developing and Deploying Data Warehouses. John Wiley & Sons Inc., New York: 1998.

TISSOT, H. Correa - Proposta para documentação de requisitos em Projetos de Data Warehouse. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) 2004. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina. Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 12/11/2004.

Ferramenta de pesquisa utilizada: SurveyMonkey, disponível em <<https://www.surveymonkey.com>>.