



Objetivos da Aula:

## Arquitetura do Data Warehouse

Professora: Juliana

15-8-2025

# Roteiro

2

- OLTP - *On-Line Transaction Processing*;  
(Processamento de Transação On-Line)
- OLAP – On-Line Analytical Processing;  
(Processamento Analítico On-Line)
- Definições de Banco de Dados - BD; Sistema de BD e Data Warehouse;
- Características do DW.
- Diferenças do Sistema de BD tradicional e Data Warehouse;
- Arquitetura do Data Warehouse;
- Benefícios do DW;
- Introdução a Banco de Dados Dimensional;
- Referência Bibliográfica

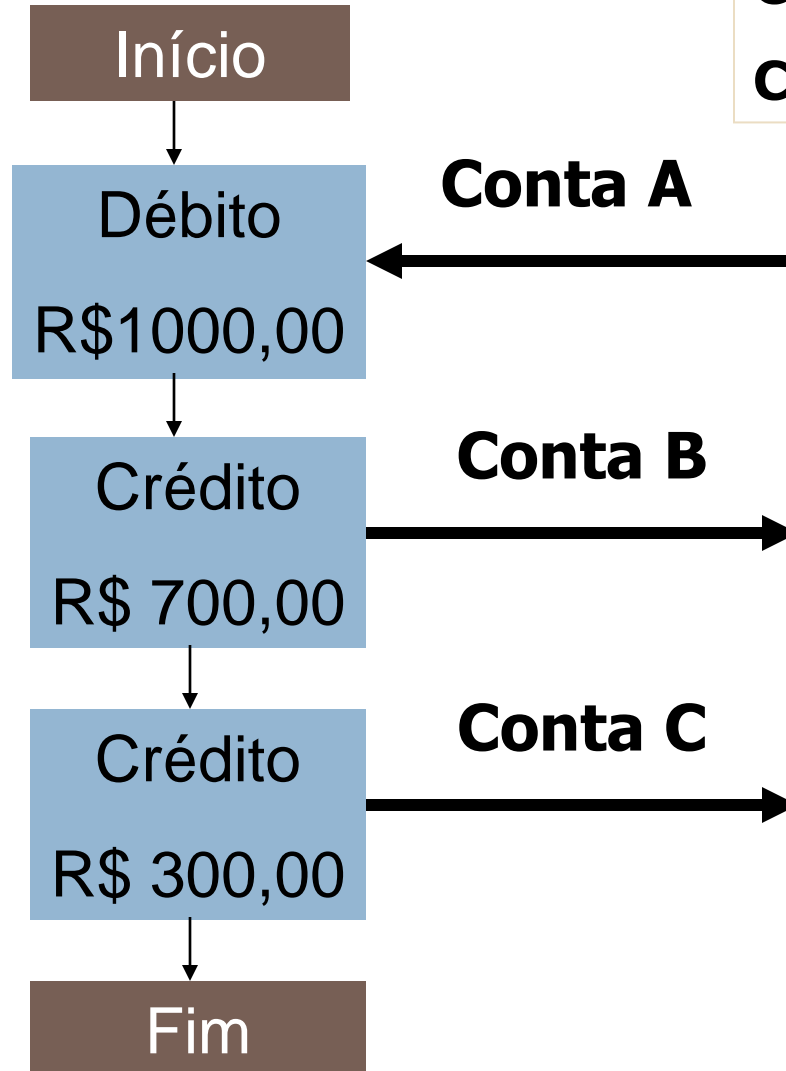
# OLTP - *On-Line Transaction Processing*

## (Processamento de Transação On-Line)

3

- Processamentos que executam as operações do dia-a-dia da organização.
- Ênfase ao suporte de negócio, por meio de um processamento rápido e eficiente de dados.
  - Ex: movimento bancário

## Exemplo Processamento. Transação - OLTP



**ContaA=R\$5000,00**

**ContaB=R\$2,00**

**ContaC=R\$100,00**

**ContaA=R\$4000,00**

**ContaB=R\$702,00**

**ContaC=R\$400,00**

## *Ambiente OLTP:*

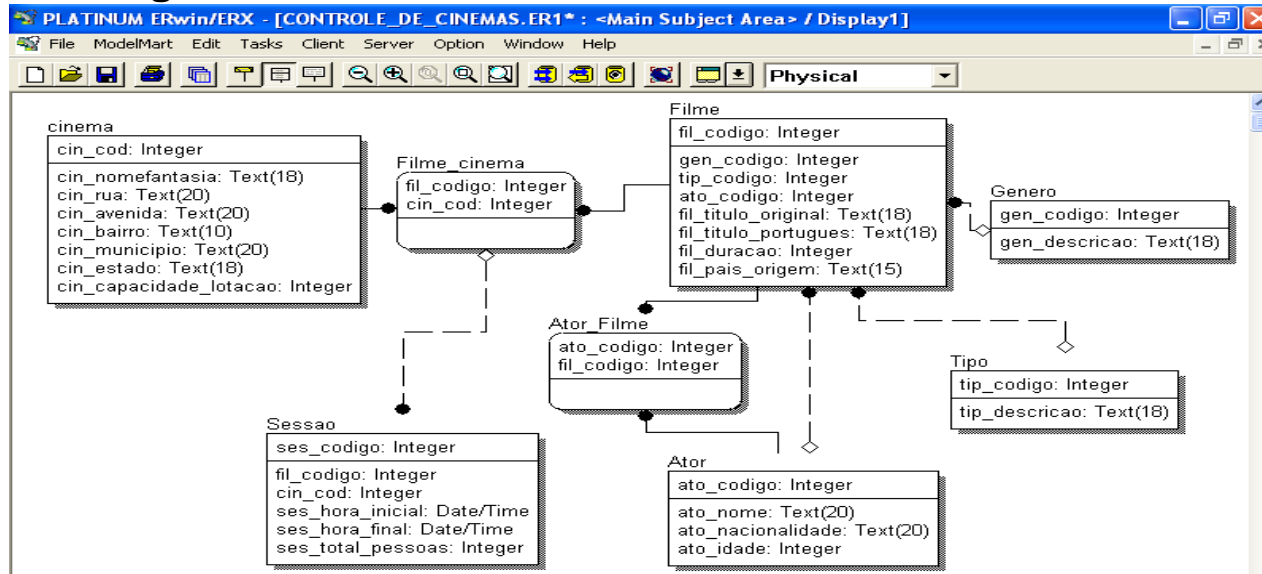
5

- Operações;
- Leitura/Escrita;
- Escopo específico da aplicação;
- Dados Normalizados;
- Detalhe dos dados – transação.

# Considerações sobre sistemas OLTP

6

## Modelo lógico



## Vantagens

- Previne anomalias nas atualizações;
- Assegura consistência;
- Otimiza o processamento da aplicação.

## Desvantagens

- Difícil de projetar relatórios analíticos (estático).

# OLAP - *OnLine Analytical Processing*

## (Processamento Analítico On-Line)

7

- Processamentos que suportam a tomada de decisões, por meio de consultas, análises e cálculos nos dados corporativos de DW. Usuários: analistas, gerentes e executivos;
- Permite analisar tendências e padrões em grandes quantidades de dados :
  - ao longo do tempo (histórico);
  - e por diferentes dimensões.
- Exemplos de ferramentas: IBM Cognos Analytics, Tableau e Power BI (Microsoft).

# Exemplos de visualizações em ferramenta OLAP (1).

8

Total\_2012

Opm	Qtd Ocr
1º BPMI	59058
20º BPMI	29472
23º BPMI	96207
41º BPMI	14066
46º BPMI	114615
5º BPMI	99650

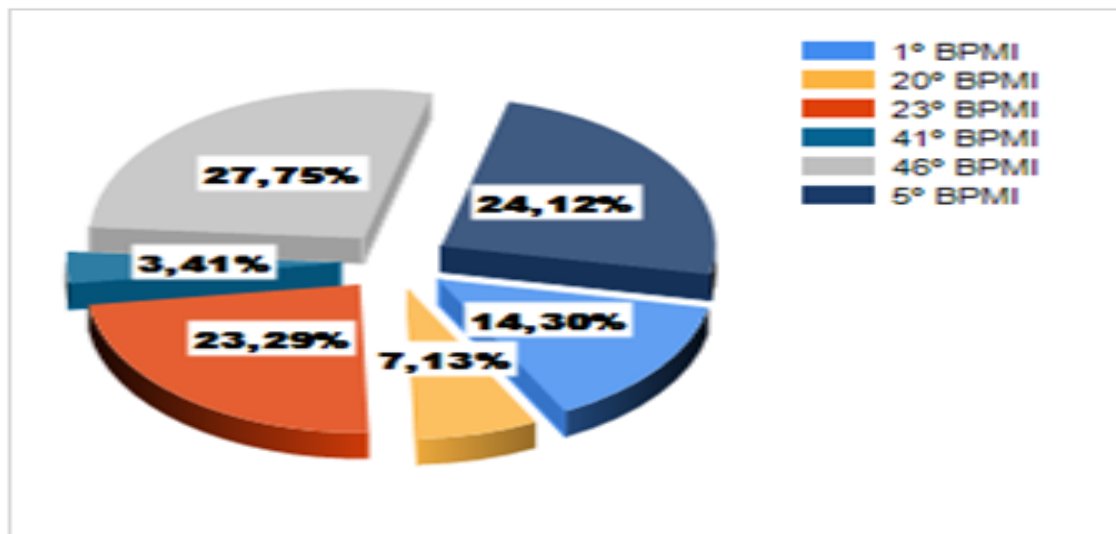


Figura - Reporting Services - Ocorrências 2012 (MOREIRA, Fabio Augusto, 2013)



# Exemplos de visualizações em ferramenta OLAP (2).

9

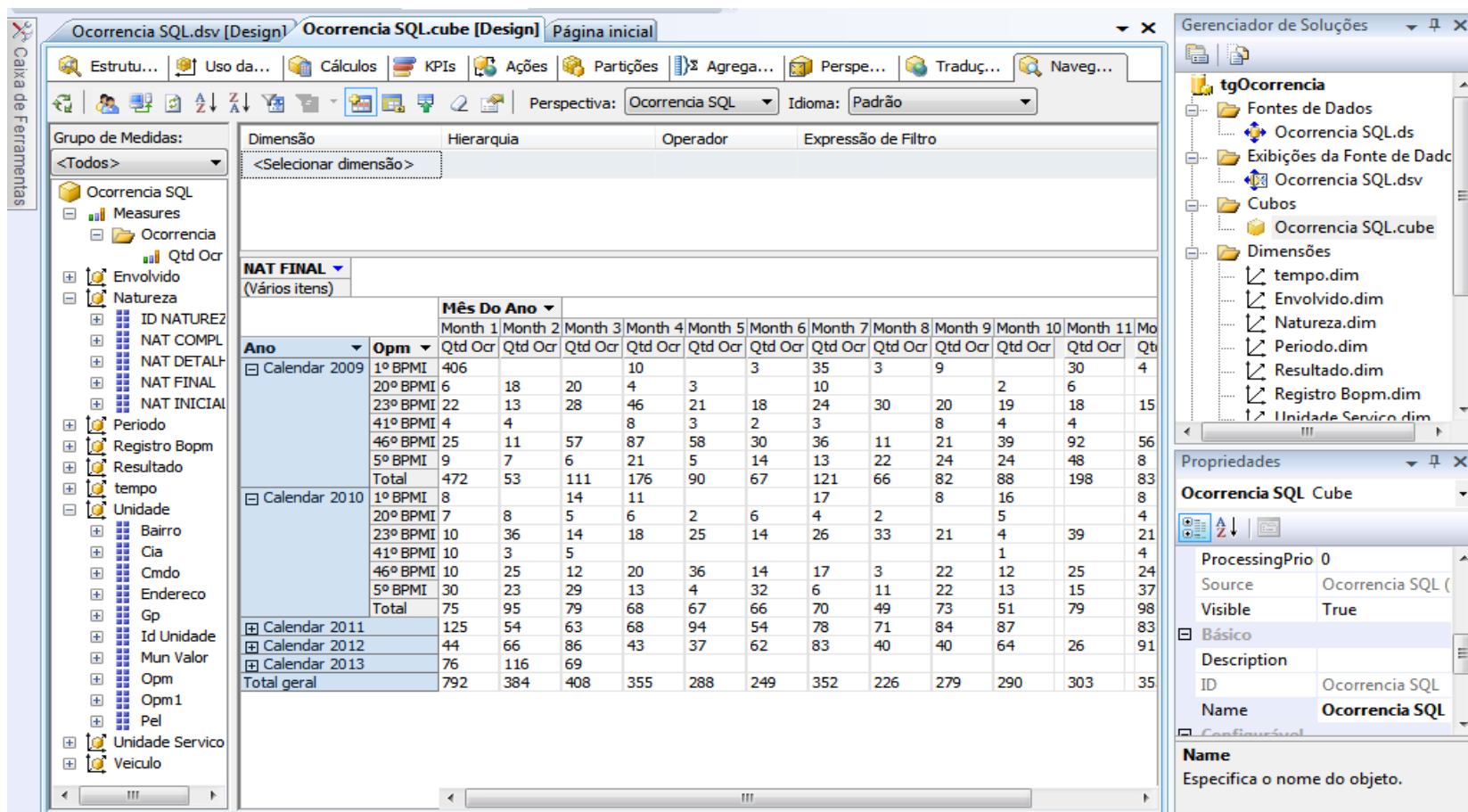
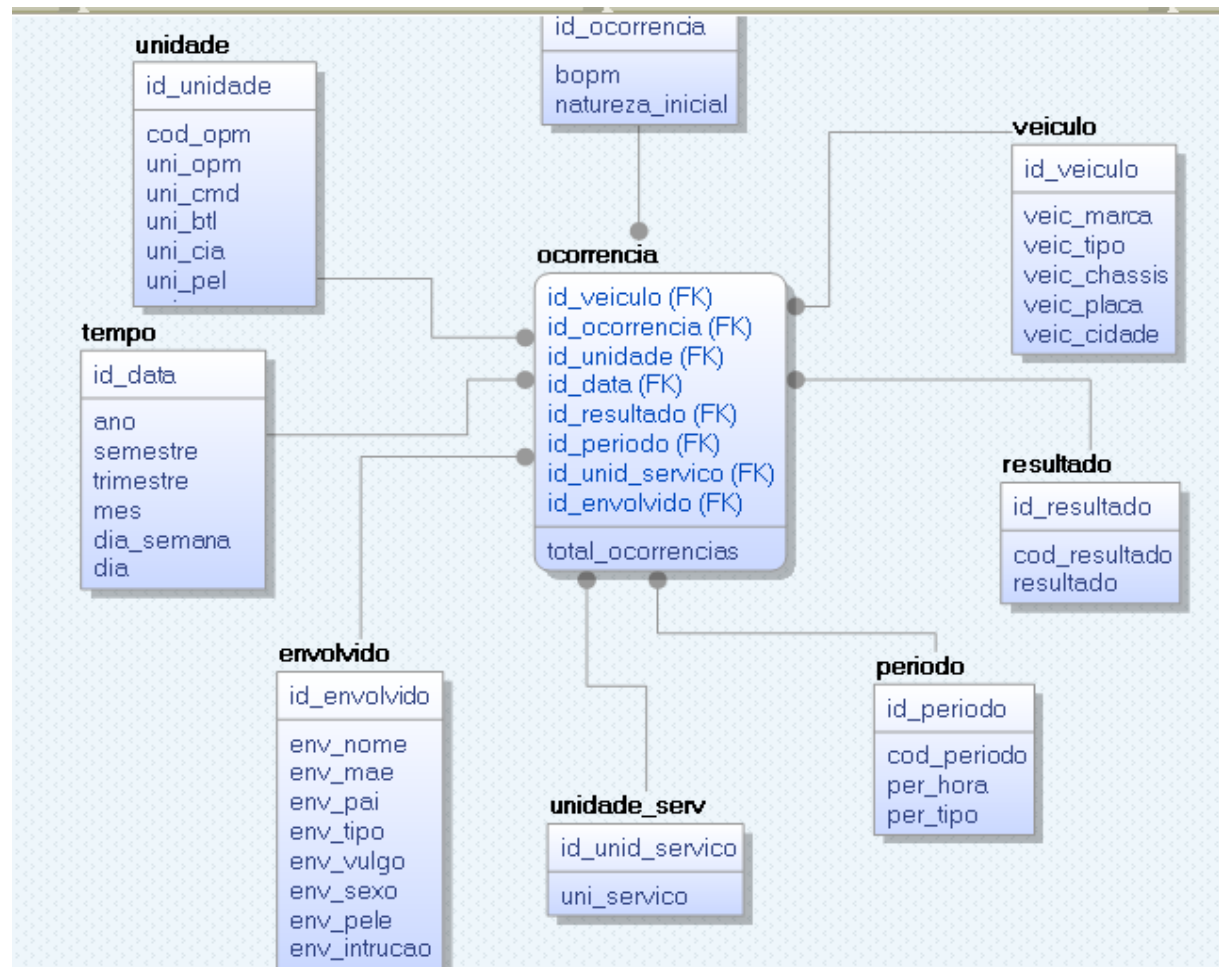
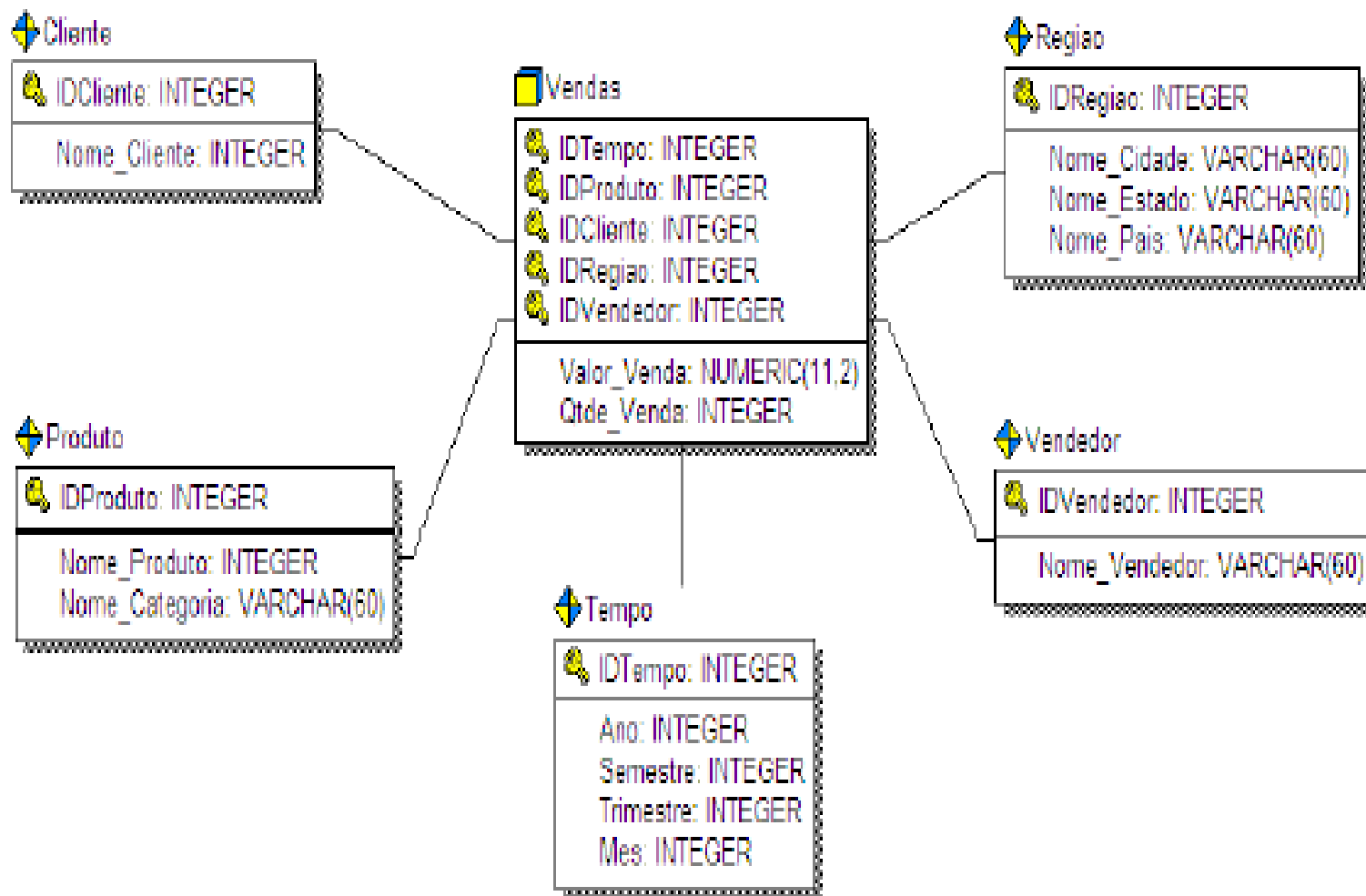


Figura - Visualização dos Dados Gerados a partir do Cubo (MOREIRA, Fabio Augusto, 2013)

# Modelagem Dimensional

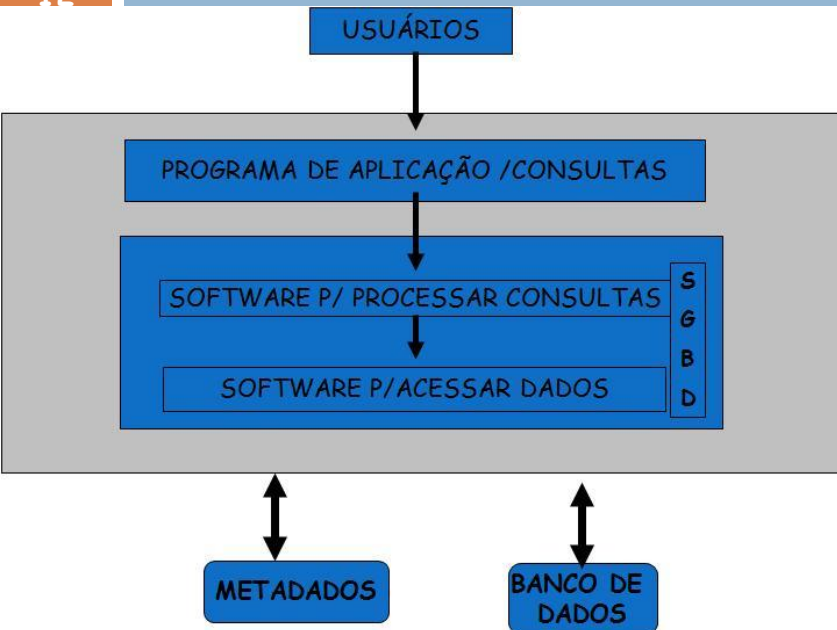
10





# Definições de BD, Sistema de BD e Data Warehouse

12



➤ *BD é uma coleção de dados relacionados que tem por objetivo atender a uma comunidade de usuários.*

➤ "O sistema de BD é basicamente um sistema de manutenção de registro por computadores, ou seja, um sistema cujo objetivo global é manter as informações e torná-las disponíveis quando solicitadas." (DATE, 1991)

- DW é uma coleção de informações bem como um sistema de apoio.
- Data Warehousing fornece os subsídios necessários para a transformação de uma base de dados de uma organização de **OLTP** para **OLAP**.

# Características do DW

13

- **Orientado a Assuntos** : Armazena as informações agrupadas/relacionadas por assuntos específicos, exemplo vendas;
- **Variante com o Tempo** : Todas as mudanças nos dados são armazenadas para proporcionar relatórios que mostram mudanças ao longo do tempo;
- **Não volátil** : Os dados do DW não são sobrepostos ou apagados;
- **Integrado** : contém dados de várias fontes de dados depois de serem limpos e padronizados, mostrando uma visão única sobre determinado assunto.

# Diferenças do Sistema de BD tradicional e Data Warehouse (1)

14

- Os Sistemas de ***BD tradicionais*** são transacionais como ***Relacional*** ou ***Orientado a Objetos*** direcionados para sistemas de operações transacionais. Exemplo: Sistema de Software Bancário.
- Os Data Warehouse são direcionados para aplicações de apoio às decisões.
- Os DW são otimizados para a ***recuperação dos dados*** e não para ***processamento rotineiro de transações***.

# Diferenças do Sistema de BD tradicional e Data Warehouse – DW (3)

15

	BD Tradicional (OLTP)	DW (OLAP)
<b>Propósito</b>	Operações cotidianas	recuperação de informação e análise
<b>Estrutura</b>	RDBMS	RDBMS
<b>Modelo de dados</b>	Relacional	Multidimensional
<b>Acesso</b>	SQL	SQL + extensões para análise de dados
<b>Condição dos dados</b>	em mudança, incompleto	histórica, descritiva
<b>Tipo de dados</b>	dados que administram o empreendimento	dados que analisam o empreendimento

# Diferenças do Sistema de BD tradicional e Data Warehouse – DW (4)

16

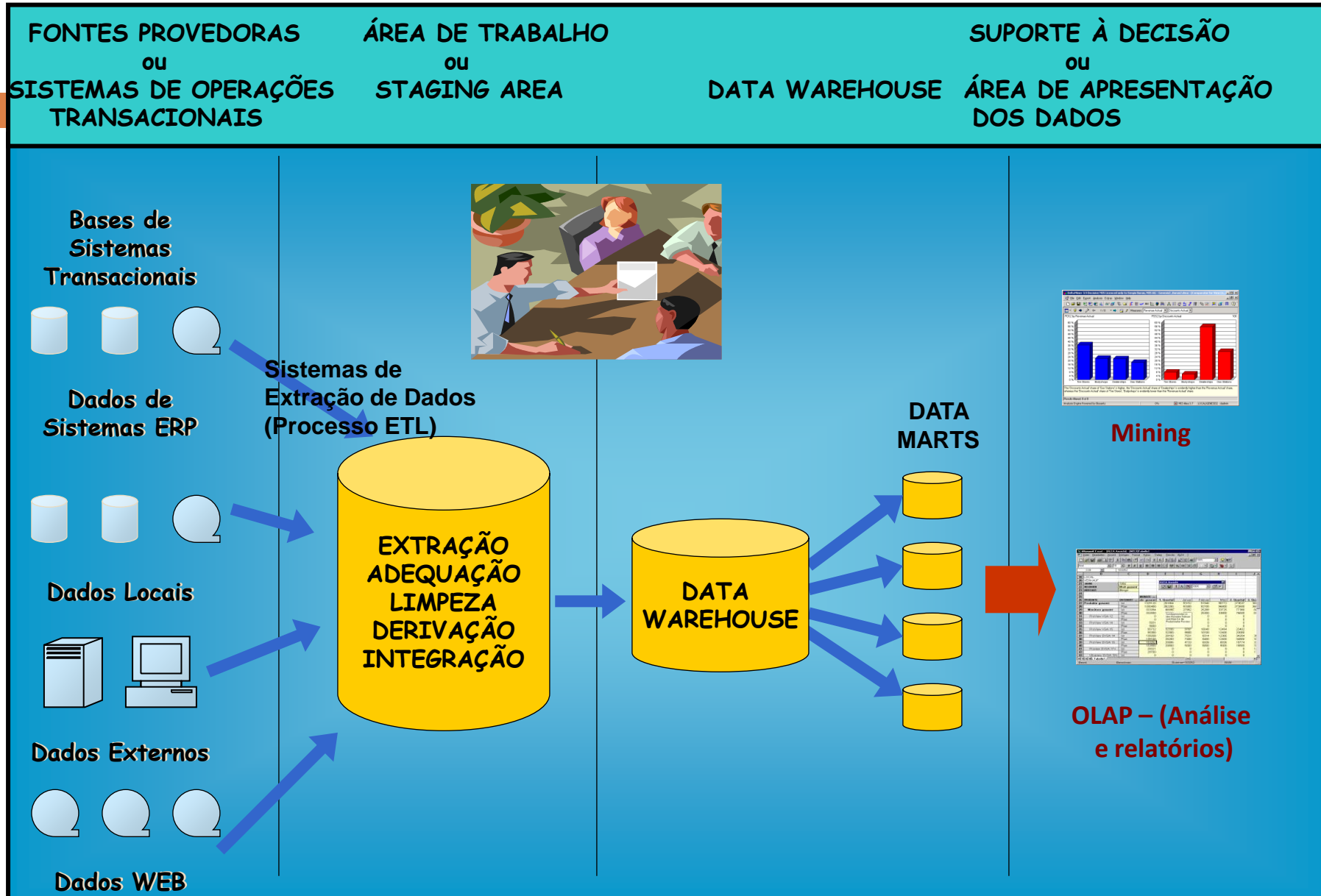
	OPERACIONAL	ANALÍTICO
Propósito	Execução dos processos de negócio	Avaliação dos processos da empresa
Conteúdo dos dados	Valores recentes	Valores recentes e passados
Estrutura dos dados	Otimizada para transações individuais	Otimizada para consultas complexas (agregações)
Frequência de Acesso	Alta	Média a Baixa
Tipo de Acesso	Leitura, Atualização, Eliminação	Leitura
Uso	Previsível e Repetitivo	Randômico
Tempo de Resposta	Milissegundos	Alguns segundos a minutos
Usuários	Grande Número	Número Relativamente Pequeno

Fonte: Adaptado de Adamson (2010).



# Arquitetura do Data Warehouse

17



ETL - extraction, transformation and loading (Extração, Transformação (limpeza) e carga dos dados)

# Arquitetura do Data Warehouse

## Papéis (Funções):

18

- **Usuários finais:** - São os gerentes, analista de negócio, especialista e executivos, que utilizam a informações para apoio à tomada de decisão;
- **Gerente de Projetos:** - Gerente da área de TI e Gerente da área de negócios;
- **Programadores e os analistas de sistemas responsável pela carga:** - Responsáveis pela carga de dados, devem conhecer o mapeamento entre DW e os sistemas de operações transacionais (produção), além dos requisitos à filtragem e à integração de dados;
- **Analistas de Negócio de TI:** - Traduz a necessidade do usuários finais para o analista de sistemas/programador;
- **Analistas responsáveis pelo desenvolvimento e manutenção do DW e dos Data Marts:** - Administrador de Banco de Dados (DBAS) dos sistemas transacionais, administradores de dados (DA);
- **Programadores e analistas da ferramenta OLAP:** - Responsáveis pelos Aplicativos que acessarão o DW.

# Sistemas de Operações Transacionais de Origem

19

- São os sistemas de operação que contém dados do negócio da organização e que controlam transações diárias. ***Exemplo: Sistema de Gestão de Reclamações.***
- Os sistemas de origem devem ser considerados como externos ao *data warehouse*. Os sistemas de origem também são chamados **Sistemas Legados** ou **OLTP**.

# Arquitetura do Data Warehouse

## Sistemas de Extração de Dados

20

- É necessário o desenvolvimento de sistemas ou avaliação de ferramentas para o processo de ETL.
- Esses sistemas devem filtrar, limpar, sumarizar e concentrar os dados de fontes externas e dos sistemas de operações transacionais;
- Ferramentas de Extração de Dados:
  - **OWB – Oracle Warehouse Builder**
  - Platinum
  - Prism
  - Power Stage (sybase)
  - **Pentaho**

# Operational Data Storage – ODS

## (Armazenamento de dados transacionais)

### OU Staging Area (Área de Trabalho)

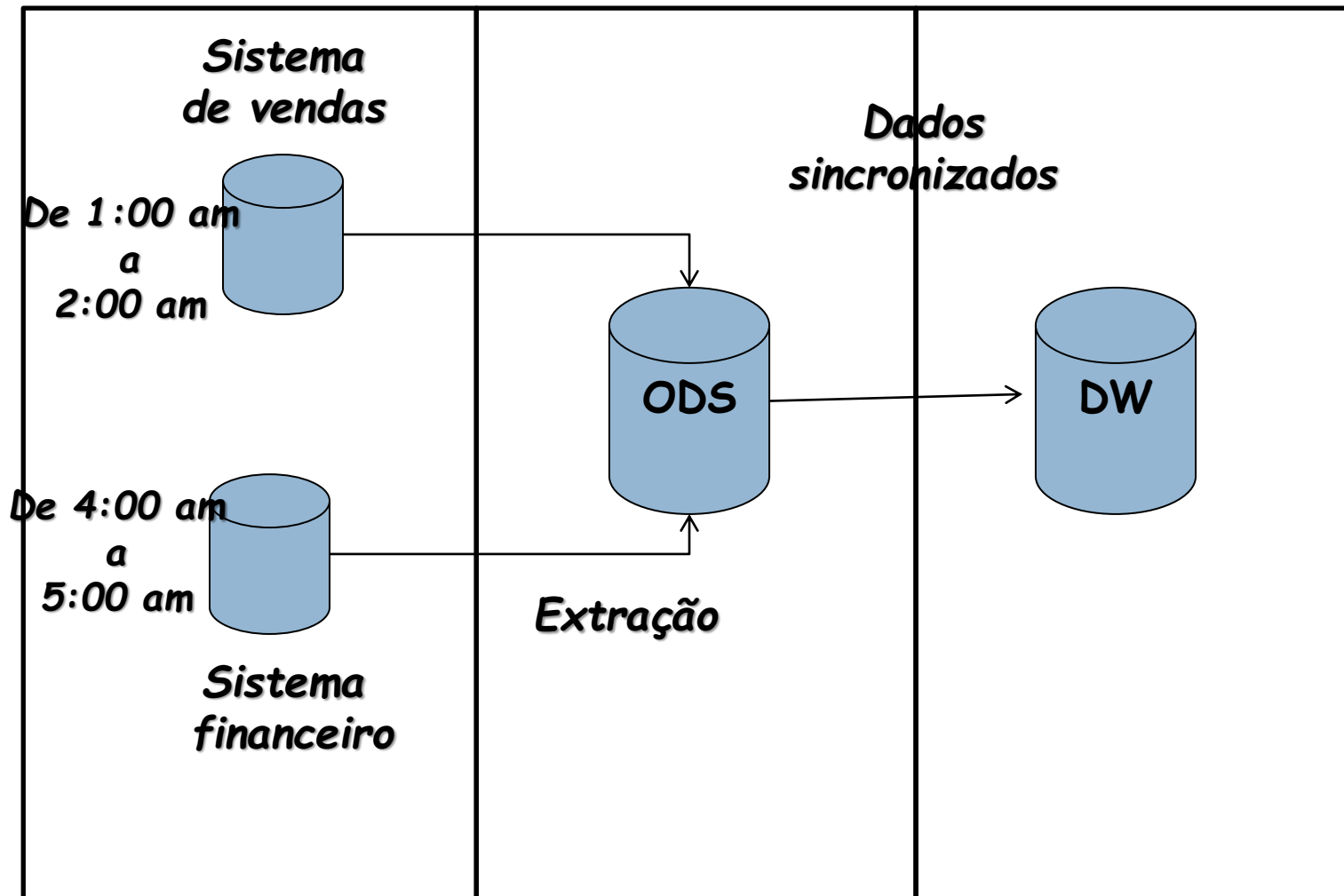
21

- Refere-se a um ***armazenamento intermediário*** de dados do ambiente transacional antes da sua atualização no DW.
- O Caminho físico que os dados irão percorrer dos BD de sistemas transacionais até chegarem ao DW podem variar.
- ODS adiciona valor quando há diversas fontes heterogêneas para um data mart;

# Operational Data Storage – ODS (Armazenamento de dados transacionais) OU Staging Area (Área de Trabalho)

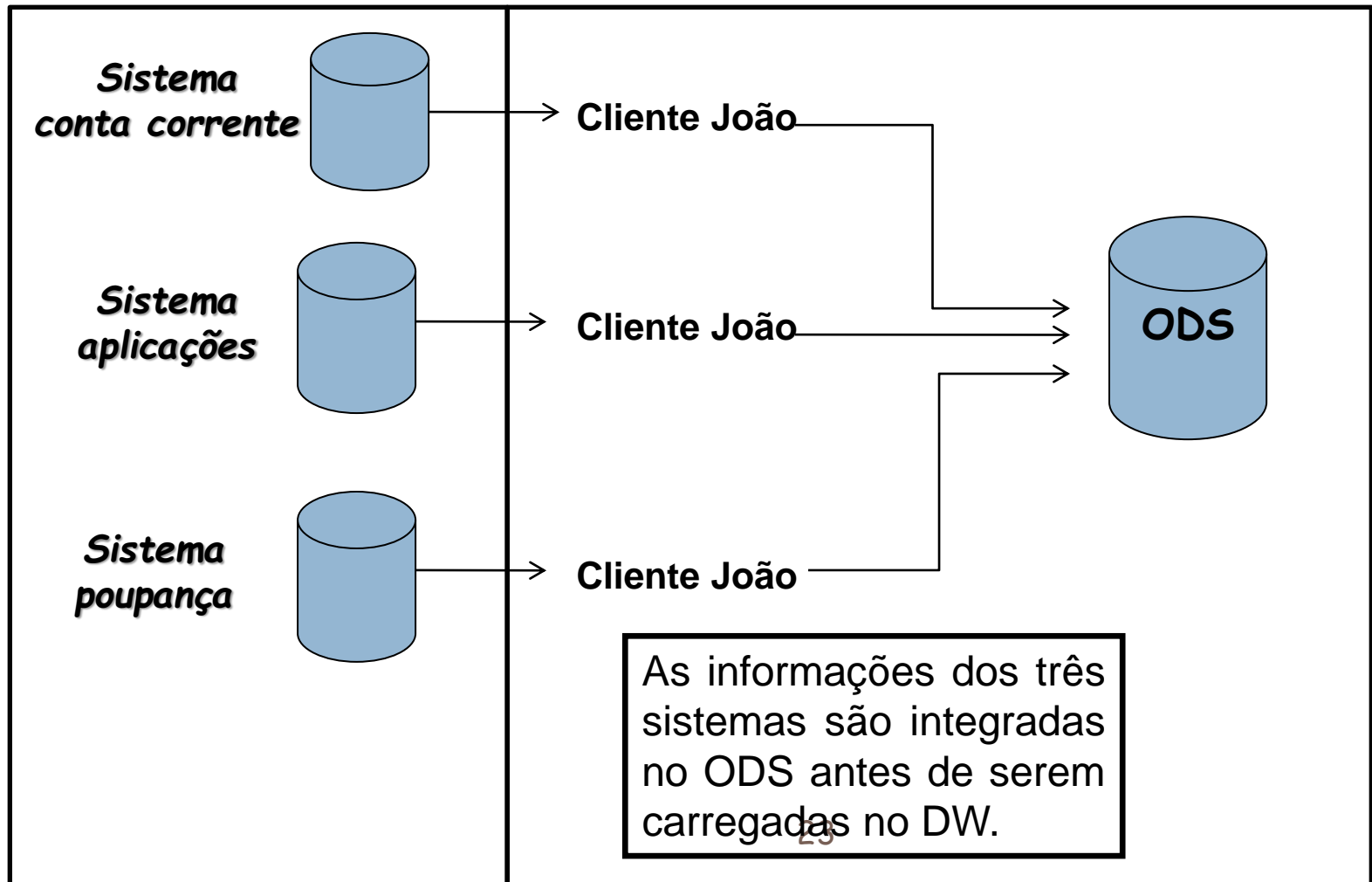
22

Exemplo de utilização do ODS em sistemas disponíveis em horários distintos



# Operational Data Storage – ODS (Armazenamento de dados operacionais) OU *Staging Area* (Área de Trabalho)

## Aplicação do sistema ODS em sistema Bancário



# Data warehouse e Data Mart

24

- Data Warehouse (DW) pode ser definido como um grande banco de dados que reúne e integra dados de diferentes fontes e sistemas operacionais, com objetivo de gerar informações que auxiliem o processo de tomada de decisão de determinada empresa ou organização .
- Um data mart trata de problema departamental ou local e é definido como um subconjunto altamente agregado de dados, normalmente escolhido para responder a uma questão de negócio específica ao invés da corporação inteira.



# Área de apresentação dos dados

25

- A área de apresentação dos dados é o local em que os dados ficam organizados, armazenados e tornam-se disponíveis para serem consultados diretamente pelos usuários, por criadores de relatórios e por outras aplicações de análise. Essa área é tudo o que a comunidade de negócio vê e acessa através das ferramentas de acesso a dados;
- O por definição, toda ferramenta de acesso a dados consulta os dados na área de apresentação do DW;
- Ferramentas do tipo OLAP.

# Benefícios do DW

26

- Visão integrada e total dos dados da empresa;
- Dados recentes e históricos facilmente acessíveis para a tomada de decisão;
- Tornar possíveis Sistemas de Suporte a Decisão sem sobrecarregar os Sistemas de Suporte ao Operacional;
- Tornar a informação consistente dentro de toda a organização

# Banco de Dados Dimensional

27

**É uma forma de Projetar o DW.**

**Utiliza conceitos de múltiplas dimensões  
(Multidimensional)  
(Não é o contexto de tempo e espaço)**

**Conceitos de Medidas e Dimensões**

# Medidas e Dimensões

- **Uma Medida** é um valor numérico totalizado utilizado para analisar/observar um determinado negócio.  
Exemplo: Quant. De Vendas. Podendo ser um valor agregado.
- **Dimensões** filtros que afetam a maneira de visualizar as medidas.

## Relatório Unidades Vendidas

29

113
-----

**Precisamos de dimensões para entender esse valor?**

## Análise Mensal

30

Elementos

January	February	March	April
14	41	33	25

- Unidade total de vendas (Medida) foi dividida em outros valores (meses).
- Quatro elementos da dimensão tempo.

**Podemos inserir novas dimensões?**

## Análise por mês e produto

	January	February	March	April
Road-650			6	17
Mountain-100	6	16	6	8
Cable Lock	8	25	21	

- Duas Dimensões: - Tempo(Mês) e Produto.
- Membros da dimensão tempo (Mês) = 4.
- Membros da dimensão produto = 3
- Quantidade de dados =  $4 \times 3 = 12$ .

## Análise por mês e produto (Nova Visualização)

Road-650	January	
Road-650	February	
Road-650	March	6
Road-650	April	17
Mountain-100	January	6
Mountain-100	February	16
Mountain-100	March	6
Mountain-100	April	8
Cable Lock	January	8
Cable Lock	February	25
Cable Lock	March	21
Cable Lock	April	

**Podemos inserir novas dimensões?**



## Análise por mês, produto e estado

33

		January	February	March	April
WA	Road-650			3	10
	Mountain-100	3	16	6	
	Cable Lock	4	16	6	
OR	Road-650			3	7
	Mountain-100	3			8
	Cable Lock	4	9	15	

- Quantidade de dados =  $2 \times 3 \times 4 = 24$ .
- Itens da dimensões são chamados de Membros.
- Dimensões? Mês, Estado e Produto.
- Membros? Itens das Dimensões. Exemplo: Estado: WA (*Washington*) e OR (*Oregon*)
- Uma Medida? Quantidade de Unidades Vendidas

## Análise por mês, produto e estado

34

***Inserindo mais uma medida!***  
***Medidas são independentes!***

		January		February		March		April	
		U	\$	U	\$	U	\$	U	\$
WA	Road-650					3	7.44	10	24.80
	Mountain-100	3	7.95	16	42.40	6	15.90		
	Cable Lock	4	7.32	16	29.28	6	10.98		
OR	Road-650					3	7.44	7	17.36
	Mountain-100	3	7.95					8	21.20
	Cable Lock	4	7.32	9	16.47	15	27.45		

U = Units; \$ = Dollars

## Armazenamento dos dados

35

O DW dimensional possui uma tabela que irá armazenar as medidas chamada tabela **FATO**

STATE_ID	PROD_ID	Month	Sales_Units	Sales_Dollars
1	347	1	3	7.95
1	447	1	4	7.32
2	347	1	3	7.95
2	447	1	4	7.32
1	347	2	16	42.40

➤ Linhas no menor nível de detalhe