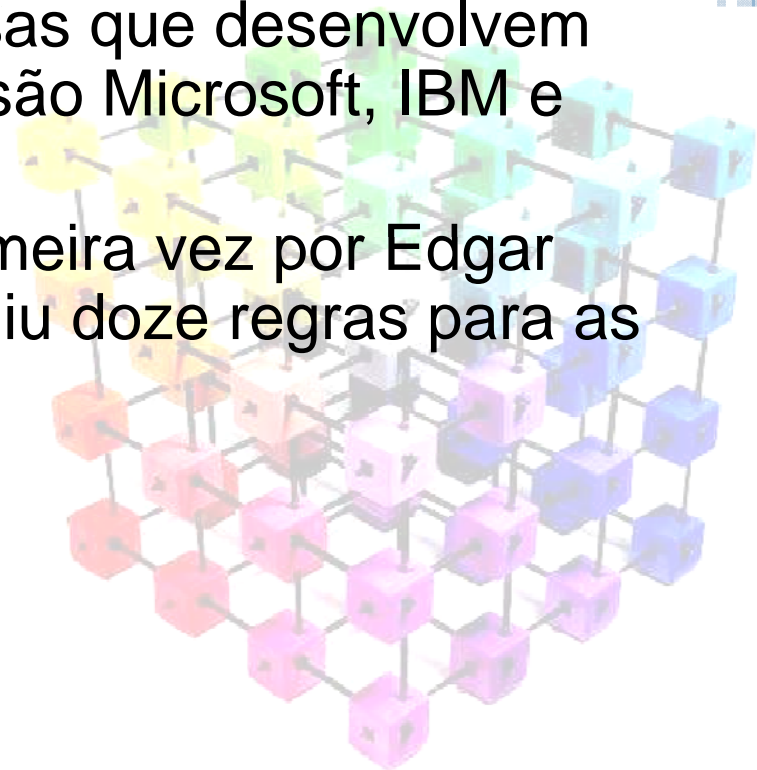




# FERRAMENTAS OLAP

# HISTÓRICO

- Desenvolvimento da linguagem APL pela IBM – final da década de 60.
- Surgimento de uma nova classe de ferramentas, que foi chamada de OLAP. – Final de década de 90.
- Atualmente algumas das empresas que desenvolvem engines e arquiteturas de OLAP são Microsoft, IBM e Oracle.
- O termo OLAP foi usado pela primeira vez por Edgar Frank Codd, o qual também definiu doze regras para as aplicações OLAP.



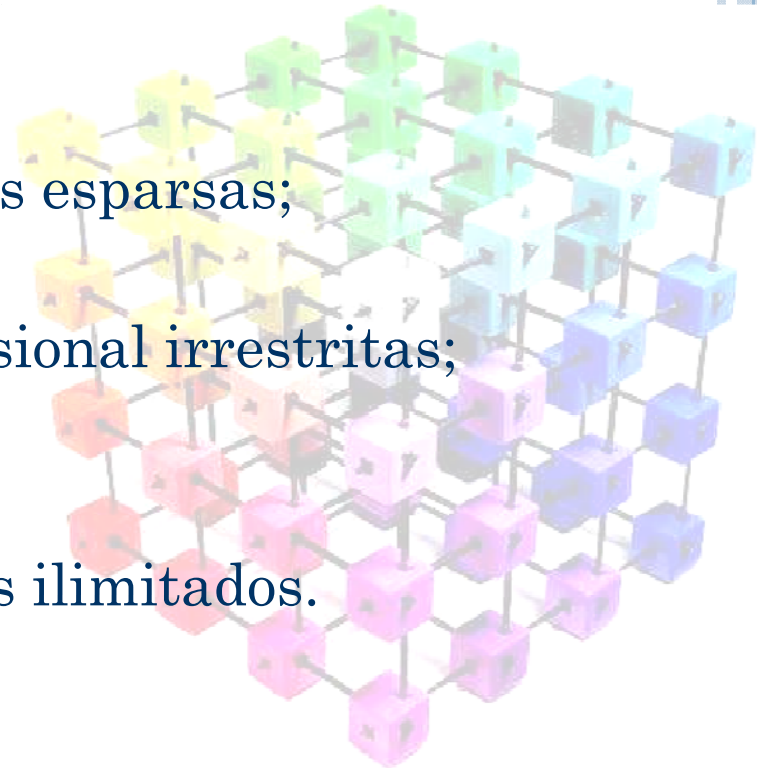
# HISTÓRICO

- Globalização => as empresas se concentraram mais nos seus modelos de negócio e deixaram um pouco de lado seu modelo físico
- Os sistemas transacionais não traziam essas informações devido a algumas características próprias, por exemplo:
  - *não guardam históricos*
  - *são modelados de forma a guardar registro a registro - não é possível consolidar grandes volumes de dados onde de uma forma geral não estão bem integrados entre si.*



## 12 REGRAS PARA APLICAÇÕES OLAP

1. Conceito de visão multidimensional;
2. Transparência;
3. Acessibilidade;
4. Performance consistente de relatório;
5. Arquitetura cliente/servidor;
6. Dimensionamento genérico;
7. Tratamento dinâmico de matrizes esparsas;
8. Suporte a multiusuários;
9. Operações de cruzamento dimensional irrestritas;
10. Manipulação de dados intuitiva;
11. Relatórios flexíveis;
12. Níveis de dimensões e agregações ilimitados.



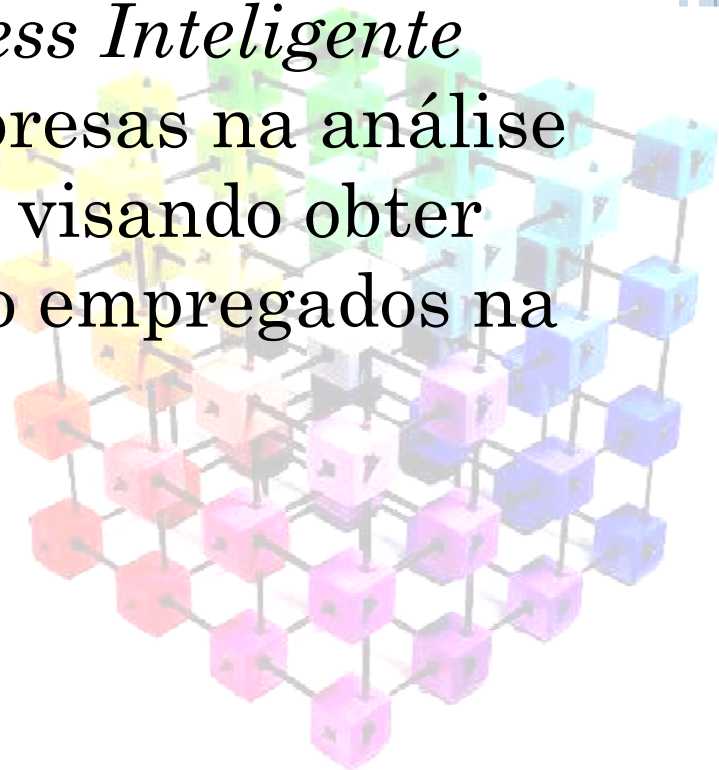
# GARTNER GROUP ACRESCENTOU MAIS NOVE REGRAS:

1. Dados Arrays múltiplos;
2. OLAP joins;
3. Ferramentas para gerenciar as bases de dados;
4. Armazenar objetos;
5. Seleção de subconjuntos;
6. Detalhe drill-down em nível de linha
7. Suporte a dados locais;
8. Refresh incremental das bases de dados;
9. Interface SQL.



## CONCEITO - OLAP

- O termo OLAP significa On-Line Analytical Processing.
- Dados Agregados
- É uma ferramenta de *Business Inteligente* utilizada para apoiar as empresas na análise ad-hoc de suas informações, visando obter novos conhecimentos que são empregados na tomada de decisão.



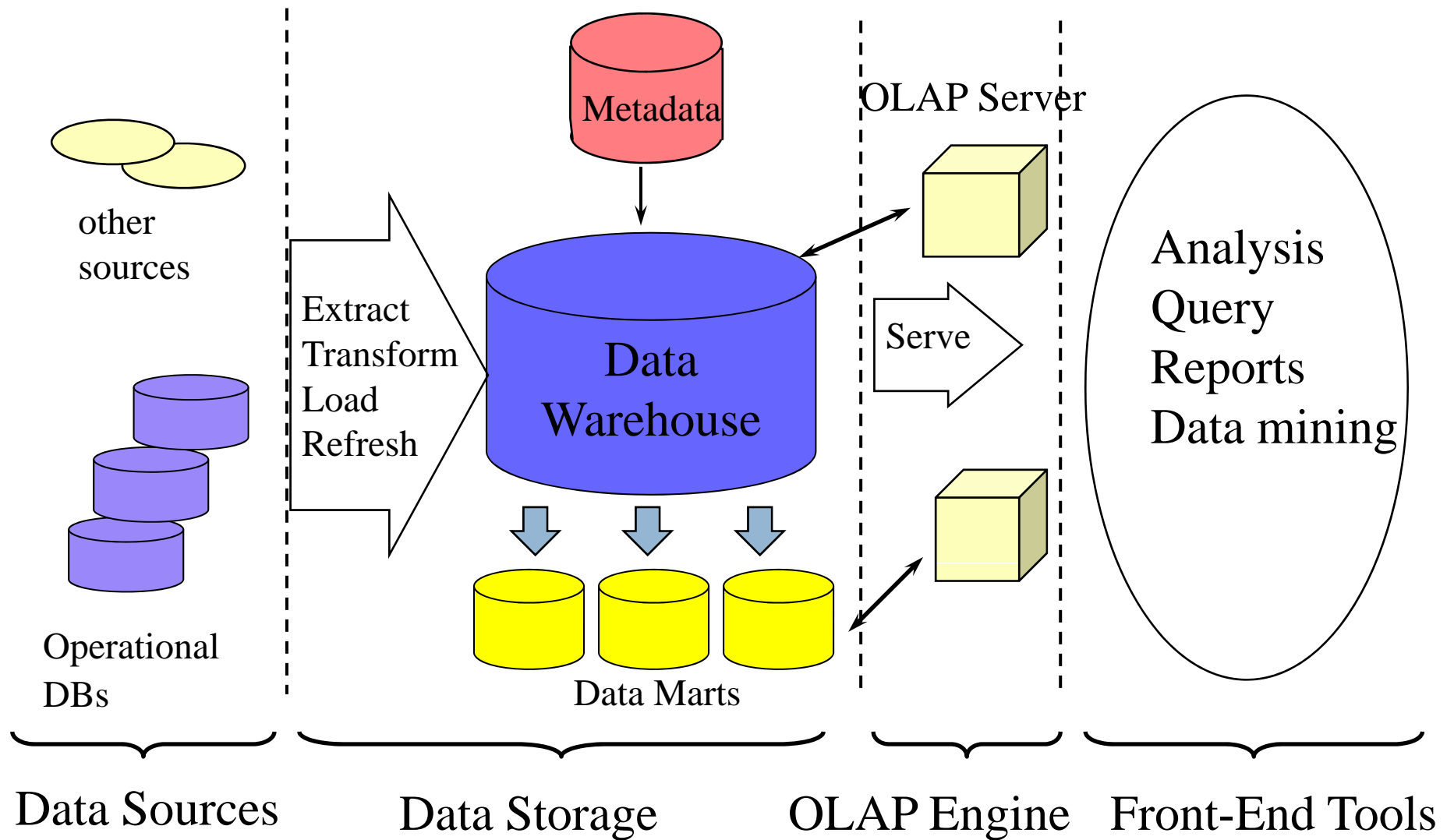


# COMPARAÇÃO DE OLAP COM OLTP

	OLTP	OLAP
Operação típica	Transação	Análise
Granularidade	Atômico	Agregado
Temporalidade dos dados	Presente	Histórico, atual e projetado
Recuperação	Poucos registros	Muitos registros
Usuários	Muitos	Poucos
Orientação	Registros	Arrays
Consulta	Predefinida	Ad-hoc



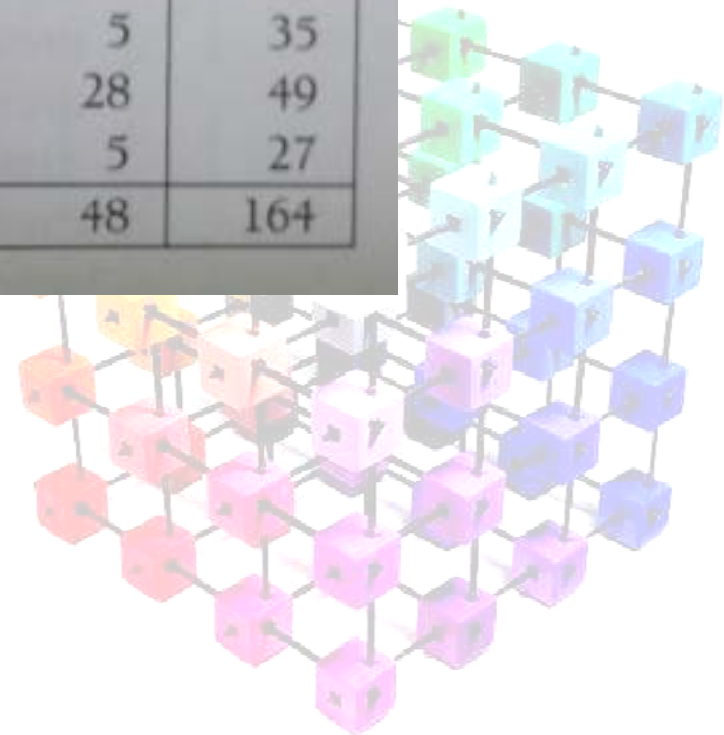
# CONTEXTO DO OLAP E DW





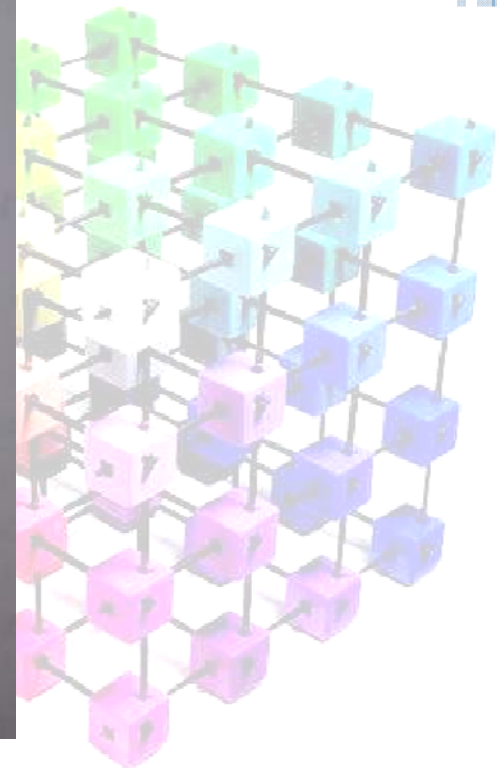
## EXEMPLO USO DE FERRAMENTA OLAP

	<i>cor</i>			Total
	dark	pastel	white	
skirt	8	35	10	53
dress	20	10	5	35
shirt	14	7	28	49
pant	20	2	5	27
Total	62	54	48	164

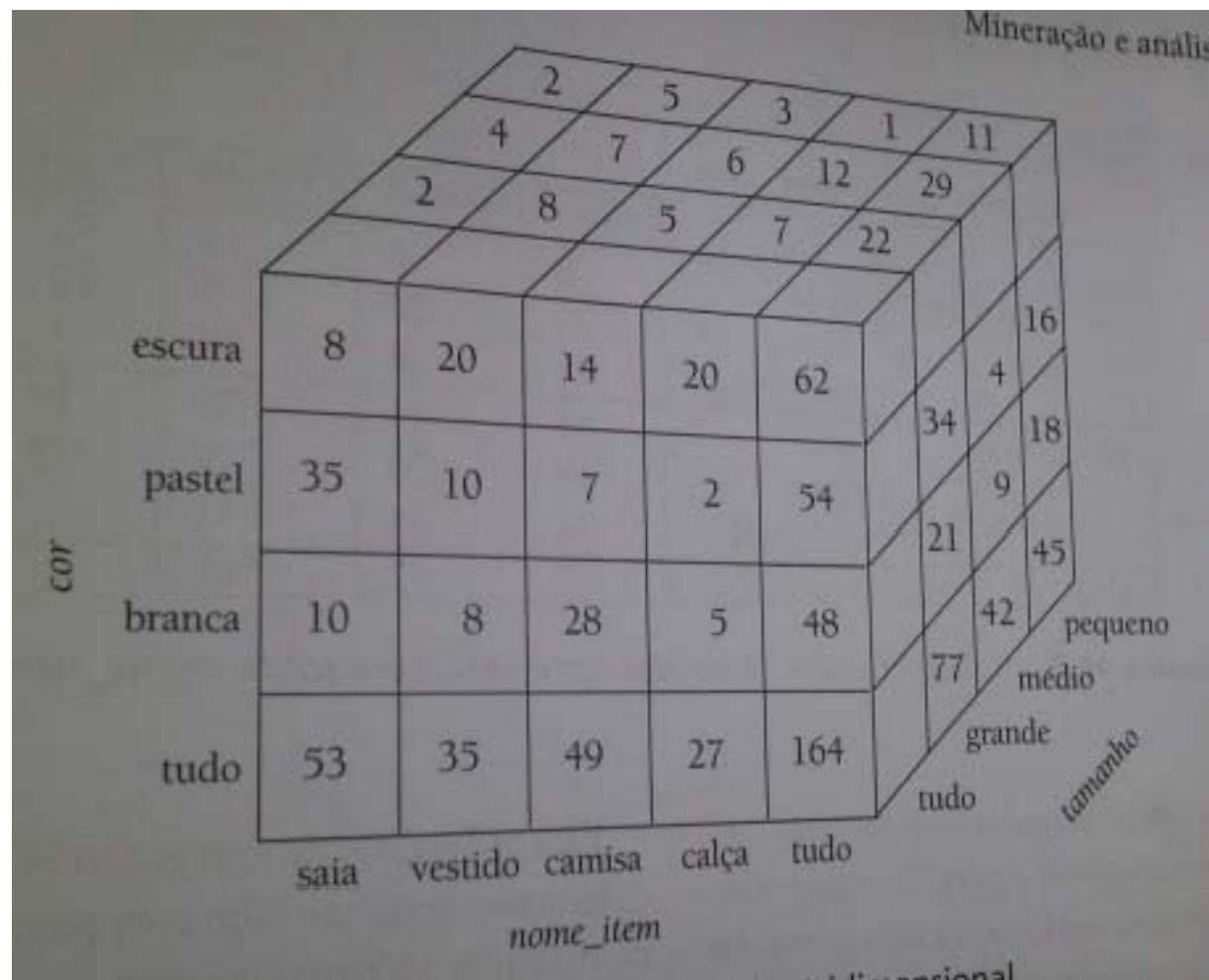


## EXEMPLO USO DE FERRAMENTA OLAP

<i>nome_item</i>	<i>cor</i>	<i>tamanho</i>	<i>número</i>
skirt	dark	all	8
skirt	pastel	all	35
skirt	white	all	10
skirt	all	all	53
dress	dark	all	20
dress	pastel	all	10
dress	white	all	5
dress	all	all	35
shirt	dark	all	14
shirt	pastel	all	7
shirt	white	all	28
shirt	all	all	49
pant	dark	all	20
pant	pastel	all	2
pant	white	all	5
pant	all	all	27
all	dark	all	62
all	pastel	all	54
all	white	all	48
all	all	all	164

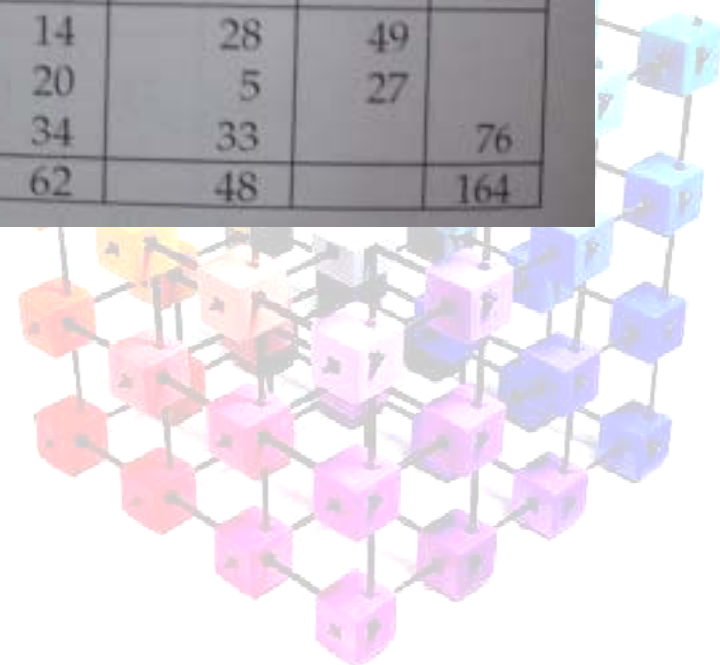


# EXEMPLO USO DE FERRAMENTA OLAP

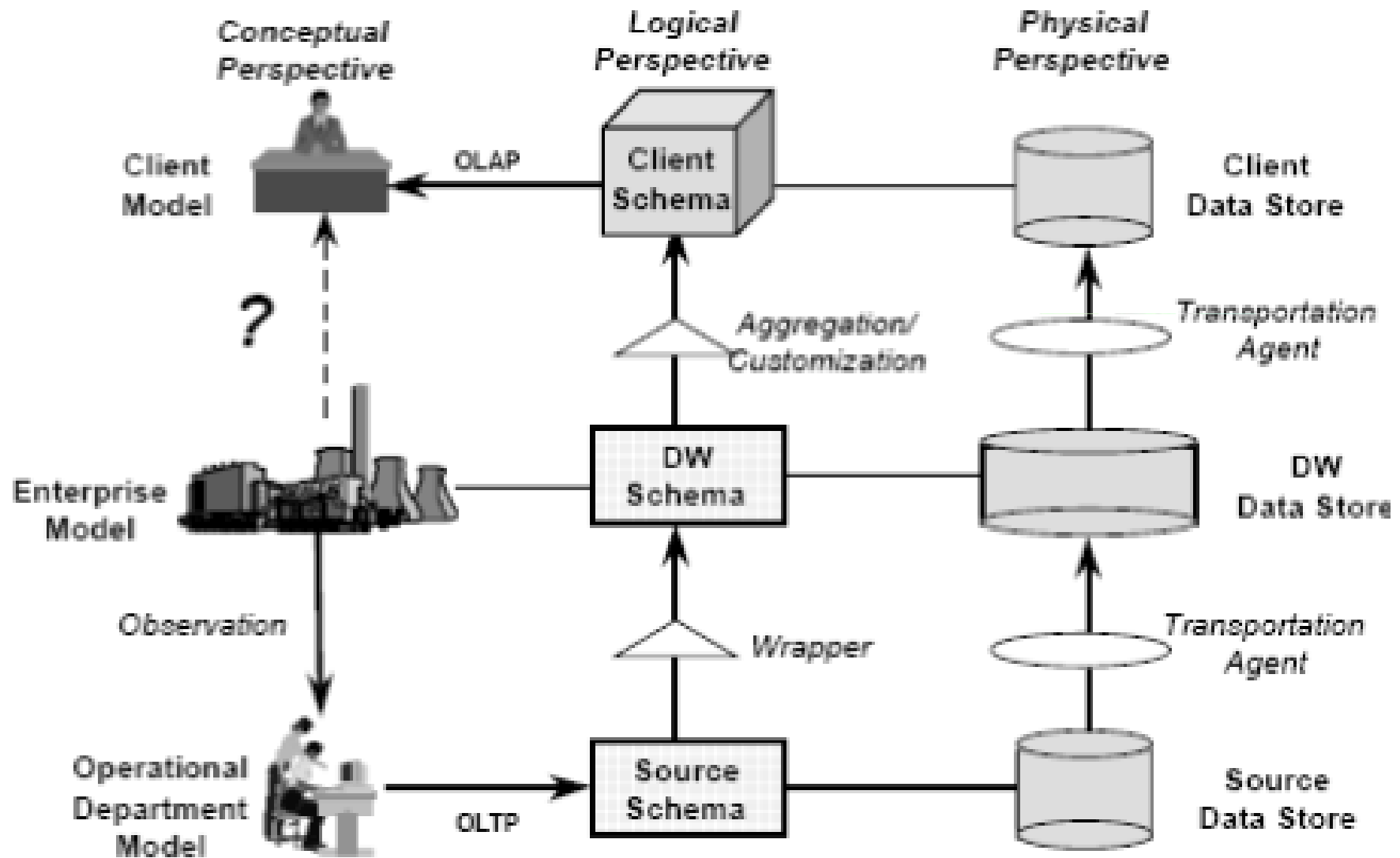


# EXEMPLO USO DE FERRAMENTA OLAP

categoria	nome_item	cor				total
		dark	pastel	white		
womenswear	skirt	8	8	10	53	88
	dress	20	20	5	35	
	subtotal	28	28	15		
menswear	pant	14	14	28	49	76
	shirt	20	20	5	27	
	subtotal	34	34	33		
total		62	62	48		164

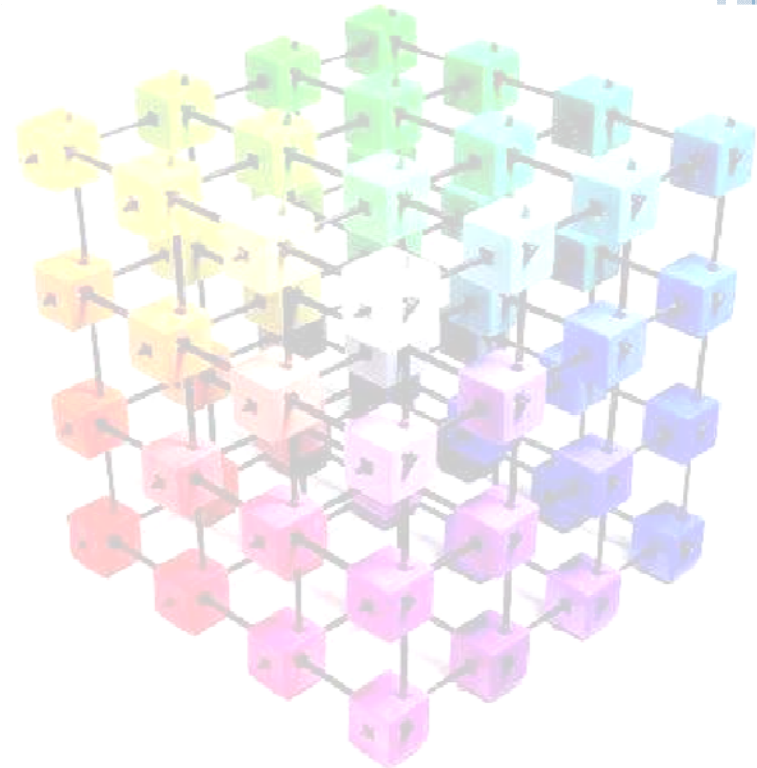


# PERSPECTIVAS DO DW



# PERSPECTIVAS DO DW

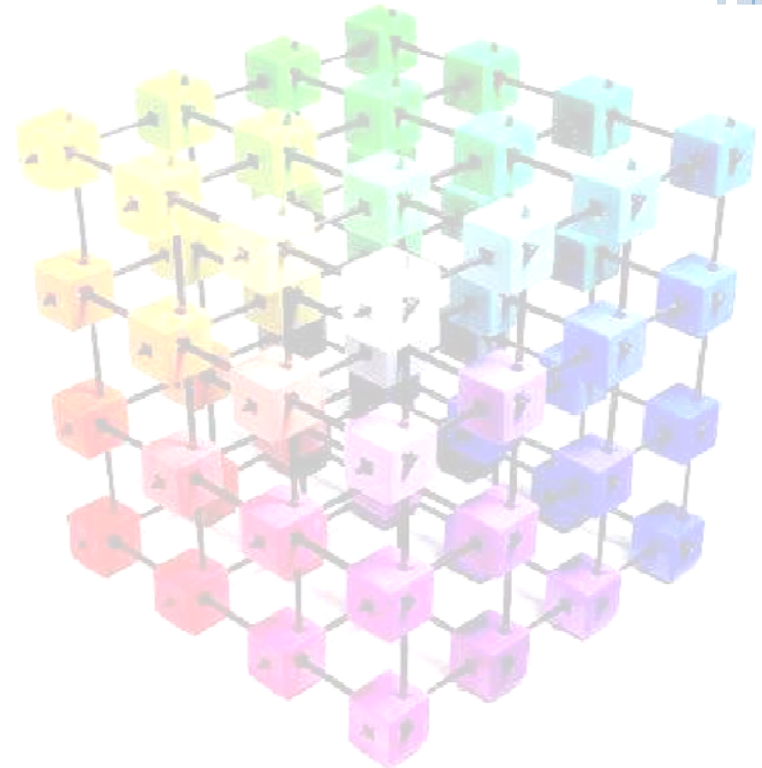
- Arquitetura suporta objetos
  - Fontes, Data Warehouse e Clientes
- Com perspectivas para as visões
  - Conceitual (variação do ER)
  - Lógica (Relacional)
  - Física





# ARQUITETURA

- Para conhecermos a arquitetura de OLAP é preciso conhecer seus termos
- Cubo
- Dimensão
- Hierarquia
- Membro
- Medidas



# TERMOS DO OLAP

## Hierarquia:

1. Geografia
2. País
3. Estado
4. Cidade
- ↓
5. Etc...

## Medidas:

É representada por uma dimensão especial utilizada para realizar comparações. Inclui membros como: custos, lucros ou taxas.

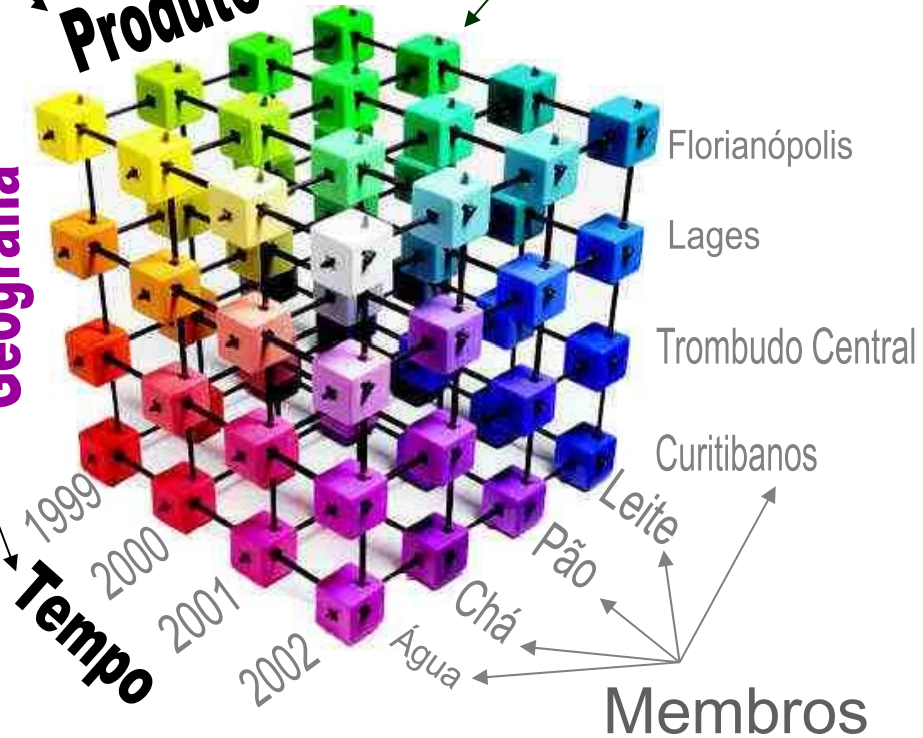
## Dimensões

**Produto**

**Geografia**

**Tempo**

## Cubo



# TIPOS DE ARQUITETURA

- Conforme o método de armazenamento de dados utilizado para uma aplicação OLAP, será elaborada a arquitetura da aplicação.
  - ✓ **ROLAP - OLAP Relacional**
  - ✓ **MOLAP - OLAP multidimensional**
  - ✓ **HOLAP - OLAP híbrido**
  - ✓ **DOLAP - Desktop OLAP**
  - ✓ **WOLAP - Web OLAP Ferramenta OLAP a partir de um navegador**
  - ✓ **JOLAP - API Java para servidores e aplicações OLAP Orientada a objetos**
  - ✓ **SOLAP - Spatial OLAP (SIG + OLAP)**



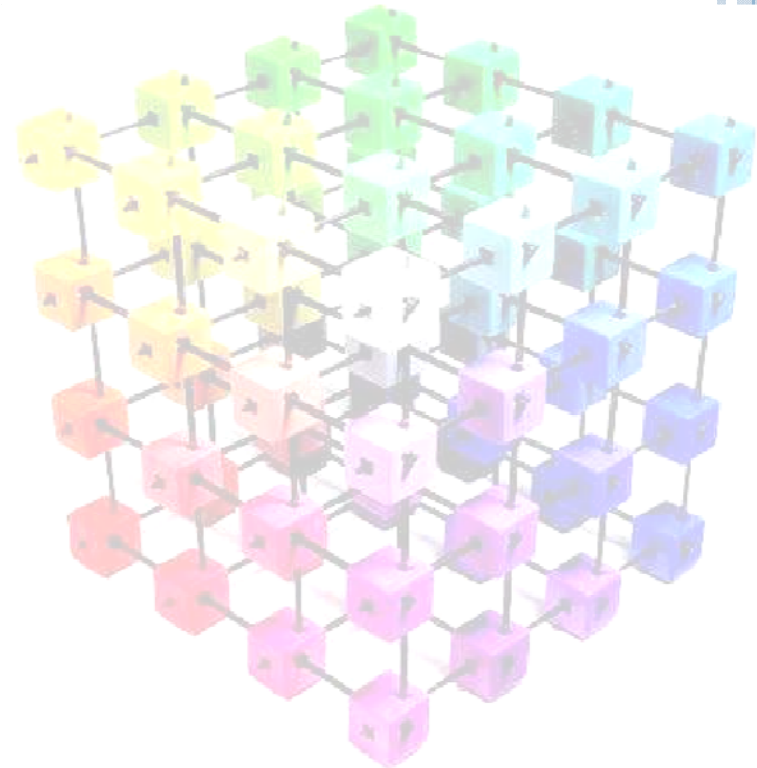
## ROLAP - OLAP RELACIONAL (RELATIONAL ON LINE PROCESSING)

- **Esse tipo de arquitetura utiliza banco de dados relacional, resultando em um maior acoplamento com fontes de dados OLTP.**
- **A consulta é enviada ao servidor de base de dados relacional e processada no mesmo (Tabela de Fatos). Nota-se que o processamento OLAP se dá exclusivamente no servidor.**
- **Utiliza um SGBD relacional**
- **É mais tolerante às mudanças de fontes de dados originais quando elas são OLTP, pois também utiliza OLTP.**



# ROLAP - OLAP RELACIONAL (RELATIONAL ON LINE PROCESSING)

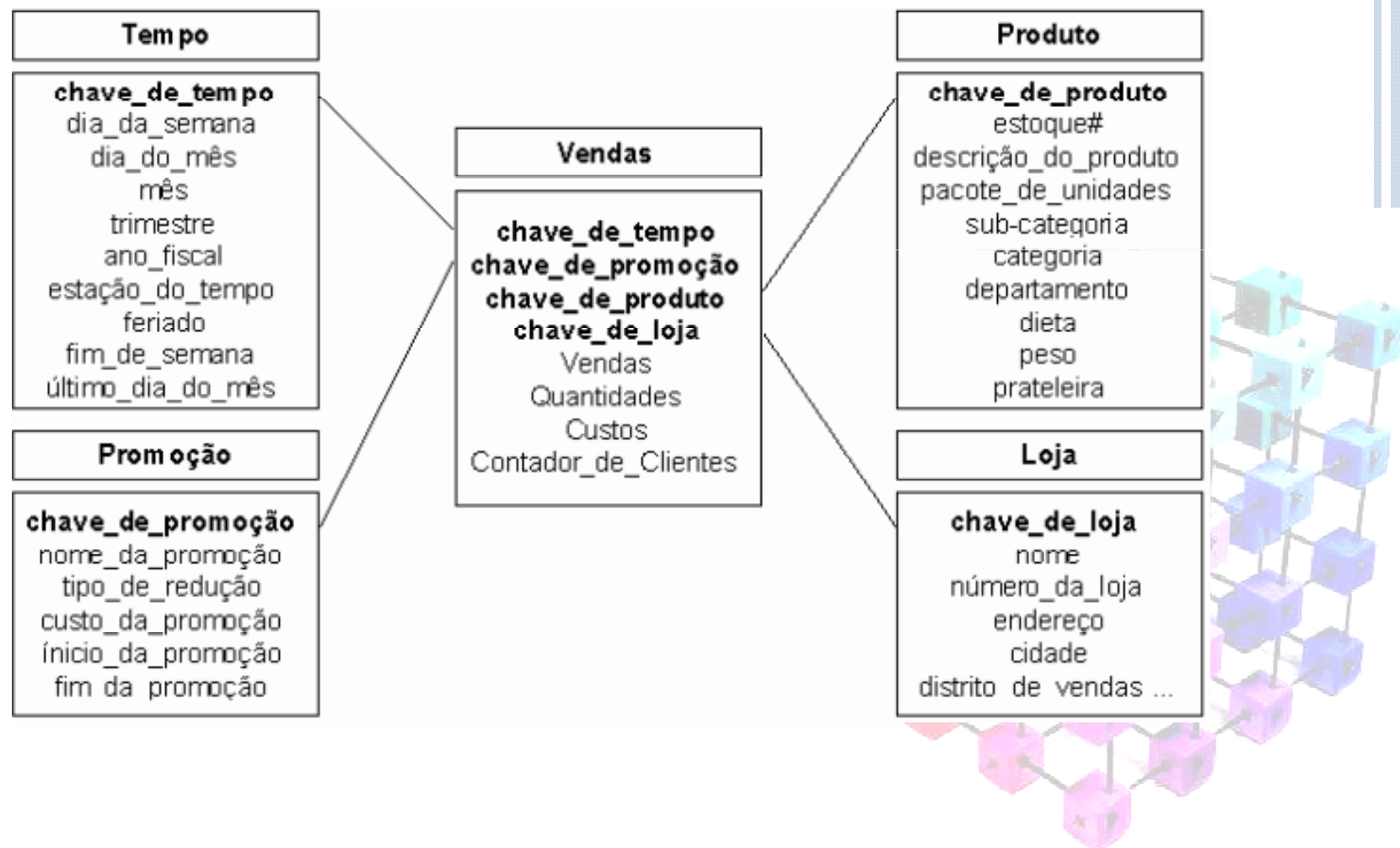
- Existem vários esquemas utilizados em ROLAP.  
Exemplos:
- Esquema estrela
- Esquema floco de neve
- Esquema constelação





# ROLAP - OLAP RELACIONAL

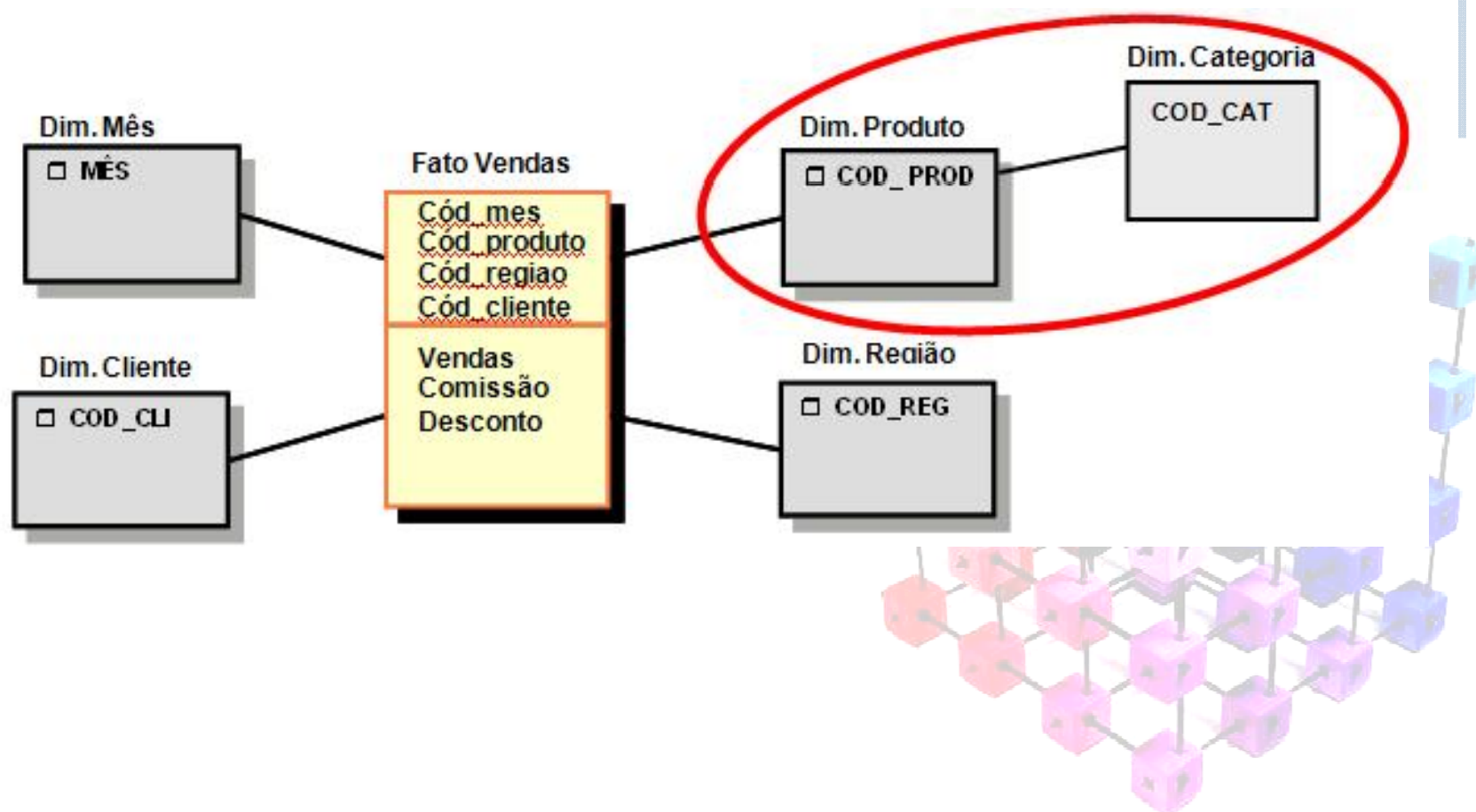
## ESQUEMA ESTRELA





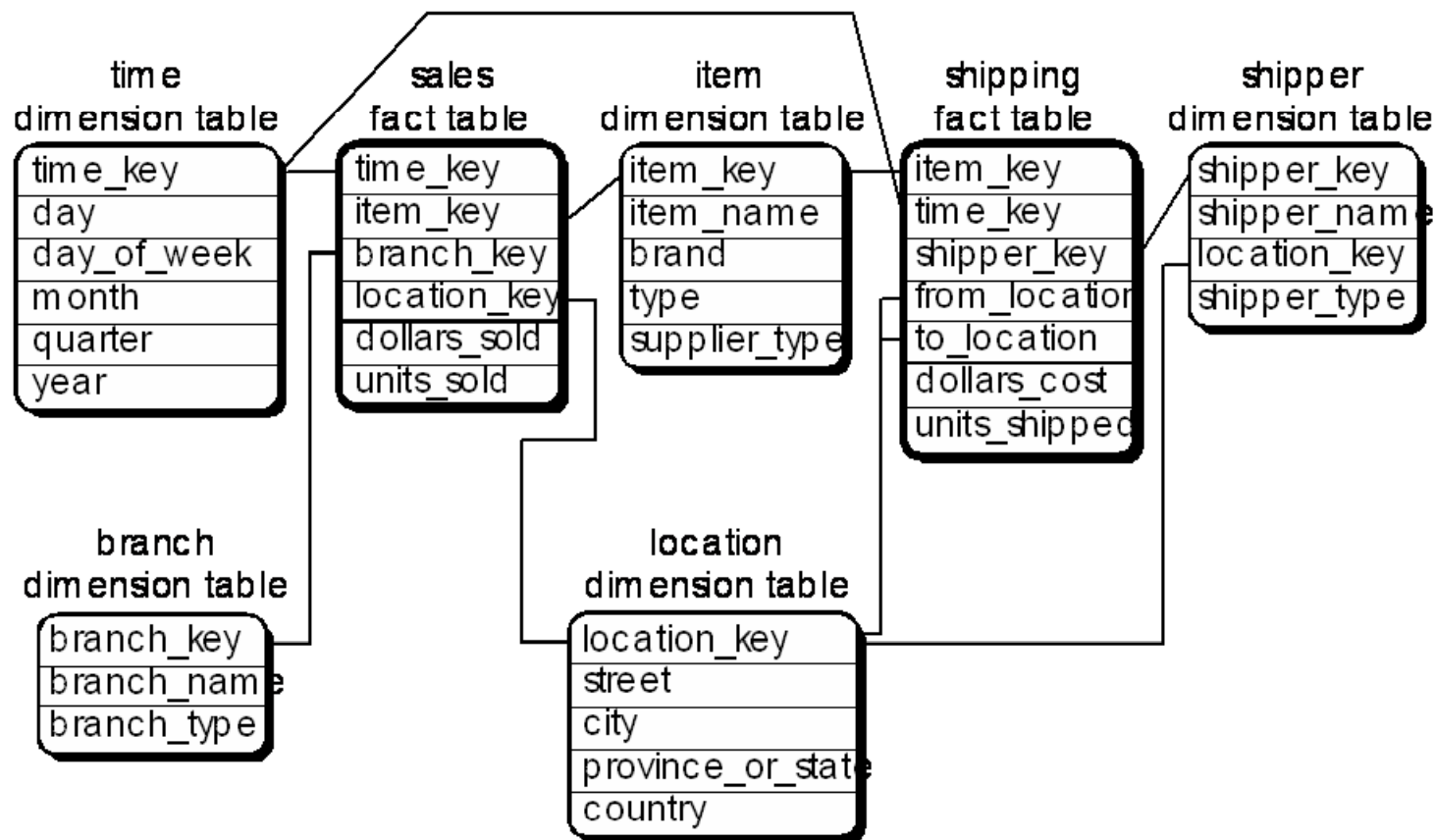
# ROLAP - OLAP RELACIONAL

## ESQUEMA FLOCO DE NEVE



# ROLAP - OLAP RELACIONAL

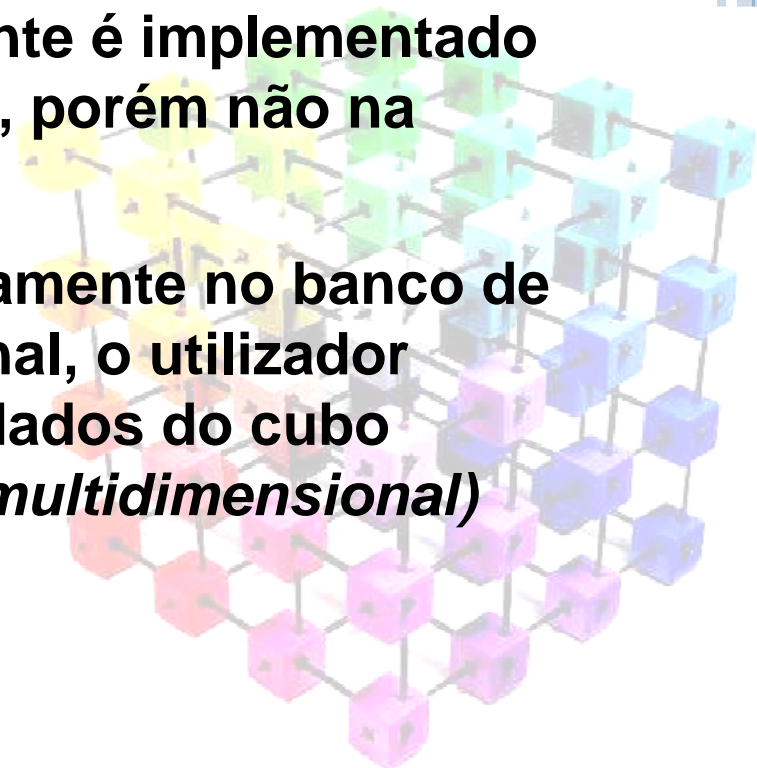
## ESQUEMA CONSTELAÇÃO



# **MOLAP - OLAP MULTIDIMENSIONAL**

(MULTIDIMENSIONAL ON-LINE ANALYTICAL PROCESSING)

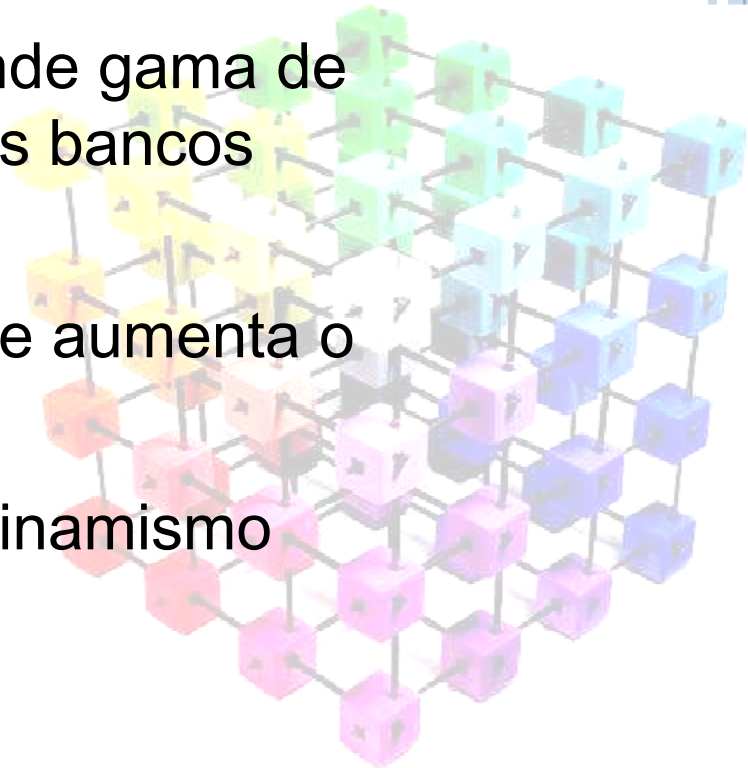
- **Dados são armazenados em um banco de dados multidimensional em uma estrutura do tipo *Array* para prover um melhor desempenho das consultas.**
- **A implementação varia de acordo com a ferramenta OLAP utilizada, mas freqüentemente é implementado em um banco de dados relacional, porém não na terceira forma normal.**
- **O acesso aos dados ocorre diretamente no banco de dados do servidor multidimensional, o utilizador trabalha, constrói e manipula os dados do cubo diretamente no servidor. (*SGBD multidimensional*)**



# MOLAP - OLAP MULTIDIMENSIONAL

## VANTAGENS

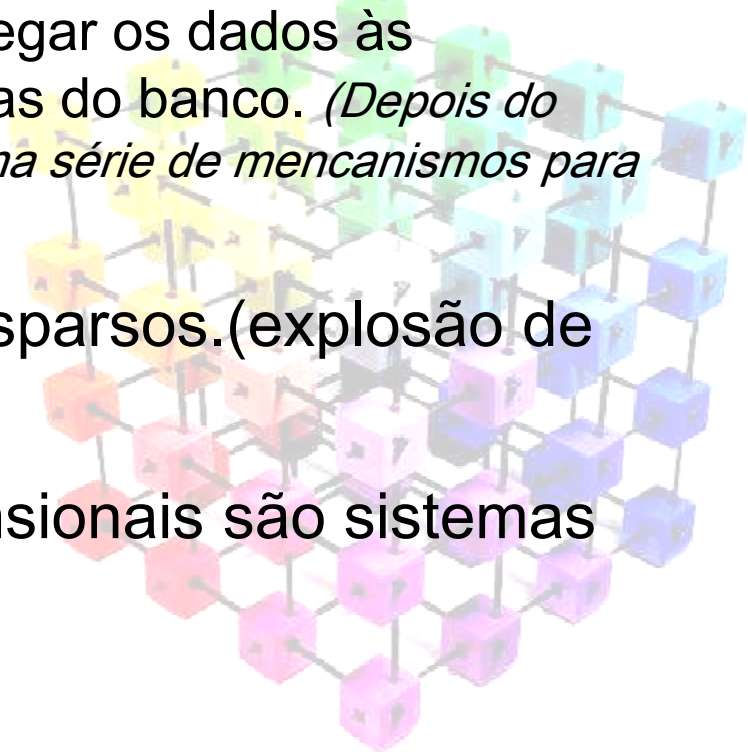
- Os dados de um banco multidimensional exigem um espaço menor que o necessário para armazenar os mesmos dados em um BD relacional.
- Apresenta como vantagem a grande gama de funções de análises presentes nos bancos multidimensionais.
- Utiliza Cubos pré-calculados o que aumenta o desempenho nas consultas
- Permite Consultas Ad-hoc com dinamismo



# MOLAP - OLAP MULTIDIMENSIONAL

## LIMITAÇÕES

- A complexidade no processo de carga em um banco de dados multidimensional, pode acarretar a demora no processo.
  - O processo de carga é complexo devido a série de cálculos que devem ser realizados para agregar os dados às dimensões e preencher as estruturas do banco. *(Depois do processo concluído, ainda é realizado uma série de mecanismos para melhorar a capacidade de pesquisa)*
- Possibilidade dos dados serem esparsos.(explosão de dados)
- A maioria dos bancos multidimensionais são sistemas proprietários.





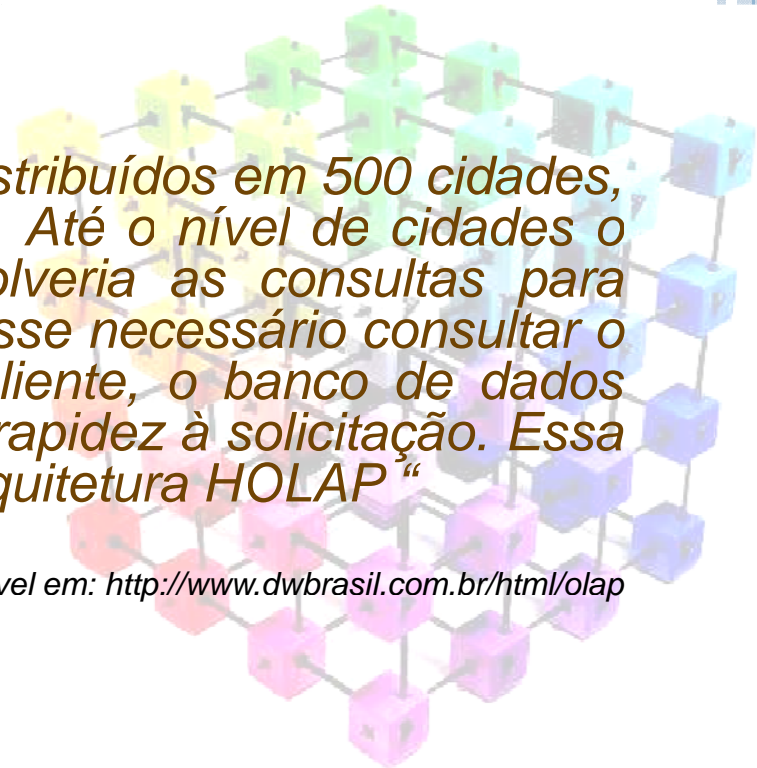
# HOLAP - OLAP HÍBRIDO

## ( HYBRID ON-LINE ANALYTICAL PROCESSING)

- Processamento híbrido cuja forma de acesso aos dados é uma mistura de tecnologias onde há uma combinação entre **ROLAP** e **MOLAP**
- Consegue combinar a capacidade e a escalabilidade das ferramentas ROLAP com o desempenho superior dos bancos de dados multidimensionais.
- Exemplo:

*“Suponha uma base de 50.000 clientes distribuídos em 500 cidades, 23 estados, 5 regiões e um total geral. Até o nível de cidades o armazenamento multidimensional resolveria as consultas para levantar totais de vendas. Porém, se fosse necessário consultar o total de vendas de um determinado cliente, o banco de dados relacional responderia com muito mais rapidez à solicitação. Essa situação é típica para a indicação da arquitetura HOLAP”*

OLIVEIRA, P. C. S : disponível em: <http://www.dwbrasil.com.br/html/olap>

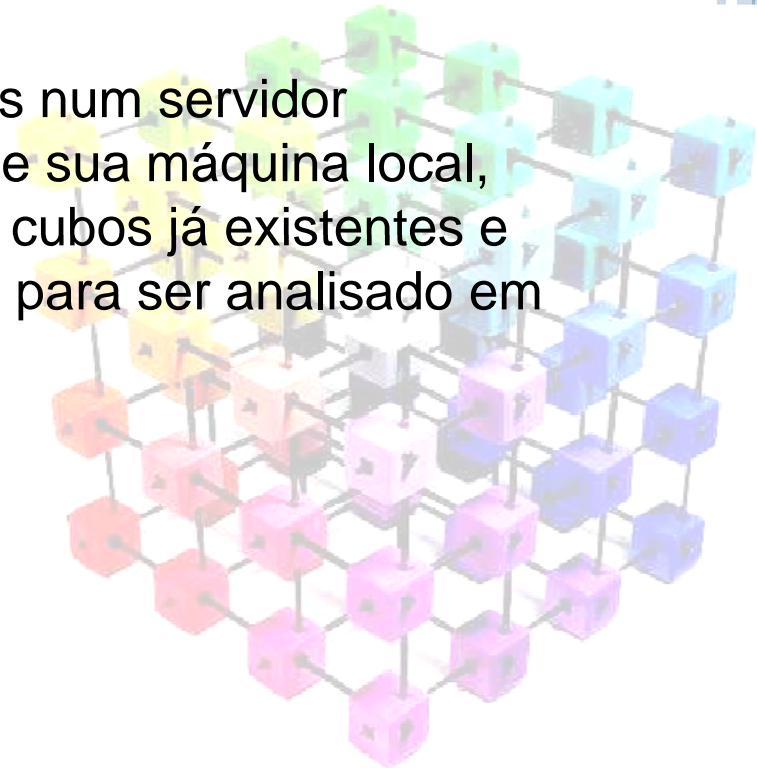




# DOLAP - DESKTOP OLAP

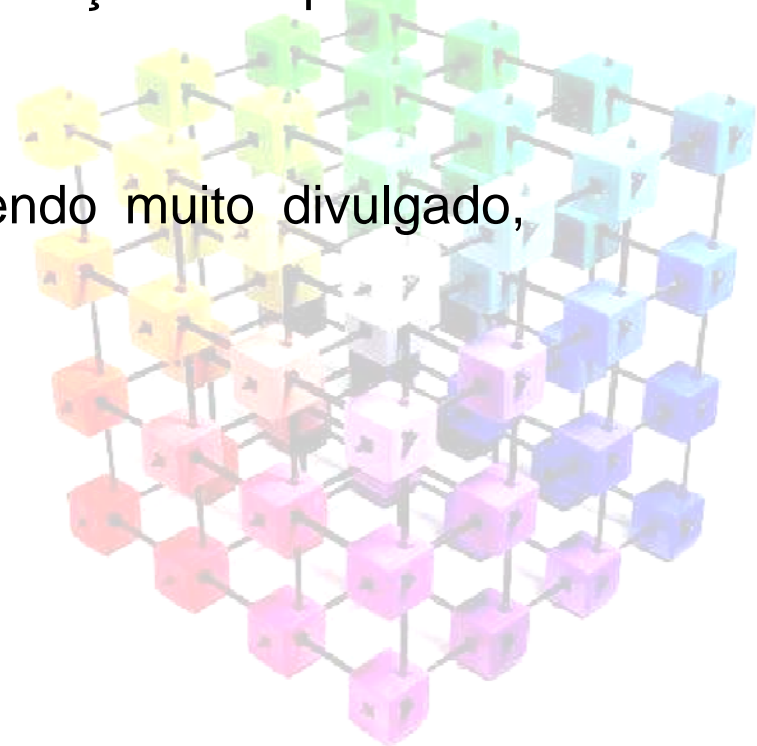
## (DESKTOP ON-LINE ANALYTICAL PROCESSING)

- Variação de arquitetura OLAP criada para fornecer portabilidade dos dados e se obter uma redução do tráfego na rede.
- Normalmente utiliza Banco de dados Relacional
- O usuário ao acessar o bancos de dados num servidor multidimensional central Olap, através de sua máquina local, dispara uma instrução SQL e acessa os cubos já existentes e obtém de volta um novo Cubo (copiado) para ser analisado em sua estação de trabalho.



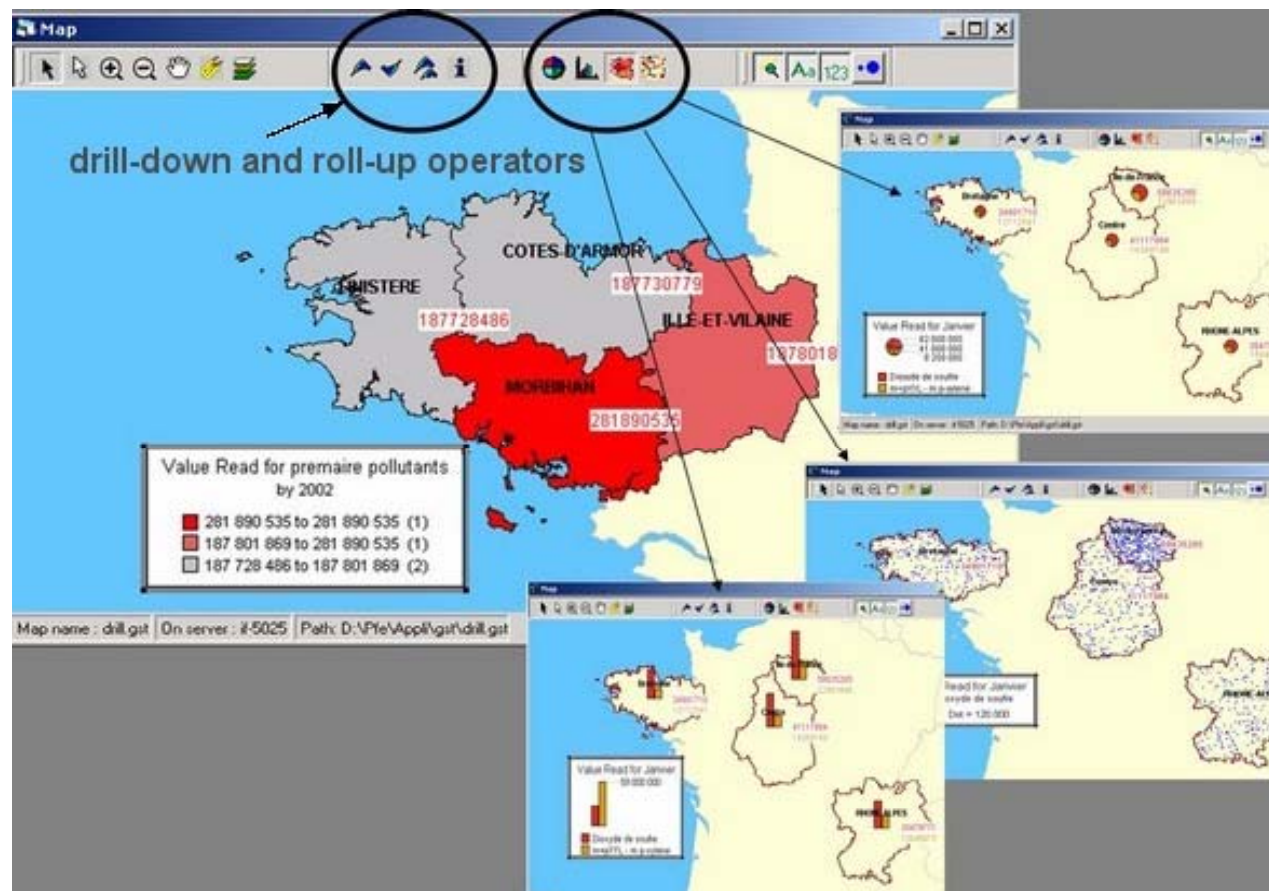
## WOLAP - WEB OLAP

- Variação de arquitetura OLAP que utiliza um *browser* para acessar a ferramenta.
- Como utiliza Web, foi criada para facilitar a distribuição, o acesso remoto dos dados pois a sua utilização independente de plataforma.
- Atualmente o uso de *WOLAP* está sendo muito divulgado, porém ainda é muito pouco utilizado.



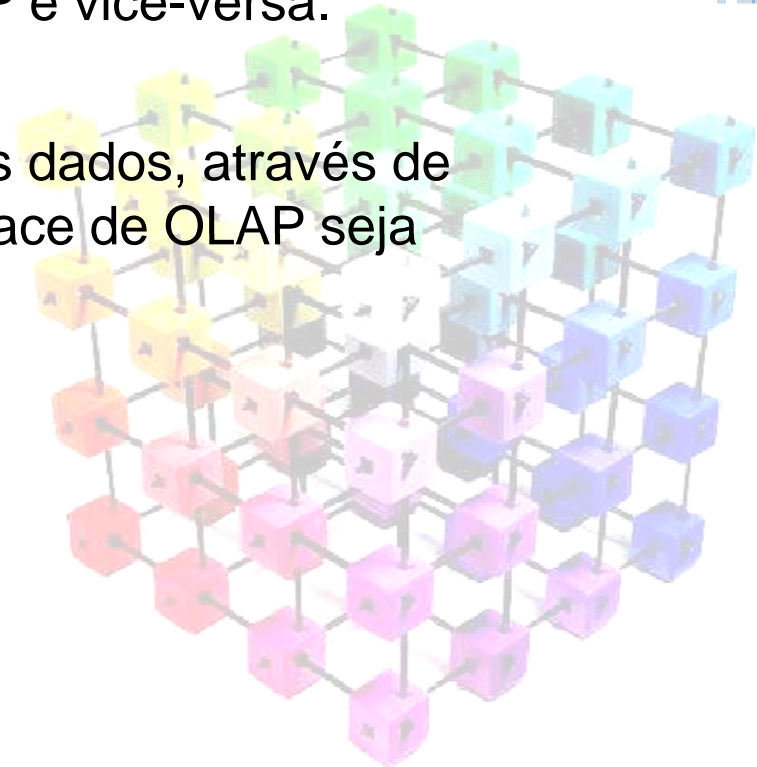
# SOLAP – SPATIAL OLAP

- É a união de OLAP com sistema de informação geográfico.



## SOLAP – SPATIAL OLAP

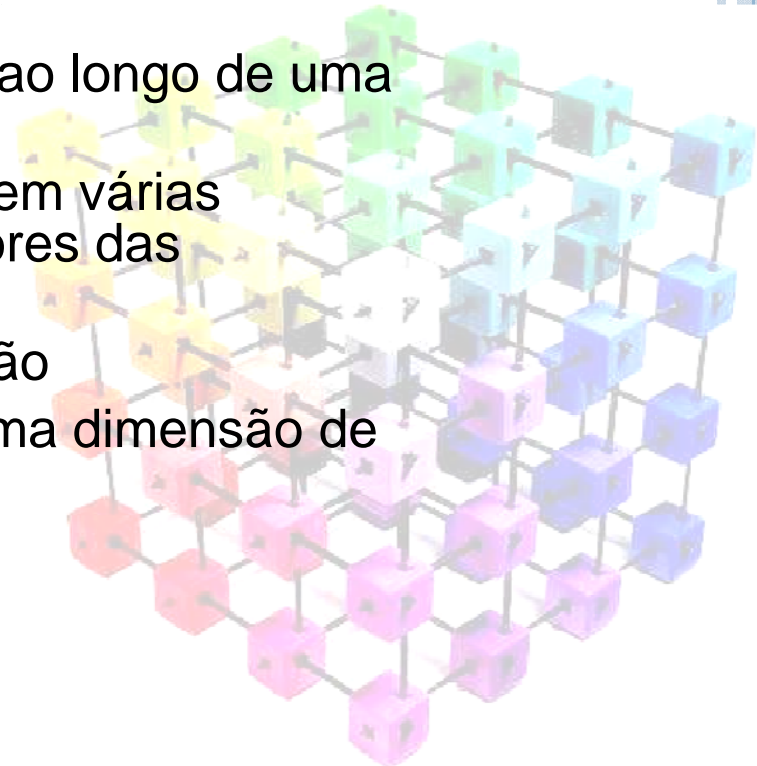
- É a união de aplicação de OLAP e com aplicação Sistema de informações Geográficas (SIG), para possibilitar análises.
- Permite localizar sobre uma carta geográfica as informações correspondentes às áreas através OLAP e vice-versa.
- Os usuários podem navegar através dos dados, através de duas abordagens: Seja a partir da interface de OLAP seja através do SIG.



## TIPOS DE OPERAÇÕES



- **Drill-down:** Desagrega uma dimensão.
- **Drill Across:** envolvem mais do que uma tabela de fato – descer na hierarquia
- **Roll-up:** Agrega uma dimensão - subir na Hierarquia
- **Drill-through:** Detalha além do cubo. Vai até o nível de registros.
- **Slice:** Faz restrição de um valor ao longo de uma dimensão.
- **Dice:** Faz restrições de valores em várias dimensões.aplica-se sobre os valores das células
- **Pivot:** Muda o eixo de visualização
- **Rank:** Ordena os membros de uma dimensão de acordo com algum critério.



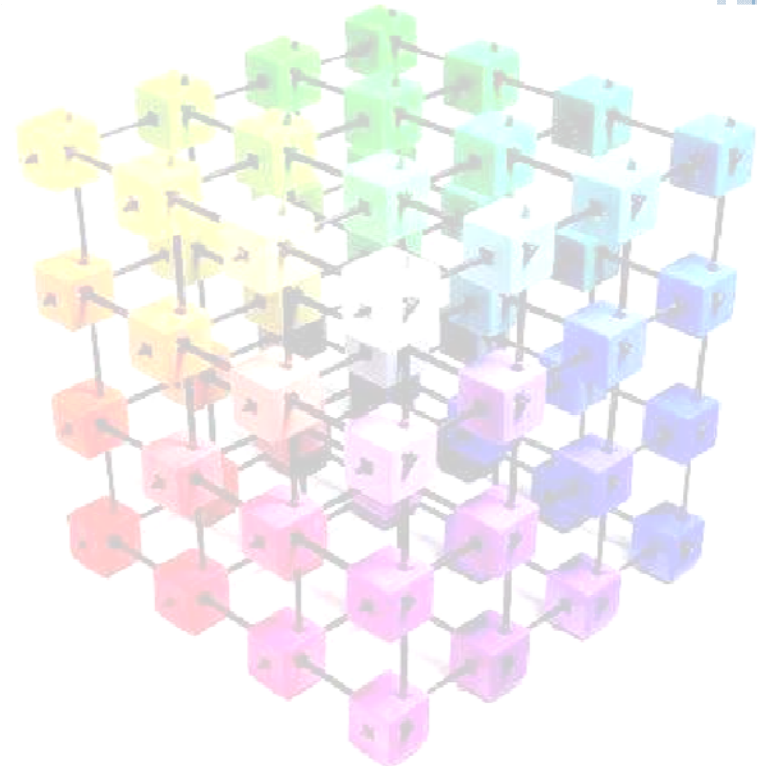


# TIPOS DE OPERAÇÕES



- **Rotate:** Rotaciona 1 dos eixos de dimensão
- **Switch :** Permutação de valores
- **Split:** Planificação das faces do cubo
- **Nest / Unest:** Redução das dimensões
- **Push / Pull:** Junção de valores

- **Junção**
- **União**
- **Intersecção**
- **Diferença**





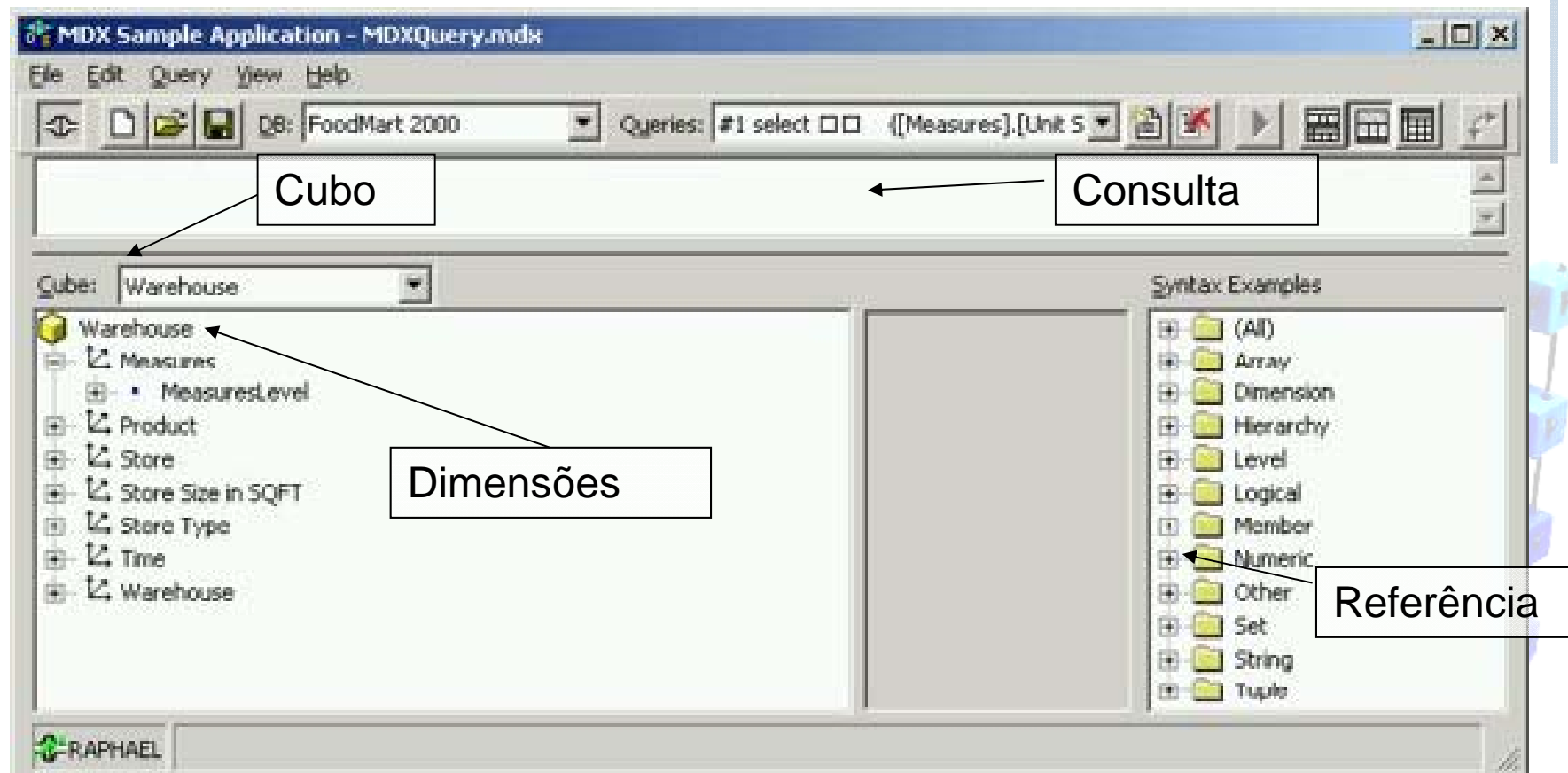
# CONSULTAS EM OLAP

- Consultas sobre Multidimensional Database
- Necessidade de Multidimensional Expressions
- Surgimento da linguagem de consulta MDX
  - Começou a ser utilizado comercialmente em 1998
  - Para fazer consultas em bases de dados OLAP
  - Projetada pela Microsoft como um padrão para consultas e troca de dados em Multidimensional Data Sources
  - Utilizada como uma linguagem de expressões, para calcular valores, e como linguagem de consulta



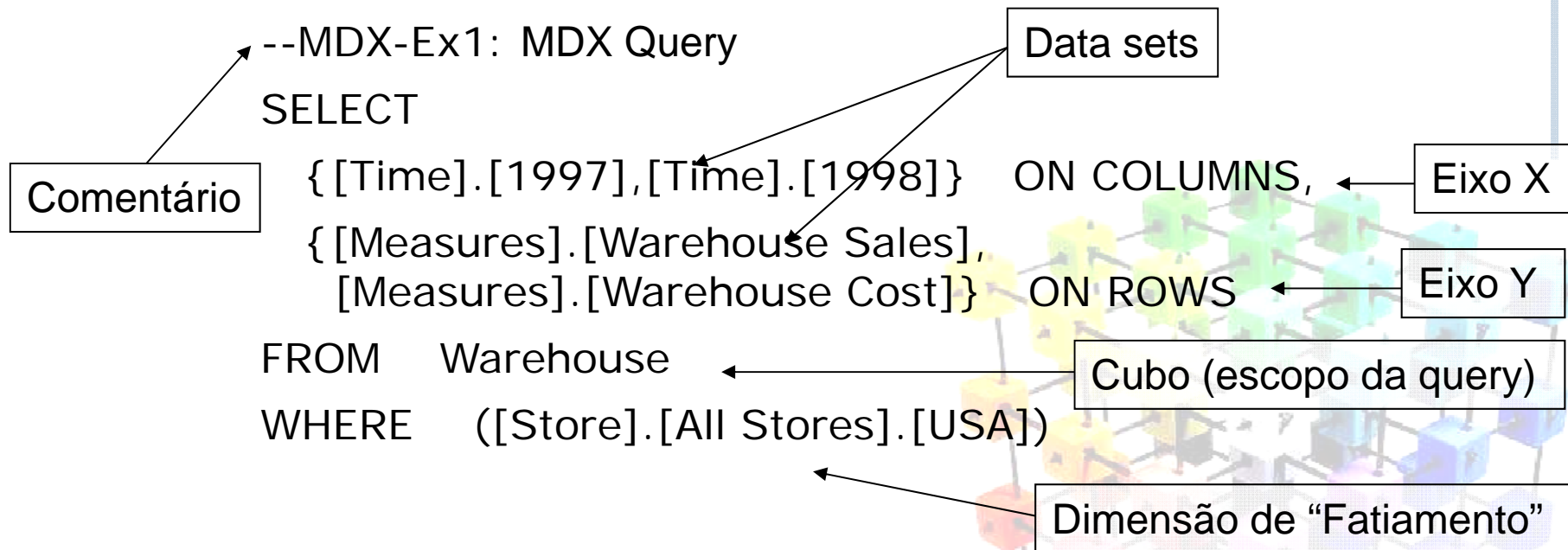
# CONSULTAS EM OLAP

## MDX QUERY



# Consultas MDX Query

## Exemplo



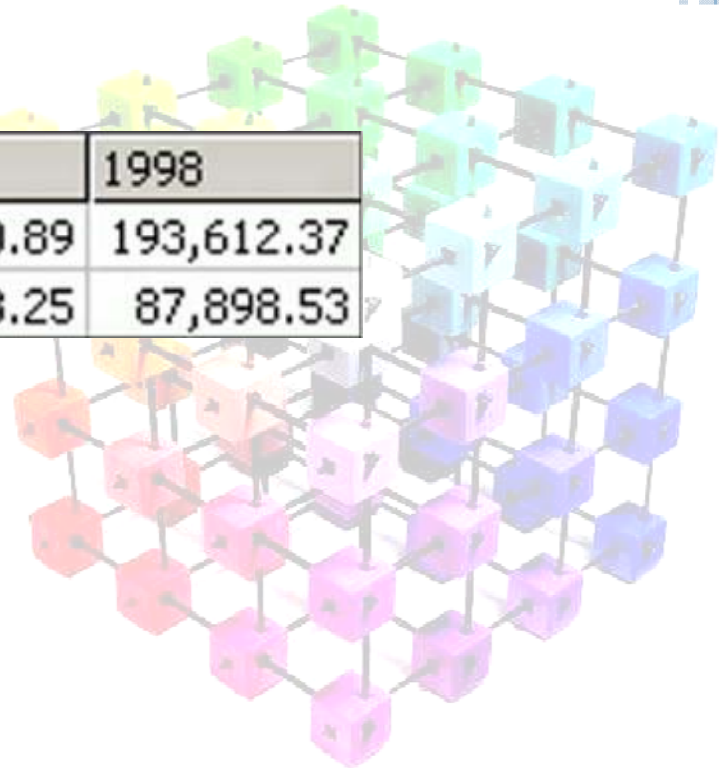
Um consumidor interno solicitou o total de vendas e o custo total para os anos de 1997 e 1998 para cada loja dos USA (incluindo todos os produtos). Foi solicitado também que as informações estivessem disponíveis em um grid de duas dimensões, com as vendas e o custo total em linhas e os anos em colunas.

# Consultas MDX Query

## Consultas MDX

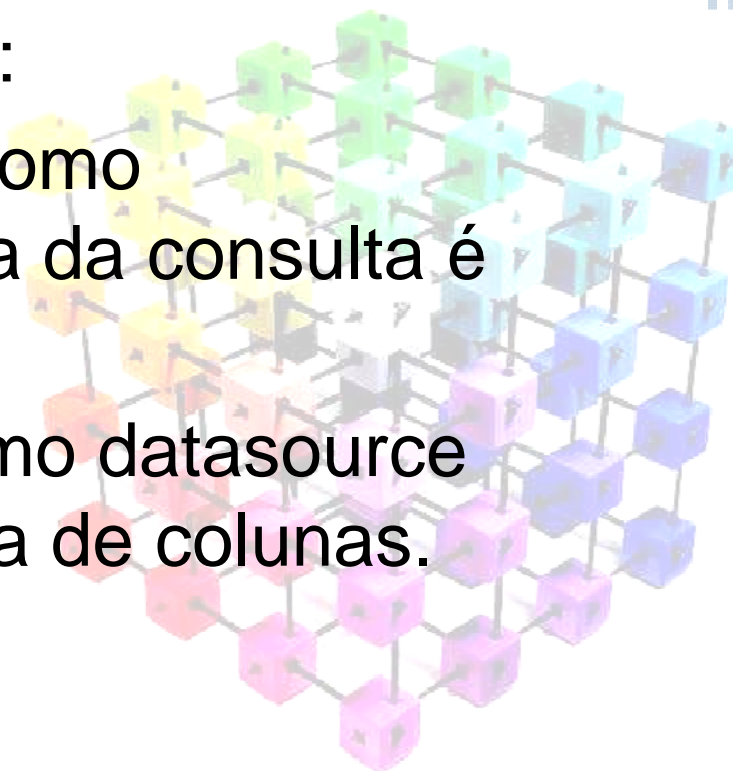
### Resultado:

	1997	1998
Warehouse Sales	196,770.89	193,612.37
Warehouse Cost	89,043.25	87,898.53



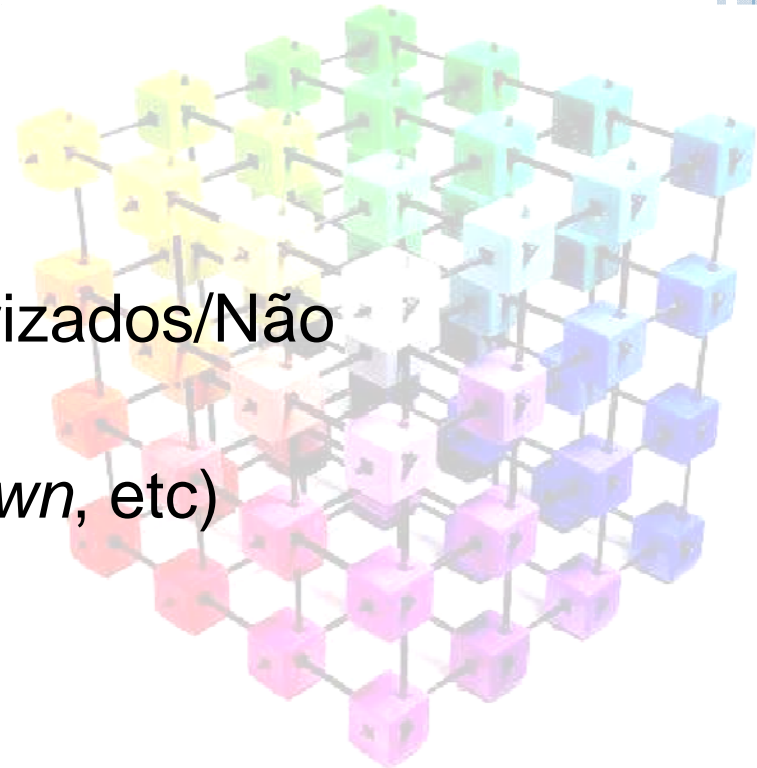
# MDX x SQL

- Consultas MDX
  - Considerações (MDX x SQL)
    - Aparentemente semelhantes
    - Diferenças importantes:
      - MDX usa um cubo como datasource e a saída da consulta é outro cubo;
      - SQL usa tabelas como datasource e a saída é em forma de colunas.



# FERRAMENTAS FRONT - END

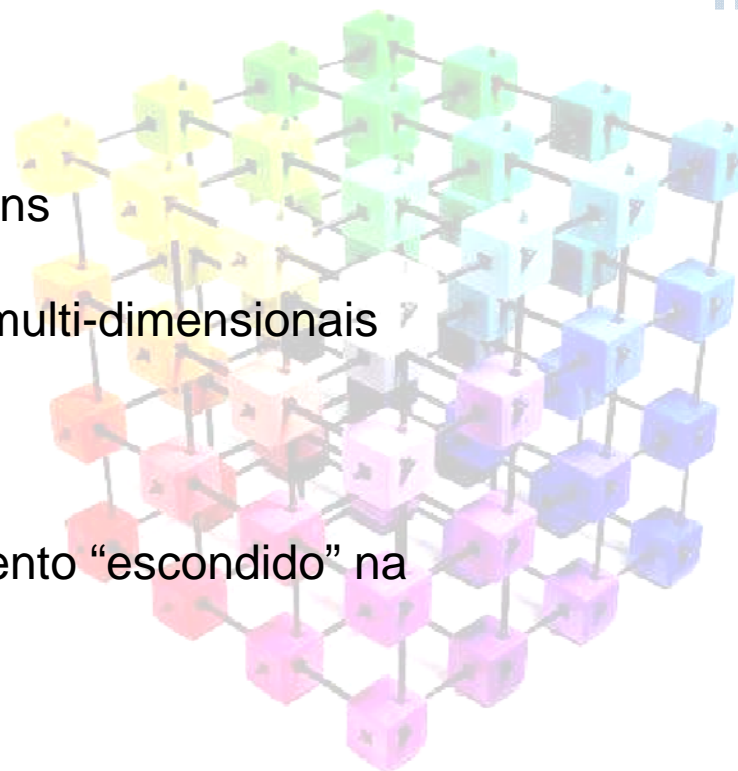
- Análise
  - ver determinados cubos de informações de diferentes ângulos;
  - vários níveis de agregação.
- Relatórios (*Reports*)
  - Tipo de Relatórios: Parametrizados/Não Parametrizados
  - Tipo de Navegação: (*drill-down*, etc)





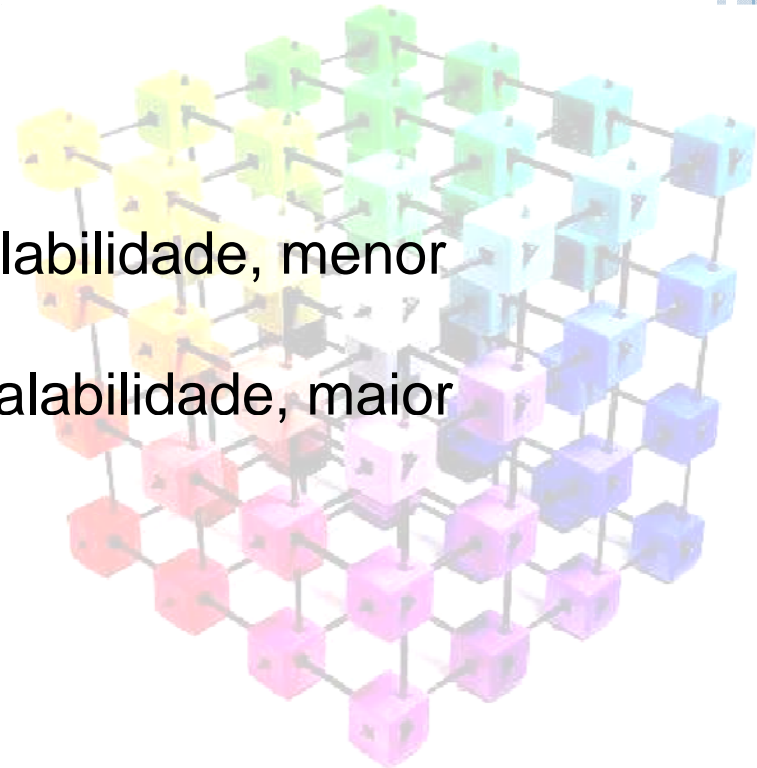
# FERRAMENTAS FRONT - END

- **Interrogações *Ad-hoc* - Definição de Inmon:**
  - *“São interrogações com acesso casual e único; e tratamento de dados segundo parâmetros nunca antes utilizados, geralmente executado de forma iterativa e heurística”.*
- **Linguagem de Interrogação**
  - SQL – Structured Query Language
  - MDX – Multi-Dimensional Expressions
    - Criada pela Microsoft
    - Interrogação a base de dados multi-dimensionais
  - Outras – Proprietárias
- ***Data Mining***
  - Processo de extração de conhecimento “escondido” na informação.



# DESEMPENHO

- ◆ Como medir o desempenho?
  - Tempo de carregamento do cubo/tabelas
  - Tempo de processamento/leitura do cubo/tabelas
- ◆ Sabendo que...
  - Servidores ROLAP – maior escalabilidade, menor desempenho
  - Servidores MOLAP – menor escalabilidade, maior desempenho





# FERRAMENTAS OLAP

Exemplos de ferramentas de mercado

# COGNOS BUSINESS INTELLIGENCE PLATFORM

- ♦ Servidores OLAP:
  - Servidor DOLAP e ROLAP
- ♦ Tipo de ferramenta Front-End
  - Módulo de Análise e Interrogações Ad-hoc – Cognos PowerPlay .
    - Linguagem de Interrogação: SQL.
  - Módulo de Reporting - Cognos ReportNet
    - Tipo de Relatórios: Parametrizável
    - Tipo de Navegação: Suporta Navegação



# COGNOS BUSINESS INTELLIGENCE PLATFORM

- ♦ Ferramenta Web e não Web
  - Web: Browsers e Não Web: Excell.
- ♦ Sistemas Operacionais
  - Windows 95/98/NT/2000/ME/XP; HP/UX; IBM AIX; Solaris/Sun OS.
- ♦ Bases de Dados:
  - Microsoft Access; Oracle RDB; NCR Teradata; Sybase; Oracle; Red Brick; Microsoft SQL Server; Informix; IBM DB2; Nota: Interrogações a Base de Dados (suporte nativo): Oracle; DB2/UDB; SQL Server; DB2/390; DB2/400; Sybase; Informix; Nota: Interrogações a Base de Dados (via ODBC): B2/400; Redbrick; Sybase; MS Access; Teradata





# MICROSTRATEGY 7I PLATFORM

- ♦ Servidores OLAP
  - Servidor ROLAP e recentemente MOLAP
- ♦ Tipo de ferramenta Front-End
  - Módulo de Análise e Interrogações Ad-hoc –  
MicroStrategy OLAP Services e MDX Adapter.
    - Linguagem de Interrogação: SQL e MDX.
  - Módulo de Reporting - MicroStrategy Report Services
    - Tipo de Relatórios: Parametrizável
    - Tipo de Navegação: Suporta Navegação



# MICROSTRATEGY 7I PLATFORM

- ◆ Ferramenta Web e não Web
  - Web: Browsers e E-mail e Não Web: ficheiros.
- ◆ Sistemas Operacionais
  - Windows 95/98/NT/2000/ME/XP; HP/UX; IBM AIX; Solaris/Sun OS.
- ◆ Bases de Dados
  - JDBC; OLE-DB; ODP.NET; Oracle.



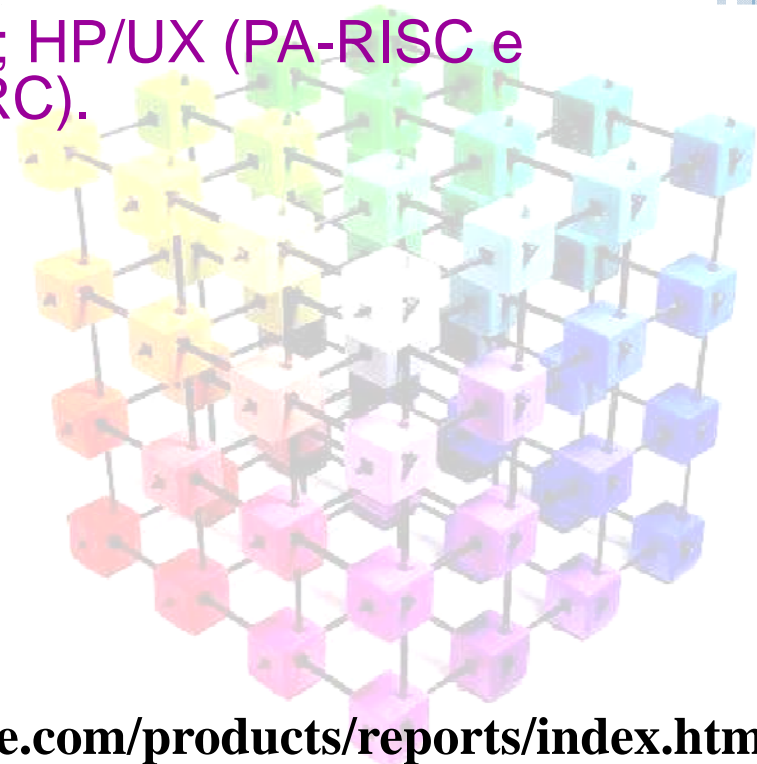
## ORACLE 10G

- ♦ Servidores OLAP
  - Servidor ROLAP, MOLAP e HOLAP
- ♦ Tipo de ferramenta Front-End
  - Módulo de Análise e Interrogações Ad-hoc – Oracle Olap
    - Linguagem de Interrogação: SQL e PL/SQL; OLAP DML (equivalente a PL/SQL mas para multidimensional).
  - Módulo de Reporting – Oracle Reports
    - Tipo de Relatórios: Parametrizável
    - Tipo de Navegação: Suporta Navegação



## ORACLE 10G

- ◆ Ferramenta Web e não Web
  - Web: Browsers e E-mail Não Web: ficheiros e Excell.
- ◆ Sistemas Operacionais
  - Windows 95/98/NT/2000/ME/XP; HP/UX (PA-RISC e Itanium); IBM AIX; Solaris (SPARC).
- ◆ Bases de Dados
  - Oracle.



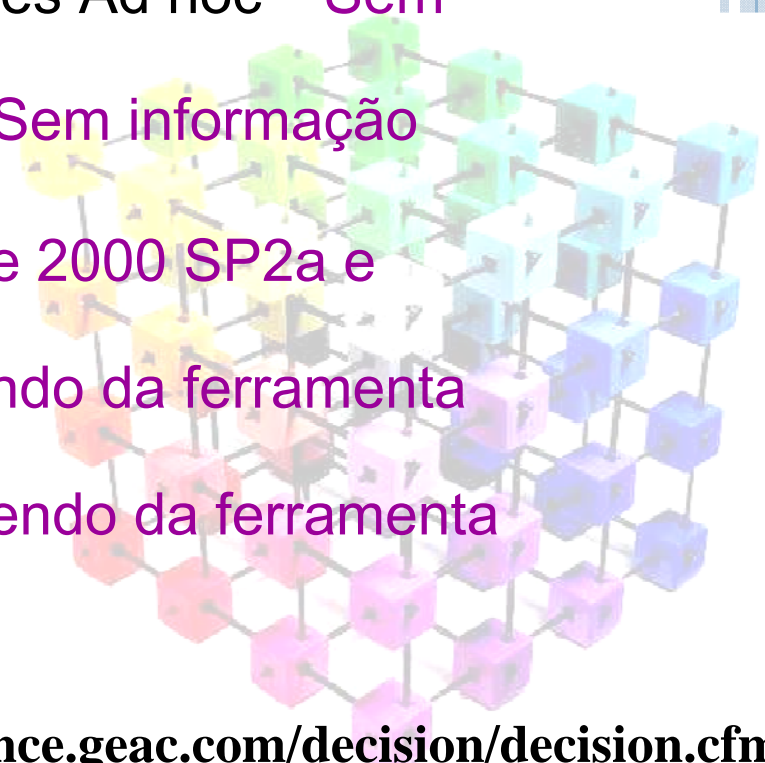
## APPLIX

- ♦ Servidores OLAP
  - Servidor ROLAP e MOLAP
- ♦ Tipo de ferramenta Front-End
  - Módulo de Análise e Interrogações Ad hoc – TM1 e TM1 Web e Integra
    - Linguagem de Interrogação: Não referenciada, possivelmente SQL e/ou outra linguagem proprietária
  - Módulo de Reporting – TM1 Web
    - Tipo de Relatórios: Sem informação
    - Tipo de Navegação: Suporta Navegação (drill-down)



## GEAC

- ♦ Servidores OLAP
  - Servidor de outro proprietário (dependência)
- ♦ Tipo de ferramenta Front-End
  - Módulo de Análise e Interrogações Ad hoc – Sem informação
    - Linguagem de Interrogação: Sem informação
  - Módulo de Reporting – Pervasive 2000 SP2a e Crystal Reports 8.0 ou 8.5
    - Tipo de Relatórios: Dependendo da ferramenta do proprietário
    - Tipo de Navegação: Dependendo da ferramenta do proprietário



# HYPERION BI PLATFORM

- ♦ Servidores OLAP
  - Servidor ROLAP e MOLAP
- ♦ Tipo de ferramenta Front-End
  - Módulo de Ad-Hoc Queries – Hyperion Intelligence
    - Linguagem de Interrogação : SQL, MaxL
  - Módulo de Reporting – Hyperion Reports
    - Tipo de Relatórios: Parametrizável
    - Tipo de Navegação: Sem informação



# HYPERION BI PLATFORM

- ♦ Ferramenta Web e não Web
  - Web : Browsers, E-Mail, Não Web: Excel, PDF, Lotus
- ♦ Sistemas Operacionais
  - Microsoft Windows 2000 Server; Microsoft Windows 2003 Server ; Solaris Sparc 8.x e 9.x; IBM AIX, Linux
- ♦ Bases de Dados
  - Oracle 8i e 9i, IBM DB2, MS SQL SERVER 2000, MS SQL SERVER 7, Informir, Sybase, Teradata, outros



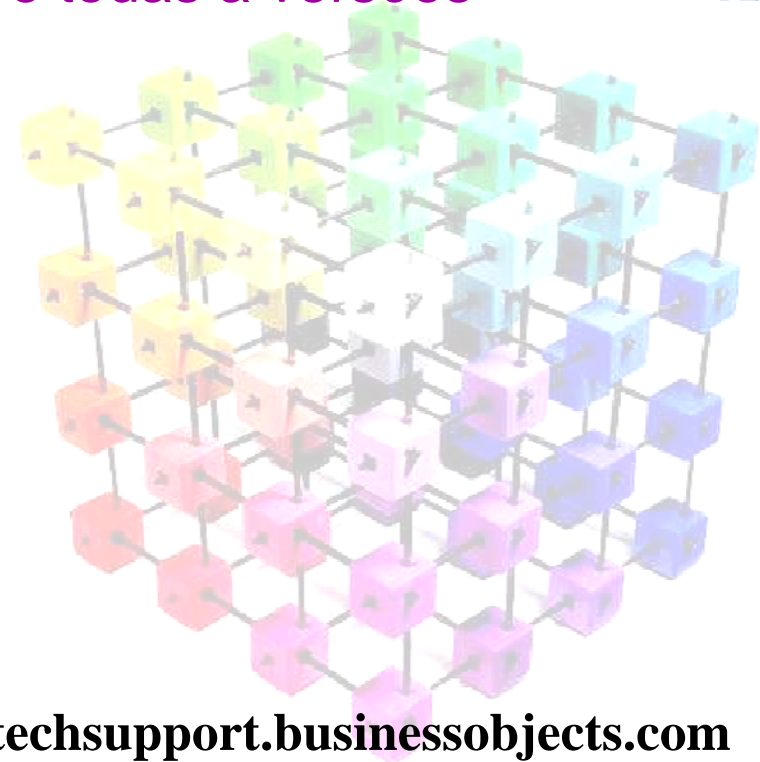
# BUSINESS OBJECTS

- ◆ Servidores OLAP
  - Servidor ROLAP e MOLAP
- ◆ Tipo de ferramenta Front-End
  - Módulo de Ad-Hoc Queries – Suporta Ad-Hoc Queries
    - Linguagem de Interrogação : SQL, MDX
  - Módulo de Reporting – Suporta Reports
    - Tipo de Relatórios: Parametrizável
    - Tipo de Navegação: Drill-Down, Slicing and Dicing, Pivoting, Ranking, Sorting, Alerts e Filter Helps



# BUSINESS OBJECTS

- ♦ Ferramenta Web e não Web
  - Web : Browsers, E-Mail, Não Web: Excel, PDF
- ♦ Sistemas Operacionais
  - IBM AIX, Solaris, Unix, MAC OS e todas a versões do Windows
- ♦ Bases de Dados
  - Sem informação





## MAIS FERRAMENTAS...

Panorama NovaView BI Platform

<http://www.panoramasoftware.com>

Crystal Analysis and Reports -

<http://www.businessobjects.com>

MIS onVision - <http://www.misag.com>

Arcplan inSight and dynaSight <http://www.arcplan.com>

SoftPro Manager - <http://www.softpro.hr>

SPSS Olap Hub Information Intelligence Platform -

[http://www.spss.com/olap\\_hub](http://www.spss.com/olap_hub)

Targit Analysis - <http://www.targit.com>

Databeacon - <http://www.databeacon.com/>

Q4bis - <http://www.q4bis.com/>

Hummingbird -

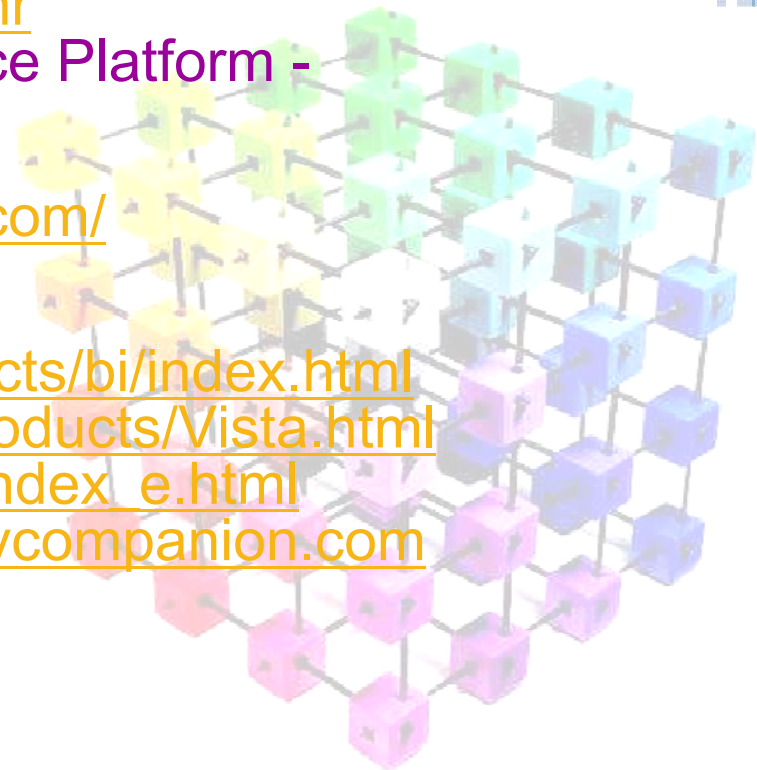
<http://www.hummingbird.com/products/bi/index.html>

Vista - <http://www.beyond2020.com/products/Vista.html>

DeltaMaster - [http://www.bissantz.de/index\\_e.html](http://www.bissantz.de/index_e.html)

Strategy Analyzer - <http://www.strategycompanion.com>

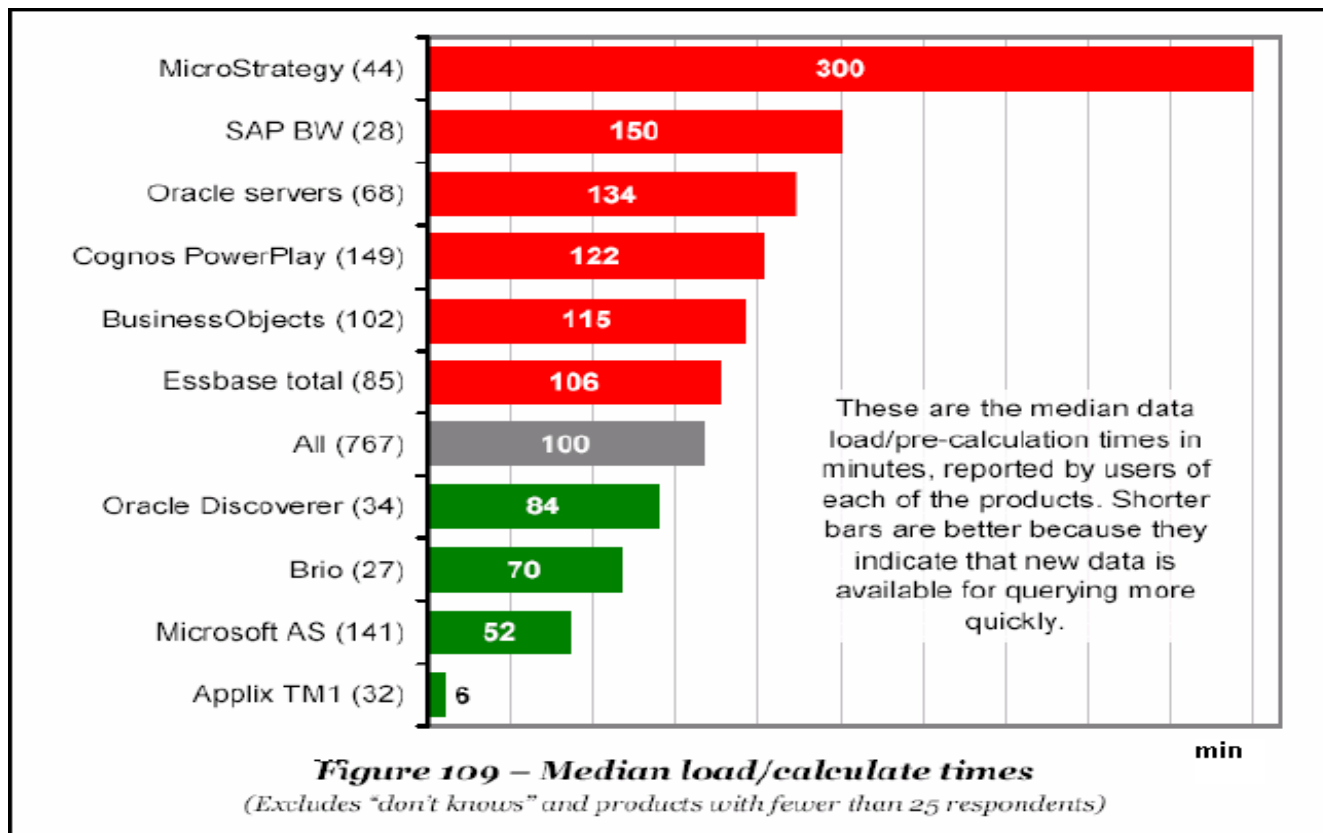
USoft - <http://www.u-soft.com.cn>



# DESEMPENHO 2003 – THE OLAP SURVEY

## 3

- Melhores Tempos de Carregamento e Processamento de Dados:



## MAS OS LÍDERES SÃO...

Vendor	2003 <i>(preliminary figures)</i>		2002		2001		2000	
	Market position	Share (%)	Market position	Share (%)	Market position	Share (%)	Market position	Share (%)
Microsoft	1	26.1%	1	24.4%	2	21.1%	3	11.5%
Hyperion Solutions (incl Brio)	2	21.9%	2	23.3%	1	24.0%	1	27.4%
Cognos (incl Adaytum)	3	14.2%	3	14.7%	3	13.7%	2	13.5%
Business Objects (incl Crystal)	4	7.7%	4	7.4%	4	7.6%	6	7.4%
MicroStrategy	5	6.2%	5	5.4%	6	6.8%	5	9.1%
SAP	6	5.8%	6	5.2%	7	5.4%	8	2.9%
Oracle	7	4.0%	7	4.7%	5	7.0%	4	9.9%
Cartesis	8	3.1%	9	2.6%	9	2.4%	11	2.2%
Applix	9	3.0%	8	2.6%	8	2.5%	7	3.0%
MIS AG	10	3.0%	12	2.1%	11	2.1%	12	2.1%
Geac	11	2.0%	10	2.2%	10	2.3%	10	2.5%
SAS Institute	12	0.9%	13	1.1%	13	1.2%	13	1.6%



<http://www.olapreport.com/market.html>