

# TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

Noções de Modelagem  
Dimensional – Parte II



Livro Eletrônico



# SUMÁRIO

Apresentação.....	3
Noções de Modelagem Dimensional – Parte II.....	4
1. <b>Business Intelligence (BI)</b> .....	4
1.1. Definição.....	4
2. Principais Objetivos do BI .....	5
3. Ferramentas de BI .....	8
4. Arquitetura de BI.....	10
5. OLTP ( <i>Online Transaction Processing</i> ) x OLAP ( <i>Online Analytical Processing</i> ) .....	14
6. Sistemas OLTP .....	14
7. Sistemas OLAP .....	15
8. Segurança no OLAP .....	22
9. Características da Análise OLAP .....	23
10. Tipos ou Variações OLAP .....	23
11. Operações OLAP .....	31
Resumo.....	38
Questões Comentadas em Aula .....	41
Questões de Concurso .....	47
Gabarito.....	64
Referências.....	65

## APRESENTAÇÃO

Olá, querido (a) amigo(a), tudo bem?

**FORÇA DE VONTADE para seguir em frente!**

Que Deus o (a) abençoe, bom proveito e rumo agora à **segunda parte da aula sobre modelagem multidimensional (ou dimensional)**, com muita garra e dedicação!

Assuntos abordados nesta aula: *Business Intelligence (BI), OLAP e OLTP*.

Espero que esteja aproveitando todo o conteúdo!

Em caso de dúvidas, acesse o fórum do curso ou entre em contato.

**Insista, persista e não desista! Força nos estudos!**

Profª Patrícia Quintão

Instagram: @coachpatriciaquintao

WhatsApp: (31) 99442.0615

# **NOÇÕES DE MODELAGEM DIMENSIONAL – PARTE II**

## **1. BUSINESS INTELLIGENCE (BI)**

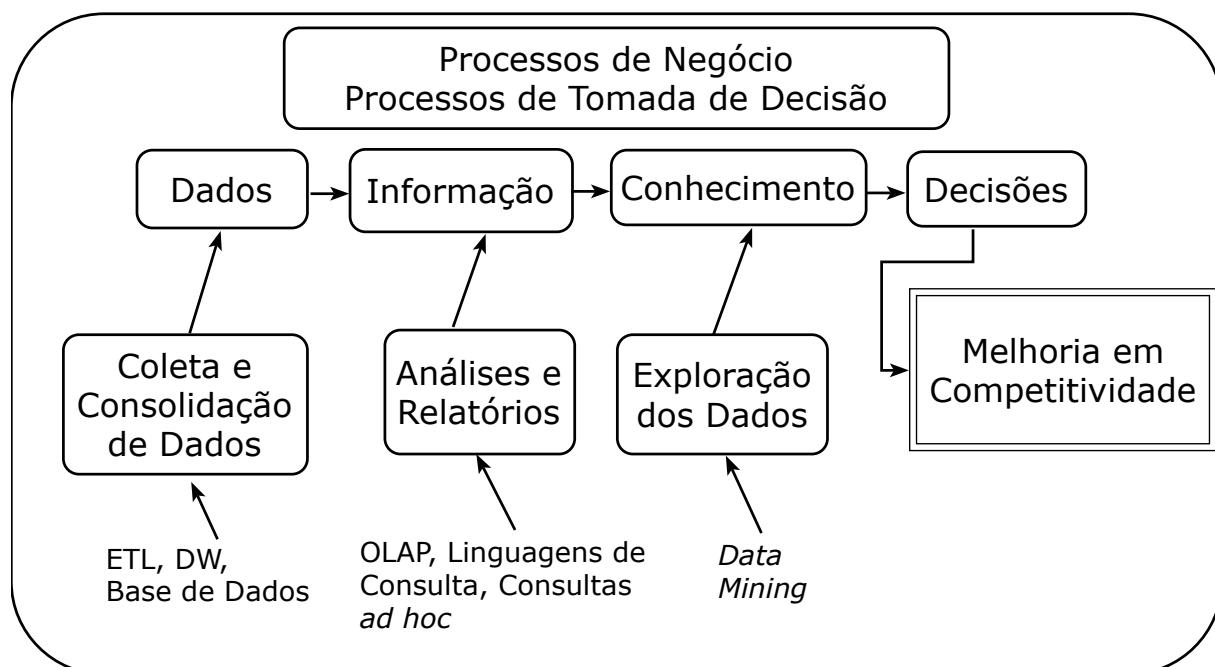
### **1.1. DEFINIÇÃO**

**Inteligência empresarial** (ou *Business Intelligence – BI*, em inglês) está relacionado ao processo de **coleta, organização, análise, compartilhamento e monitoramento de informações** que oferecem suporte à gestão de negócios.

Refere-se ao **processo para tomada de decisões em uma empresa**, sendo de elevada importância a existência de um repositório próprio para os dados consolidados e já transformados em “**informação real**”, que pode ser um *Data Warehouse* ou um *Data Mart* por exemplo.

**Business Intelligence**: um conjunto de tecnologias que permitem o cruzamento de informações e suportam a análise dos indicadores de performance de um negócio. Dessa forma, dão **suporte às decisões gerenciais** por meio de **informações** internas e externas às organizações. Essas tecnologias têm um profundo impacto na **estratégia corporativa**, na **performance** e na **competitividade**.

Assim, *Business Intelligence* engloba uma ampla variedade de **ferramentas, aplicativos e metodologias** que possibilitam às organizações coletarem dados de sistemas internos e fontes externas, preparando-os para análise e desenvolvendo consultas em relação a eles.



*Figura. O Papel dos Sistemas de BI na Tomada de Decisão. Fonte: Adaptado de Olszak e Ziembra (2007)*

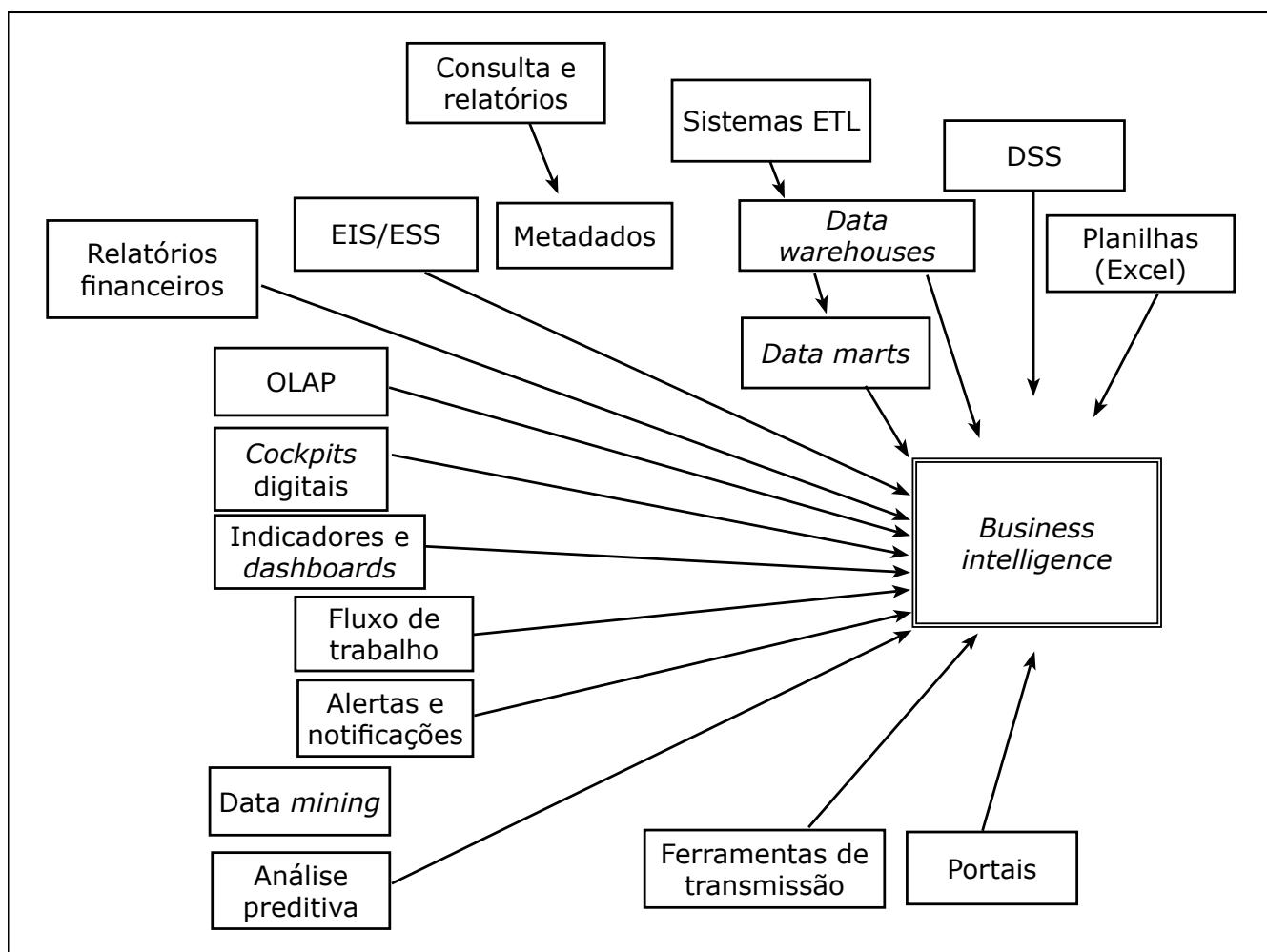


Figura. Tecnologias relacionadas ao Business Intelligence

As ferramentas de BI são capazes de acessar e examinar conjuntos de dados apresentando os resultados em **relatórios analíticos, resumos, painéis gráficos e mapas**, visando fornecer aos utilizadores informações detalhadas sobre o estado do negócio.

*Business Intelligence* pode ser obtido por qualquer artefato, seja tecnológico ou não, que permita a extração de conhecimento a partir de análises do negócio.

## 2. PRINCIPAIS OBJETIVOS DO BI

**Principais objetivos** do BI:

- permitir o acesso interativo (por vezes em tempo real) aos dados;
- permitir a manipulação de dados;
- dar aos gestores e analistas a capacidade de realizar análise adequada.

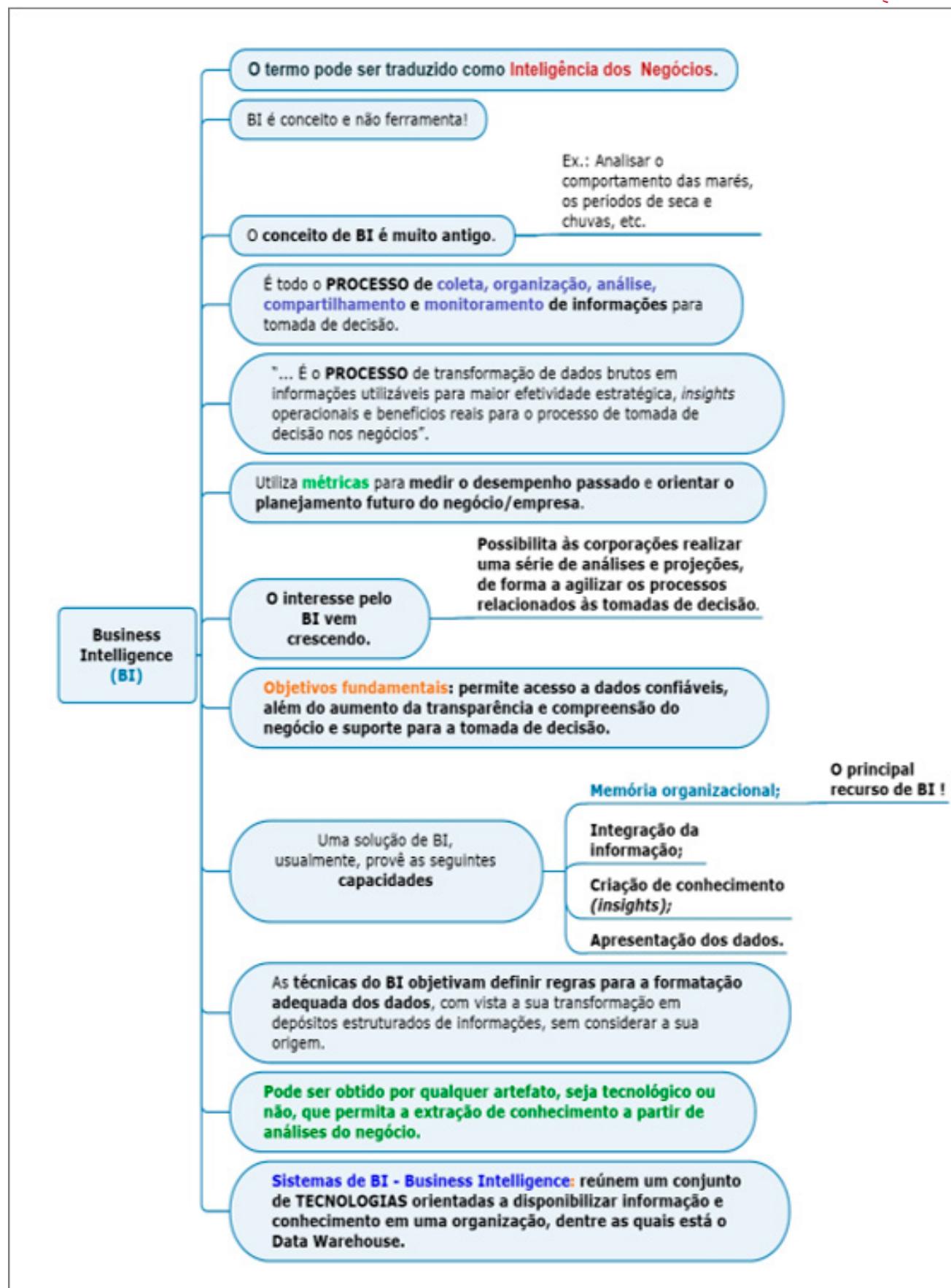


Figura. BI. Fonte: Quintão (2020)

## DIRETO DO CONCURSO

**001.** (INÉDITA/2020) Julgue o item seguinte: segundo Efraim Turban, *Data Mining* é um termo abrangente que combina arquiteturas, ferramentas, bancos de dados, ferramentas de análise, aplicações e metodologias.



*Business Intelligence (BI)* é um termo abrangente que combina arquiteturas, ferramentas, bancos de dados, ferramentas de análise, aplicações e metodologias. É baseado na transformação dos dados em informação, em seguida, informações em decisões e, finalmente, em ações.

**Errado.**

**002.** (FGV/SEFAZ-RJ/2009) O grande desafio do profissional de TI que gerencia qualquer processo é a análise dos fatos relacionados à função que exerce em uma organização. Essa análise deve ser feita com as ferramentas e os dados disponíveis, permitindo aos executivos e gerentes detectar as tendências e tomar as decisões com eficiência e eficácia. Devido a essa necessidade, surgiu o conceito de *Business Intelligence* – “BI”.

Assinale a alternativa que indique duas características dos atuais sistemas de *Business Intelligence*.

- a)** procurar relações de causa e efeito / extrair e integrar dados de múltiplas fontes.
- b)** evitar a utilização de ferramentas automatizadas / desprezar dados contextualizados.
- c)** extrair e integrar dados de múltiplas fontes / evitar a utilização de ferramentas automatizadas.
- d)** desprezar dados contextualizados / trabalhar exclusivamente com fatos reais e não hipotéticos.
- e)** trabalhar exclusivamente com fatos reais e não hipotéticos / procurar relações de causa e efeito.



Conforme visto em <http://imasters.com.br/artigo/5415/gerencia-de-ti/por-que-business-intelligence/> o grande desafio de todo indivíduo que gerencia qualquer processo é a **análise dos fatos relacionados a seu dever**. Essa análise deve ser feita de modo que, com as ferramentas e dados disponíveis, o gerente possa detectar tendências e tomar decisões eficientes e no tempo correto.

Com essa necessidade surgiu então o conceito de *Business Intelligence*. Há milhares de anos, Fenícios, Persas, Egípcios e outros Orientais já cruzavam informações provenientes da natureza, tais como comportamento das marés, períodos de seca e de chuvas, para tomar decisões que permitissem a melhoria de vida de suas comunidades.

A história do BI que conhecemos hoje, começa na década de 70, quando alguns produtos de BI foram disponibilizados para os analistas de negócio. O grande problema era que esses produtos

exigiam intensa e exaustiva programação, não disponibilizavam informação em tempo hábil nem de forma flexível, e além de tudo tinham alto custo de implantação.

Com o surgimento dos bancos de dados relacionais, dos PCs e das interfaces gráficas como o Windows, aliados ao aumento da complexidade dos negócios, começaram a surgir os primeiros produtos realmente direcionados aos analistas de negócios, que possibilitavam rapidez e uma maior flexibilidade de análise.

Os sistemas de *Business Intelligence* atuais têm como características:

- extrair e integrar dados de múltiplas fontes;
- fazer uso da experiência;
- analisar dados contextualizados;
- trabalhar com hipóteses;
- procurar relações de causa e efeito;
- transformar os registros obtidos em informação útil para o conhecimento empresarial.

**Letra a.**

---

**003. (CESPE/ANTT/ANALISTA ADMINISTRATIVO/ DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO/2013)** Uma solução de *Business Intelligence*, usualmente, provê as seguintes capacidades: memória da organização, integração da informação, criação de *insights* e apresentação dos dados.



A literatura destaca quatro habilidades para as soluções de *Business Intelligence* (BI):

- memória organizacional (principal recurso de BI!);
- integração da informação, permitindo centralizar informações de diversas fontes;
- criação de conhecimento (*insights*);
- apresentação dos dados.

**Certo.**

### **3. FERRAMENTAS DE BI**

**Responsáveis pela interface que o usuário final terá com as informações armazenadas na estrutura de *Business Intelligence***, que normalmente estará armazenada no *Data Warehouse*.

Assim, devem transmitir, principalmente, velocidade, robustez e facilidade de uso. Por isso a escolha de qual ferramenta utilizar é um dos grandes desafios no projeto.

A seguir, vide o “quadrante mágico” do Gartner, com destaque para a posição do uso dessas plataformas pelo mundo. Conforme destacado pelo Gartner, “**características como custo, desempenho, atualização, interface, licença de uso, suporte da plataforma e volume de dados** são exemplos de **aspectos** que deverão ser avaliados para adequação à realidade de cada empresa contratante”.



Figura. Magic Quadrant for Business Intelligence and Analytics Platforms. Fonte: Gartner (2020)

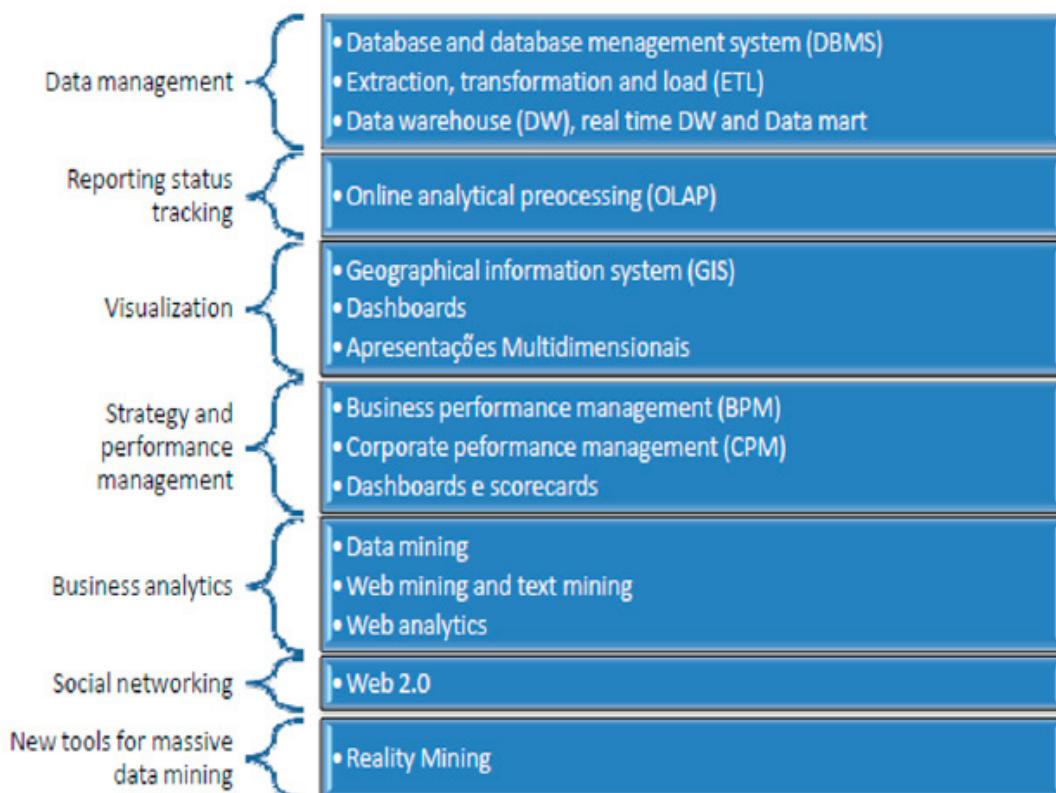


Figura. Ferramentas para Soluções de Suporte à Decisão

## 4. ARQUITETURA DE BI

Nesse momento do estudo, você já deve estar bem familiarizado com o conceito de BI, que abrange **aplicativos, ferramentas e metodologias** usadas para **coleta, tratamento, armazenamento, recuperação e disseminação** de informações com o objetivo de auxiliar o processo de tomada de decisões organizacionais complexas.

Vamos então apreciar as diversas etapas do processo de BI.



Figura. Arquitetura de BI. Fonte: BI Academy (2020)

**Data Source (Fonte de Dados).** Geralmente, o processo de BI começa no *Data Source*. É nesse local em que se encontram os dados que ainda não viraram informação. Alguns exemplos: arquivos de textos e CSVs, arquivos de Excel, ERP, CRM etc.

**Data Integration (Integração de Dados).** Depois de você ter identificado o *Data Source*, a primeira fase na arquitetura de BI é *Data Integration*. Agora é o momento de desenvolver e executar o processo de **ETL** (**E** – Extração (*Extract*); **T** – Transformação (*Transform*); **L** – Carga (*Load*)). As ferramentas de software ETL têm como função a **extração** de dados de diversos sistemas, a **transformação** desses dados de acordo com as regras de negócio e a **carga** dos dados em um Data Mart ou um DW.

Existem diversas ferramentas que podem ser utilizadas para implementar isso, como: Pentaho Data Integration, Power Center, Talend, SSIS (SQL Server Integration Services) e ODI (Oracle Data Integrator).

**Data Storage (Armazenamento de Dados).** O *Data Warehouse* é o repositório de dados centrais, em que fica a informação. Para a criação do *Data Warehouse*, podemos usar bancos de dados relacionais, como PostgreSQL, Oracle Database, SQL Server e Teradata.

**Data Analysis (Análise de Dados).** Aqui temos os **cubos OLAP**, *Data Mining* etc. É nessa etapa, por exemplo, que começamos a cruzar as informações disponibilizadas, bem como podem ser feitas análises iniciais e a identificação de padrões passados, problemas futuros, etc.

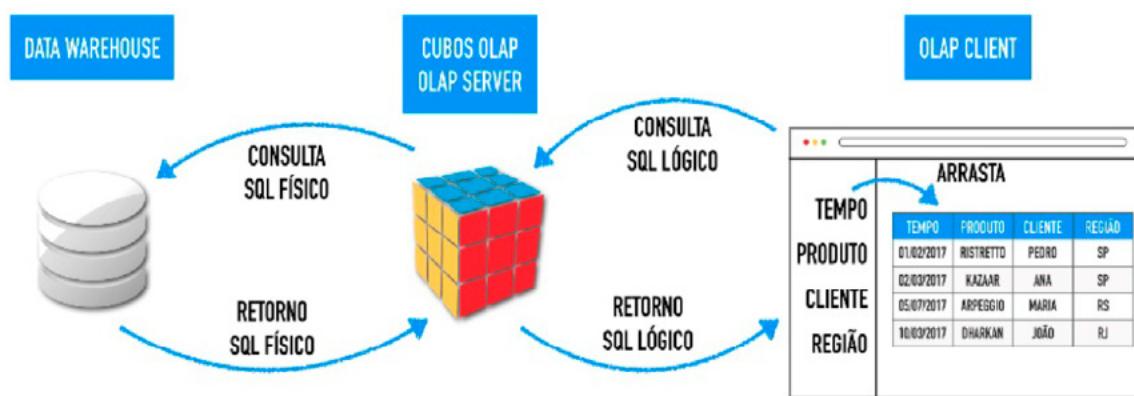


Figura. Data Analysis. Fonte: BI Academy (2020)

Exemplos de ferramentas que se pode utilizar para criar os cubos: Qlikview, Microsoft BI, Microstrategy, OBIEE, Pentaho Mondrian etc.

**Data Visualization (Visualização de Dados).** Os usuários podem percorrer as diferentes **dimensões** e seus cruzamentos, **visualizando** os valores resultantes das medidas em cada caso.

Veja a seguir alguns tipos de **ferramentas** que podem ser **utilizadas para navegar pelo cubo**:

- **Planilhas de cálculo**: podem ser conectadas com a estrutura dimensional e alimentar uma tabela dinâmica com a informação retirada dos cubos;
- **Painéis de controle (Dashboards)**: conectam-se com a estrutura dimensional e geram **indicadores** que permitem uma rápida visão do *status* atual das variáveis básicas e sua relação com os objetivos da empresa e/ou negócio. **Apresenta visualmente as informações mais importantes e necessárias para tomada de decisão**. Assim, em uma única tela, por exemplo, é possível organizar análises, gráficos, KPI (Key Performance Indicator – é uma métrica associada a um processo) e *reports* de toda a empresa ou de um ponto de vista do negócio ou departamento.
- Importante: *Dashboard* bom não é o que tem gráficos bonitos, é o que entrega as informações necessárias para a tomada de decisão.



Figura. Exemplo de Dashboard. Fonte: BI Academy (2020)

- **Soluções ou aplicativos desenvolvidos sob medida** especialmente para a empresa, ou **aplicativos genéricos** ou orientados para algum mercado em particular;
- **Geradores de relatórios** que podem ser conectadas na estrutura dimensional e gerar relatórios com a informação retirada dos cubos. A técnica de *BI reporting* consegue transformar os dados em informações comprehensíveis, flexíveis e fáceis de serem analisadas pelo usuário final em relatórios pré-formatados.

## DIRETO DO CONCURSO

**004.** (CESPE/SEFAZ-RS/AUDITOR-FISCAL DA RECEITA ESTADUAL/BLOCO I/2019) A respeito do BI (*Business Intelligence*), assinale a opção correta.

- O BI consiste na transformação metódica e consciente das informações exclusivamente prestadas pelos tomadores de decisão em novas formas de conhecimento, para evolução dos negócios e dos resultados organizacionais.
- ETL é o processo de análise de dados previsto pela arquitetura de BI.
- As técnicas do BI objetivam definir regras para a formatação adequada dos dados, com vista a sua transformação em depósitos estruturados de informações, sem considerar a sua origem.
- O repositório de dados analíticos de BI é representado pelas diversas bases de dados relacionais e por repositórios de dados que utilizem modelagens relacionais.
- A camada de apresentação de uma arquitetura de BI é aquela em que as informações são organizadas e centralizadas.



- Errada. As informações tratadas em processos de BI podem ser provenientes de variadas fontes, não sendo fornecidas exclusivamente pelos tomadores de decisão.
- Errada. O processo de **ETL** (**E** – Extração (*Extract*); **T** – Transformação (*Transform*); **L** – Carga (*Load*)) faz a carga dos dados para o ambiente de DW. No processo de análise de dados são usados os cubos OLAP e Data Mining, por exemplo.

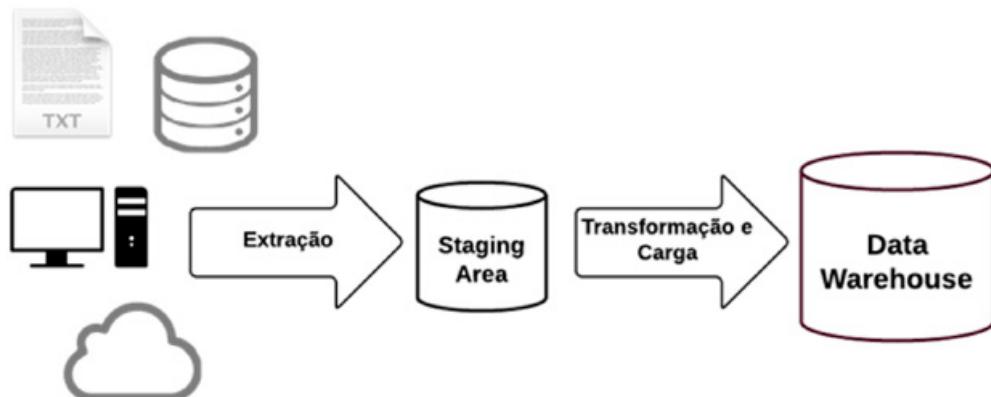
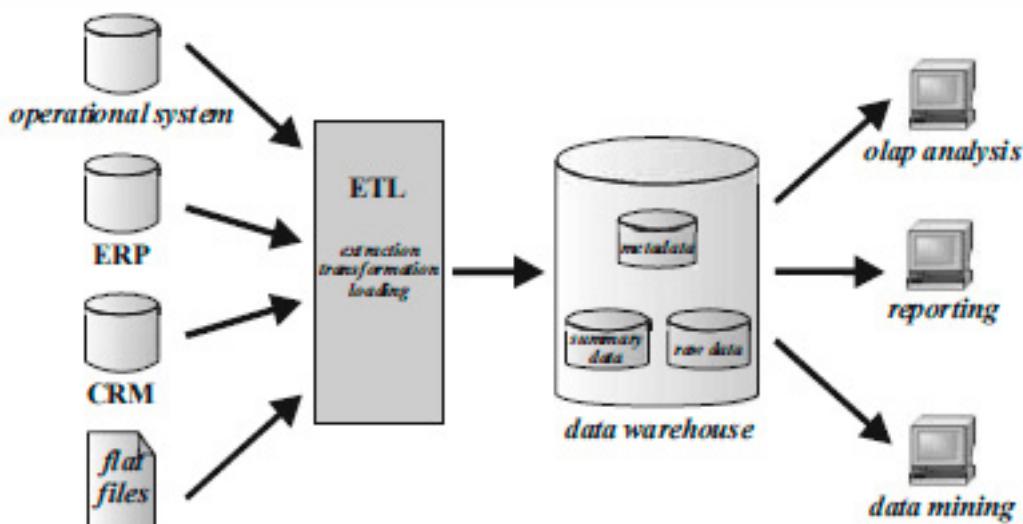


Figura. ETL. Fonte: <https://canaltech.com.br/business-intelligence/entendendo-o-processo-de-etl-22850/>

- c) Certa. O **armazém de dados (Data Warehouse)** e suas variantes são a pedra fundamental (pedra angular) de qualquer sistema de BI de médio à grande porte, centralizando dados provenientes de diversas fontes em uma estrutura multidimensional.
- d) Errada. O repositório de dados analíticos de BI é representado pelo *Data Warehouse*, que utiliza o modelo multidimensional.
- e) Errada. A camada de apresentação de uma arquitetura de BI permite aos usuários percorrem as diferentes **dimensões** e seus cruzamentos, **visualizando** os valores resultantes das medidas em cada caso. Para isso, faz uso de ferramentas como: painéis de controle (*dashboards*), portais corporativos, *cockpits* digitais (Nota: um cockpit, além de sintetizar as informações relevantes de forma rápida e objetiva, possibilita a simulação de cenários em que o gestor é capaz de desafiar a inteligência de suas decisões, deixando-as muito mais precisas), Sistemas de Informações Geográficas, etc.

**Letra c.**

**005.** (CESPE/BANCO DA AMAZÔNIA/TÉCNICO CIENTÍFICO/REDES E TELECOMUNICAÇÕES/2012)



Internet: <[www.infoescola.com/informatica/data-warehouse](http://www.infoescola.com/informatica/data-warehouse)>

Internet: <[www.infoescola.com/informatica/data-warehouse](http://www.infoescola.com/informatica/data-warehouse)>.

Considerando a figura acima, que representa um esquema básico do processo de desenvolvimento de um armazém de dados (*data warehouse*), julgue o item que se segue. A exploração de dados com OLAP requer a extração da informação original para um *data warehouse* e não pode ser realizada diretamente em bases de dados relacionais.



A utilização de ferramentas **OLAP** (*Online Analytical Processing, ou Processamento Analítico Online*) obtém resultado mais satisfatório sobre Data Marts e Data Warehouses, no entanto, podem também ser utilizadas sobre bases de dados relacionais.

**Errado.**

## 5. OLTP (ONLINE TRANSACTION PROCESSING) x OLAP (ONLINE ANALYTICAL PROCESSING)

No contexto de BI, duas aplicações são identificadas **e muito cobradas em provas**:

- a primeira, que **sustenta o negócio** por meio de **ferramentas OLTP** (*On Line Transaction Processing* ou Processamento de Transações *Online*); e
- a segunda, que **analisa o negócio** por meio de **ferramentas OLAP** (*On Line Analytical Processing* ou Processamento Analítico *Online*).

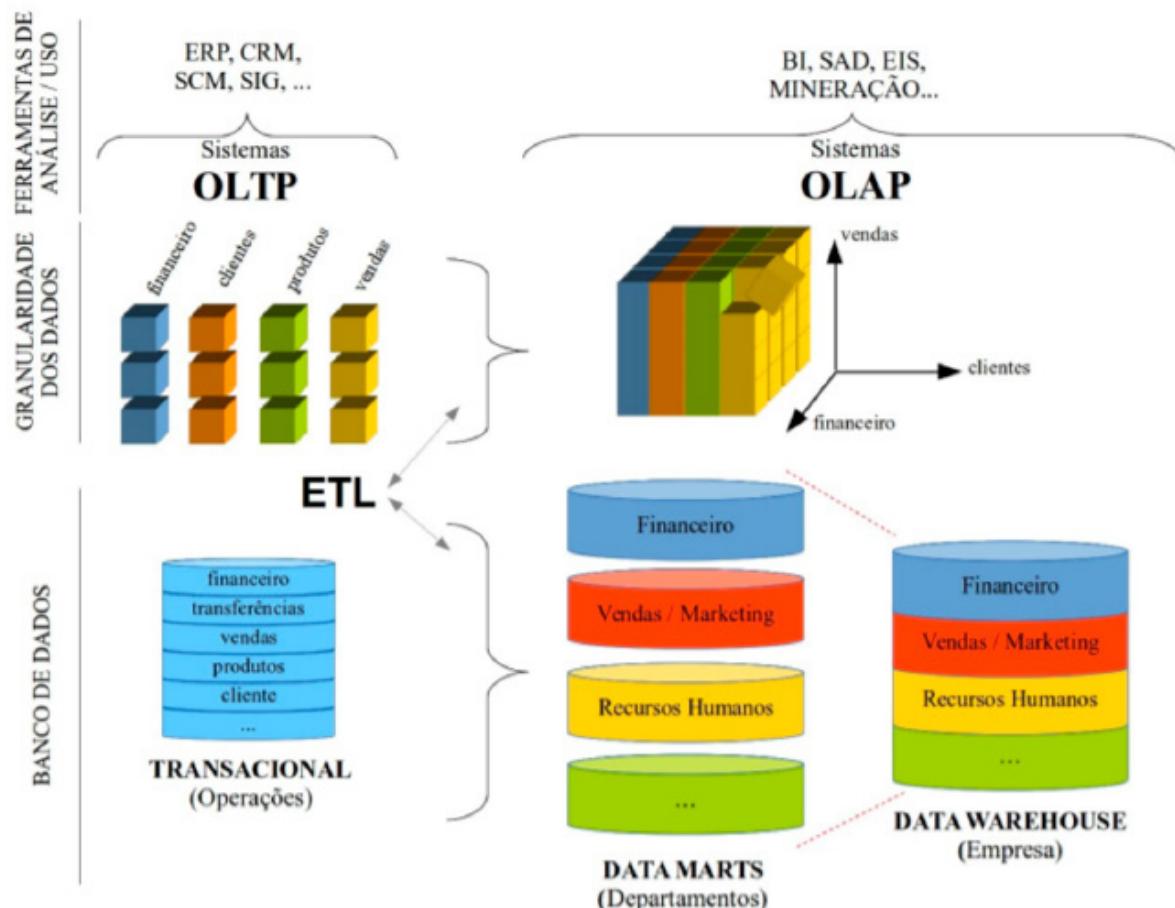


Figura. Representação da Relação entre os Conceitos Correlatos de BI.

Vamos ao detalhamento dessas aplicações a seguir!

## 6. SISTEMAS OLTP

Os **sistemas OLTP** (*On Line Transaction Processing* ou Processamento de Transações *Online*) são os sistemas que **capturam as transações de um negócio** e as mantêm em estruturas relacionais chamadas Banco de Dados.

As principais **características** dos sistemas OLTP são:

- realizar transações em **tempo real** do processo de um negócio, motivo pelo qual os dados armazenados mudam continuamente. Os sistemas OLTP, nas suas transações, controlam processos essenciais do negócio;
- são os responsáveis pela **manutenção** dos dados, acrescentando dados, realizando atualizações ou eliminando-os.

Para a tomada de decisões, os sistemas OLTP (*On Line Transaction Processing* ou Processamento de Transações *Online*) possuem capacidades limitadas, pois não é seu objetivo e, portanto, não é uma prioridade no seu desenvolvimento. Se desejasse obter uma determinada informação histórica relativa ao negócio consultando um sistema OLTP, seria produzido um impacto negativo no funcionamento do sistema.

## 7. SISTEMAS OLAP

Os **sistemas OLAP** (*Online Analytical Processing*, ou **Processamento Analítico Online**) oferecem uma alternativa aos sistemas transacionais, proporcionando uma **visão dos dados orientada à análise**, além de uma **navegação rápida e flexível**.

A tecnologia OLAP (*Online Analytical Processing*, ou **Processamento Analítico Online**) apresenta as seguintes **características**:

- os bancos de dados OLAP **apresentam um esquema otimizado para que as perguntas realizadas pelos usuários sejam respondidas rapidamente**;
- as perguntas realizadas a um OLAP devem permitir a **utilização interativa com os usuários**.

Os **sistemas OLTP** (*On Line Transaction Processing* ou Processamento de Transações *Online*) **registram** as transações, enquanto que os sistemas OLAP (*Online Analytical Processing*, ou **Processamento Analítico Online**) realizam uma **análise** minuciosa dos dados brutos, extraíndo informações variadas para a tomada de decisões.

**No contexto do Data Warehouse, a análise multidimensional** é uma das grandes utilidades da tecnologia OLAP (*Online Analytical Processing*, ou **Processamento Analítico Online**), consistindo em ver determinados **cubos de informações de diferentes ângulos e de vários níveis de agregação** (totalizações calculadas nos diversos níveis hierárquicos).

Através dos padrões desenhados pelas ferramentas de OLAP, é possível analisar tendências de mercado, padrões de comportamento dos clientes, dentre outros.

Para a prova é importante diferenciar **OLTP** (*On Line Transaction Processing*, ou Processamento de Transações *Online*) de **OLAP** (*Online Analytical Processing*, ou Processamento Analítico *Online*).

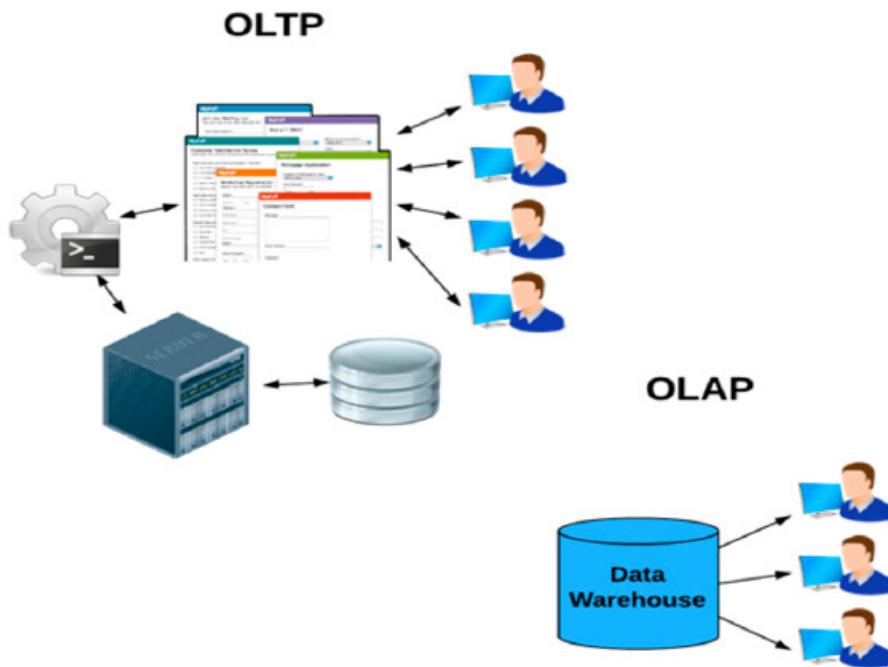


Figura. Elias (2014)

Veja a seguir um quadro muito interessante para o seu aprendizado.

	<b>OLAP</b> ( <i>Online Analytical Processing</i> )	<b>OLTP</b> ( <i>Online Transaction Processing</i> )
<b>Foco</b>	Foco no nível estratégico da organização. Visa a <b>ANÁLISE empresarial e tomada de decisão.</b>	Foco no nível operacional da organização. Visa a <b>execução operacional</b> do negócio.
<b>Operação Típica</b>	Análise.	Atualização.
<b>Performance</b>	Otimização para a leitura e geração de análises e relatórios gerenciais.	Alta velocidade na manipulação de dados operacionais, porém ineficiente para geração de análises gerenciais.
<b>Estrutura dos dados</b>	Os dados estão estruturados na <b>modelagem multidimensional</b> . Os dados normalmente possuem <b>alto nível de summarização</b> .	Os dados são normalmente estruturados em um <b>modelo relacional normalizado</b> , otimizado para a utilização transacional. Os dados possuem alto nível de detalhes.
<b>Armazenamento</b>	Feito em estruturas de Data Warehouse com otimização no desempenho em <b>grandes volumes de dados</b> . É comum o armazenamento maior de dados para OLAP, em relação a OLTP, com a finalidade de se manter histórico para análise.	Feito em sistemas convencionais de Banco de Dados através dos sistemas de informações da organização.
<b>Abrangência</b>	Utilizado pelos gestores e analistas para a tomada de decisão.	Utilizado por técnicos e analistas. Engloba também vários usuários da organização.
<b>Frequência de atualização</b>	A atualização das informações é feita no processo de carga dos dados. <b>Frequência baixa</b> , podendo ser diária, semanal, mensal ou anual (ou critério específico).	Atualização dos dados é feita no momento da transação. <b>Frequência muito alta de atualizações</b> .

<b>Volatilidade</b>	<b>Dados históricos e não voláteis.</b> Os dados não sofrem alterações, salvo necessidades específicas (por motivos de erros ou inconsistências de informações).	Dados voláteis, passíveis de modificação e exclusão.
<b>Tipos de Permissões nos Dados</b>	É permitida apenas a inserção e leitura. Para o usuário está apenas disponível a leitura.	Podem ser feito leitura, inserção, modificação e exclusão de dados.
<b>Tela</b>	Definida pelo usuário	Imutável
<b>Nível de Dados</b>	<b>Altamente sumarizado</b>	<b>Atomizado</b>
<b>Idade dos Dados</b>	Histórico, atual, projetado	Presente
<b>Recuperação</b>	<b>Muitos Registros</b>	<b>Poucos Registros</b>
<b>Modelagem</b>	<b>Assunto</b>	<b>Processo</b>

Tabela. OLTP x OLAP. Fonte: Elias (2014), adaptada pela autora.

## DIRETO DO CONCURSO

- 006.** (FCC/TRT-9<sup>a</sup> REGIÃO/PR/TÉCNICO JUDICIÁRIO/ÁREA APOIO ESPECIALIZADO/TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO/2015) Uma plataforma de *Business Intelligence* envolve o DW – Data Warehouse e diversos componentes, dentre os quais, encontram-se
- I – um subconjunto de informações do DW que podem ser identificados por assuntos ou departamentos específicos.
- II – ferramentas com capacidade de análise em múltiplas perspectivas das informações armazenadas.
- III – ferramentas com capacidade de descoberta de conhecimento relevante. Encontram correlações e padrões dentro dos dados armazenados.
- IV – processo de extração, tratamento e limpeza dos dados para inserção no DW.
- Os componentes de I a IV são, correta e respectivamente,
- Staging Area – Data Mining – OLAP – ETL.
  - Data Mart – OLAP – Data Mining – ETL.
  - OLTP – Drill Through – Drill Across – Staging Area.
  - Cubo de dados – Data Mining – OLTP – Operações Drill.
  - Staging Area – OLAP – Data Mining – Operações Drill.



<b>I – Um subconjunto de informações do DW que podem ser identificados por assuntos ou departamentos específicos.</b>	<b>Data Mart</b>
<b>II – Ferramentas com capacidade de análise em múltiplas perspectivas das informações armazenadas.</b>	<b>OLAP</b>
<b>III – Ferramentas com capacidade de descoberta de conhecimento relevante. Encontram correlações e padrões dentro dos dados armazenados.</b>	<b>Data Mining</b>
<b>IV – Processo de extração, tratamento e limpeza dos dados para inserção no DW.</b>	<b>ETL</b>

Conforme visto, os componentes de I a IV são, correta e respectivamente, Data Mart – OLAP – Data Mining – ETL e a letra B é a resposta da questão.

**Letra b.**

**007.** (FCC/TRT-9ª/TÉCNICO JUDICIÁRIO/TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO/2013) A revista ClubeDelphi publicou o seguinte artigo:

*Com o crescente aumento do volume de dados, surge a necessidade de ferramentas e mecanismos que permitam que eles possam ser analisados de forma otimizada, uma vez que armazem toda a trajetória da empresa.*

*Uma solução é a utilização de I que, em síntese, é utilizado para armazenar conjuntos de dados organizados por assuntos, mantendo todo um histórico corporativo.*

*Outro recurso muito utilizado e dos mais importantes quando o objetivo é a busca de conhecimento, é o II, que é um processo que consiste na identificação de informações relevantes que estão presentes em grandes bancos de dados ou repositórios, geralmente realizado em três etapas: a exploração, a definição dos padrões e a validação dos dados.*

*Estas ferramentas e técnicas fazem parte do III, definido como um conjunto de métodos e conceitos que podem ser implementados através de softwares com o intuito de utilizar os dados importantes da organização para auxiliar no processo de tomada de decisões, proporcionando melhorias para a alta administração.*

*Outra tecnologia que pode prover uma melhor e mais flexível análise das informações, é o IV que permite uma visão conceitual de forma multidimensional das informações da organização, de maneira que as informações possam ser visualizadas e analisadas de diferentes perspectivas pelo usuário.*

[\(<http://www.devmedia.com.br/mineracao-de-dados-data-warehouse-data-mining-bi-e-olap-atraves-do-fastcube-revista-clubedelphi-146/26537>\)](http://www.devmedia.com.br/mineracao-de-dados-data-warehouse-data-mining-bi-e-olap-atraves-do-fastcube-revista-clubedelphi-146/26537)

As lacunas que completam corretamente o texto estão expressas em:

	I	II	III	IV
A	<i>Data Warehouse</i>	<i>Data Mart</i>	<i>CPM</i>	<i>Dashboard</i>
B	<i>SGBD</i>	<i>Data Mining</i>	<i>Data Warehouse</i>	<i>OLAP</i>
C	<i>OLAP</i>	<i>Business Intelligence</i>	<i>Data Mining</i>	<i>Dashboard</i>
D	<i>Data Warehouse</i>	<i>Data Mining</i>	<i>Business Intelligence</i>	<i>OLAP</i>
E	<i>OLAP</i>	<i>Data Mart</i>	<i>Data Warehousing</i>	<i>Business Intelligence</i>



Lacuna	Conceito	Descrição
I	<b>Data Warehouse</b>	Utilizado para armazenar conjuntos de dados organizados por assuntos, mantendo todo um histórico corporativo. Trata-se de <b>uma coleção de dados orientada por assunto, integrada, não volátil, variante no tempo</b> , que dá apoio às decisões da administração.
II	<b>Data Mining (Mineração de Dados)</b>	Processo que consiste na identificação de informações relevantes que estão presentes em grandes bancos de dados ou repositórios, geralmente realizado em três etapas: a exploração, a definição dos padrões e a validação dos dados. Em outras palavras, é o <b>processo de identificar informações relevantes, tais como padrões, associações, mudanças, anomalias e estruturas, em grandes conglomerados de dados que estejam em banco de dados ou outros repositórios de informações</b> .
III	<b>Business Intelligence</b>	Um conjunto de <b>métodos e conceitos</b> que podem ser <b>implementados através de softwares</b> com o intuito de utilizar os dados importantes da organização para <b>auxiliar no processo de tomada de decisões</b> , proporcionando melhorias para a alta administração.
IV	<b>OLAP (Online Analytical Processing - Processamento Analítico Online)</b>	Permite uma visão conceitual de forma <b>multidimensional</b> das informações da organização, de maneira que as informações possam ser visualizadas e analisadas de diferentes perspectivas pelo usuário.

**Letra d.**

**008.** (CESPE/SERPRO/ANALISTA DE SISTEMAS/ADMINISTRAÇÃO DE SERVIÇOS DE TI/2013) É comum o armazenamento maior de dados para OLAP, em relação a OLTP (*Online Transaction Processing*), com a finalidade de se manter histórico para análise.



O **OLAP** (*Online Analytical Processing – Processamento Analítico Online*) trata da capacidade de analisar **grandes volumes de informações** nas mais diversas perspectivas dentro de um Data Warehouse (DW). Também faz referência às ferramentas analíticas utilizadas no BI para a visualização das informações gerenciais e dá suporte para as funções de análises do negócio organizacional. Assim, o armazenamento no **OLAP** é feito em estruturas de *Data Warehouse* com otimização no desempenho **em grandes volumes de dados**. Já no OLTP, o armazenamento é feito em sistemas convencionais de Banco de Dados através dos Sistemas de Informações da organização.

**Certo.**

**009.** (FUNDEP/CODEMIG/ANALISTA DE SISTEMAS/2013) O recurso que permite aos gerentes e diretores nas empresas terem acesso dinâmico a informações armazenadas nos diversos sistemas das empresas, podendo realizar cruzamentos e análises de informações em tempo real é chamado:

- a)** OLTP.
- b)** OLAP.
- c)** REALTIME.
- d)** OLT.



O recurso que permite aos gerentes e diretores nas empresas terem acesso dinâmico a informações armazenadas nos diversos sistemas das empresas, podendo **realizar cruzamentos e análises de informações em tempo real** é chamado de **OLAP** (*Online Analytical Processing – Processamento Analítico Online*). Conforme visto em aula, OLAP permite uma visão conceitual de forma multidimensional das informações da organização, de maneira que as informações possam ser visualizadas e analisadas de diferentes perspectivas pelo usuário.

**Letra b.**

**010.** (ESAF/COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS/ANALISTA DE SISTEMAS/2010) Ferramentas de processamento analítico online (OLAP)

- a)** funcionam sobre dados multidimensionais, caracterizados por atributos de dimensão e atributos de medida.
- b)** funcionam sobre dados unidirecionais, caracterizados por atributos de medida e atributos de qualidade.
- c)** funcionam sobre dados multidimensionais, caracterizados por atributos de dispersão e atributos de mediação.

- d) desconsideram dados multidimensionais.
- e) transformam dados unidimensionais em dados analíticos, caracterizando dimensão e medidas por atributos equivalentes.



Ferramentas **OLAP** (*Online Analytical Processing*) ou de **Processamento Analítico Online** funcionam sobre **dados multidimensionais**, caracterizados por atributos de dimensão e atributos de medida. Em OLAP os dados normalmente possuem **alto nível de sumarização**.

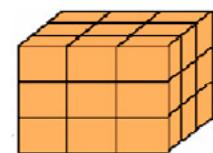
**Letra a.**

## 8. SEGURANÇA NO OLAP

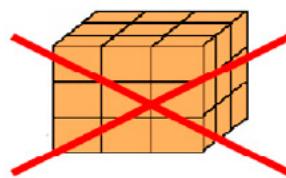
A segurança no OLAP, conforme destaca Microsoft (2011), apresenta uma **arquitetura hierárquica**, partindo do **cubo** e chegando **ao nível de célula dentro do cubo**. Desta forma, pode-se definir as autorizações de:

- **Cubo**;
- **Dimensão**;
- **Célula (Medida)**.

**Cubo**: esta restrição de segurança é realizada sobre TODO o cubo, sendo possível permitir ou negar o acesso ao cubo.



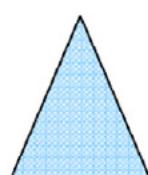
**Permitido**



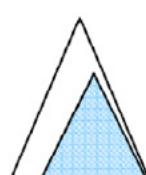
**Negado**

Fonte: Microsoft (2011)

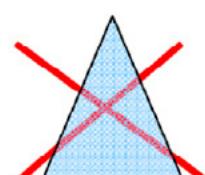
**Dimensão**: esta restrição permite que o usuário veja a dimensão, acesse apenas uma parte dela ou que não tenha autorização para poder visualizá-la.



**Permitido**



**Apenas uma**



**Negado**

Fonte: Microsoft (2011)

**Célula:** em uma célula ou medida pode-se permitir o acesso ou personalizá-lo utilizando expressões que verifiquem alguma **condição** para acessar os dados (Microsoft, 2011).

Outra opção para limitar os acessos pode ser o uso de **cubos virtuais**. Podemos criar um cubo virtual apenas com as medidas que desejamos que o usuário tenha acesso e determinar as autorizações no cubo virtual e negar ou não permitir acesso ao cubo original (Microsoft, 2011).

	<p>Por exemplo, se apenas um grupo de usuários puder visualizar o valor dos salários dos funcionários, então podemos definir uma restrição de acesso na célula, na medida Salário ou criar um cubo virtual que não mostre esta medida.</p>
---	--

Fonte: Microsoft (2011)

## 9. CARACTERÍSTICAS DA ANÁLISE OLAP

A funcionalidade de uma ferramenta OLAP é caracterizada pela **análise dinâmica** dos dados, seja pela manipulação dos atributos de **dimensão**, seja pela manipulação dos atributos de **medida**.

## 10. TIPOS OU VARIACÕES OLAP

Como **ferramenta de consulta a banco de dados multidimensionais** temos um conjunto de aplicações que se denominam **ferramentas OLAP**, as quais têm capacidade para manipular e analisar um grande volume de dados, sob múltiplas perspectivas.

A seguir, destacamos algumas questões típicas que uma ferramenta OLAP consegue responder dentro de um banco de dados multidimensional:

- Quais os produtos mais bem vendidos no mês passado?
- Quais os 10 melhores vendedores dos departamentos da filial BH?
- Qual a média salarial dos funcionários de informática na região sudeste nos últimos cinco anos?

Apesar de obedecer a uma estrutura cliente/servidor multiusuário, **as ferramentas OLAP podem ser implementadas de diversas formas**, classificadas por exemplo nos seguintes tipos listados a seguir (INMON, 1997).

### (a) DOLAP (Desktop On Line Analytical Processing)

No modo de armazenamento **DOLAP** ferramentas **disparam uma instrução SQL de um cliente qualquer para o servidor** e **recebem o microcubo de informações de volta para ser analisado na workstation**.

**Vantagem:** pouco tráfego que se dá na rede (**todo o processamento OLAP acontece na máquina do cliente**); maior agilidade de análise; servidor de banco de dados não ficar sobrecarregado.

**Desvantagem:** o tamanho do microcubo não pode ser muito grande; caso contrário, a análise passa a ser demorada e/ou a máquina do cliente pode não suportar em função de sua configuração.

### (b) **WOLAP (Web On Line Analytical Processing)**

Alguns autores já destacam a arquitetura **WOLAP (Web Online Analytical Processing)**.

Essa arquitetura **dispara suas consultas via navegador web para o servidor, que por sua vez retorna enviando o cubo processado de volta, para que possa ser analisado pelo usuário.**

### (c) **MOLAP (Multidimensional On Line Analytical Processing)**

No modo de armazenamento **MOLAP (OLAP Multidimensional)**, uma cópia dos dados de origem do cubo, junto com as suas agregações, é armazenada em uma estrutura multidimensional.



Enquanto os dados de origem são modificados diretamente com as operações, os objetos com armazenamento MOLAP devem ser processados para incorporar estas mudanças.

O tempo compreendido entre um processamento e o seguinte cria um período de **latência** durante o qual a informação OLAP pode não coincidir com os dados de origem atuais.

Como características do armazenamento MOLAP, podemos destacar:

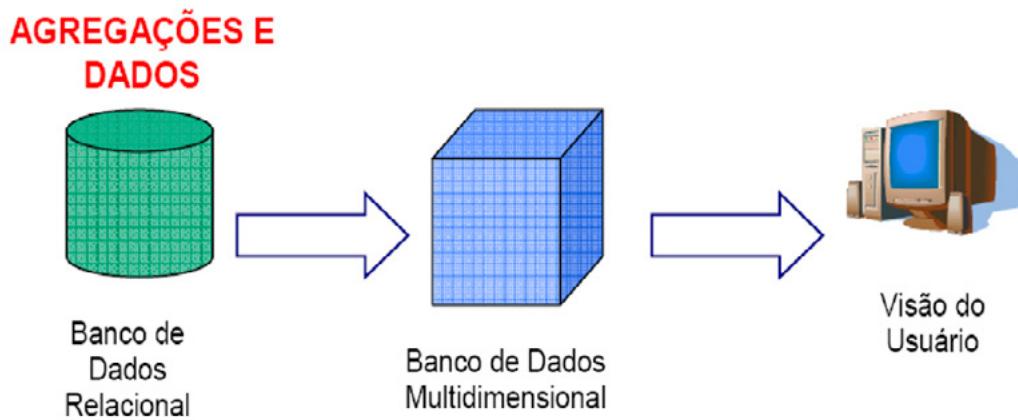
- oferece excelente rendimento e compressão de dados;
- apresenta melhor tempo de resposta, dependendo apenas da porcentagem das agregações do cubo;
- a estrutura está muito otimizada para maximizar o rendimento das consultas;
- geralmente este método é muito apropriado para cubos com uso frequente devido à sua rápida resposta.

#### **(d) ROLAP (Relational On Line Analytical Processing)**

Toda a informação do cubo, seus dados, sua agregação, somas etc., são armazenadas em um banco de dados relacional.

Diferente do modo de armazenamento MOLAP, **não armazena cópia do Banco de Dados**. Acessa as tabelas originais quando precisa responder às consultas, geralmente é muito **mais lento** do que as outras formas (MOLAP ou HOLAP).

Utilizado para economizar espaço de armazenamento quando se trabalha com grandes conjuntos de dados consultados com pouca frequência; por exemplo, dados exclusivamente históricos.

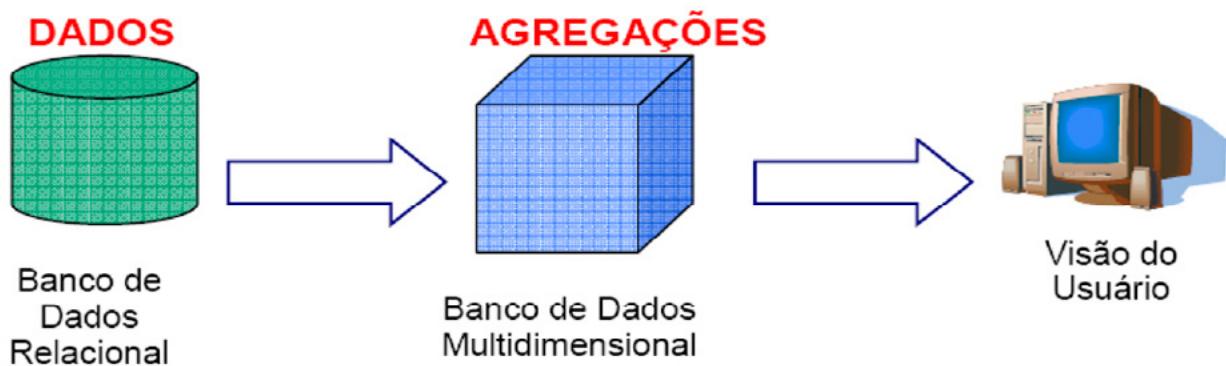


Os usos comuns deste esquema são:

- quando os clientes desejam ver as mudanças imediatamente;
  - quando contamos com grandes conjuntos de dados que não são consultados frequentemente.

### (e) HOLAP (Hybrid On Line Analytical Processing (OLAP Híbrido))

Combina atributos do MOLAP e do ROLAP.



Da mesma forma que o MOLAP, o HOLAP **armazena as agregações em uma estrutura multidimensional e os dados detalhados em um banco de dados relacional**, da mesma forma que no armazenamento ROLAP.

Para procedimentos de busca que acessam dados sumarizados, o HOLAP é equivalente ao MOLAP. Em caso contrário, se os processos de consultas acessam os níveis máximos de detalhe, devem retirar os dados do banco de dados relacional e isso não é tão rápido comparado com uma estrutura MOLAP.

Os **cubos** armazenados como HOLAP são menores do que os MOLAP e respondem mais rápido que os ROLAP.

Alguns **usos comuns** de HOLAP:

- cubos que requerem resposta rápida;
- quando existem sumarizações baseadas em uma grande quantidade de dados de origem;
- solução com o compromisso de reduzir o espaço ocupado sem prejudicar totalmente o rendimento das consultas.

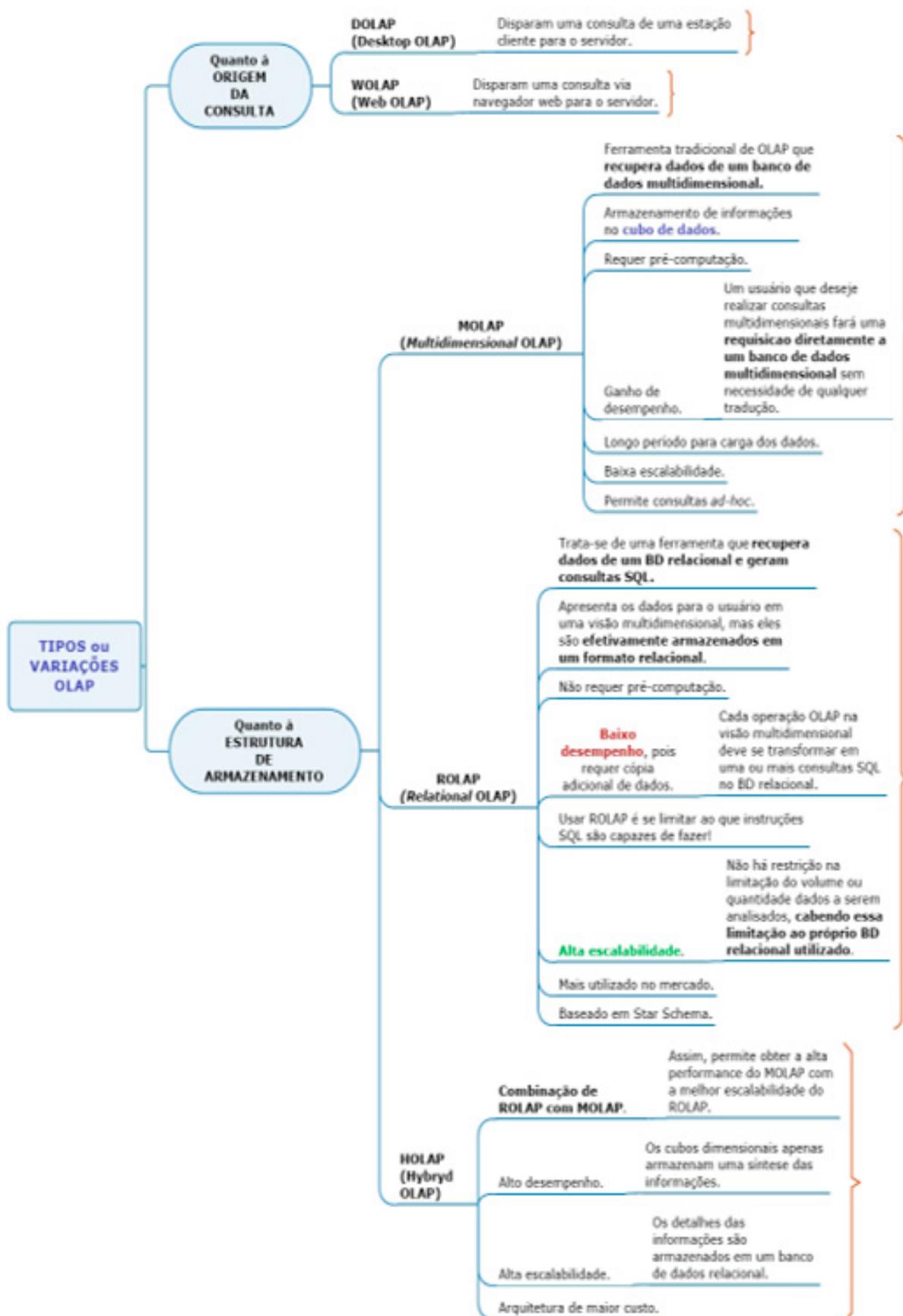


Figura. Tipos ou Variações OLAP

O conteúdo deste livro eletrônico é licenciado para MARIO LUIS DE SOUZA - 41250799864, vedada, por quaisquer meios e a qualquer título, a sua reprodução, cópia, divulgação ou distribuição, sujeitando-se aos infratores à responsabilização civil e criminal.

## DIRETO DO CONCURSO

**011.** (FCC/DPE-SP/AGENTE DE DEFENSORIA/ADMINISTRADOR DE BD/2010) A tecnologia OLAP feita em banco de dados relacionais que, por utilizar a estrutura relacional, possui a vantagem de não restringir o volume de armazenamento de dados é simulada pela arquitetura:

- a)** HOLAP.
- b)** ROLAP.
- c)** DOLAP.
- d)** WOLAP.
- e)** MOLAP.



**ROLAP (Relational On Line Analytical Processing)** recupera dados de um banco de dados relacional. A principal **vantagem** de **ROLAP** é a **alta escalabilidade**, assim, não há nenhuma restrição na limitação do volume ou quantidade dados a serem analisados, cabendo essa limitação ao próprio banco de dados relacional utilizado.

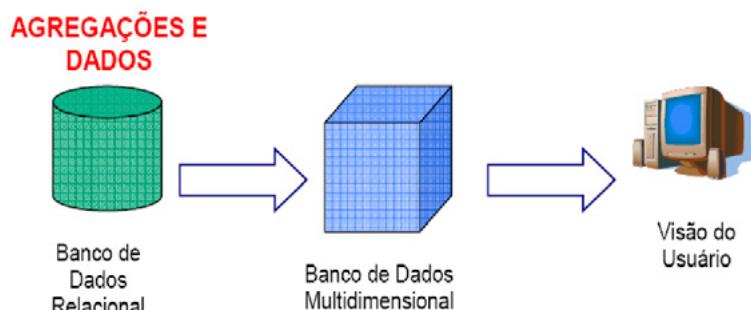
**Letra b.**

**012.** (INCAB/EX-FUNCAB/SINESP/GERENTE DE PROJETOS/2015) A abordagem relacional para multidimensionalidade, que permite operações multidimensionais sobre dados relacionais é conhecida como:

- a)** DOLAP.
- b)** HOLAP.
- c)** BOLAP.
- d)** ROLAP.
- e)** IOLAP.



A abordagem relacional para multidimensionalidade, que **possibilita operações multidimensionais sobre dados relacionais** é **conhecida como ROLAP (Relational On Line Analytical Processing)**. Nesse caso, **toda a informação do cubo, seus dados, sua agregação, somas etc., são armazenadas em um banco de dados relacional**.



**Letra d.**

**013. (FCC/PGE-RJ/TÉCNICO DE ANÁLISE DE SISTEMAS E MÉTODOS/2009) MOLAP é:**

- a) utilizado para análise de segurança e usabilidade de dados em bancos relacionais.
  - b) um instrumento utilizado no tuning de bancos de dados.
  - c) uma ferramenta de monitoração de redes de computadores.
  - d) uma ferramenta de proteção de redes de computadores.
  - e) um mecanismo utilizado no âmbito dos bancos de dados multidimensionais.



**MOLAP (OLAP Multidimensional)** é um mecanismo utilizado no âmbito dos bancos de dados multidimensionais. No modo de armazenamento **MOLAP**, uma cópia dos dados de origem do cubo, junto com as suas agregações, é armazenada em uma estrutura multidimensional.

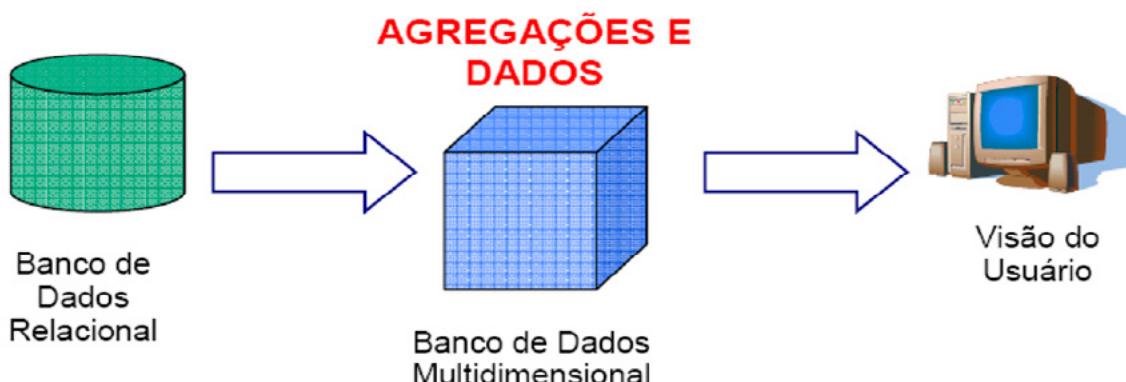
Letra e.

**014.** (FUNCAB/CREA-AC/ANALISTA DE SISTEMAS/2016) O tipo de processamento analítico online, adequado para dados referentes a um assunto em especial, tipo Data Marts, no qual os dados são mais específicos e o aplicativo será direcionado na análise com dimensionalidade limitada e pouco detalhamento das informações, que trabalha exclusivamente com a tecnologia multidimensional, com acesso direto ao servidor, sem transferir dados para desktops, e que fornece uma resposta rápida para praticamente qualquer consulta é o:

- a) DOLAP.
  - b) HOLAP.
  - c) MOLAP.
  - d) OLTP.
  - e) ROLAP.



**MOLAP (OLAP Multidimensional)** é o tipo de processamento analítico online que trabalha exclusivamente com a **tecnologia multidimensional**, com acesso direto ao servidor, sem transferir dados para *desktops*, e que fornece uma resposta rápida para praticamente qualquer consulta. Dessa forma, um usuário que deseje realizar consultas multidimensionais fará uma requisição **diretamente** a um banco de dados multidimensional sem necessidade de qualquer tradução.



O conteúdo deste livro eletrônico é licenciado para MARIO LUIS DE SOUZA - 41250799864, vedada, por quaisquer meios e a qualquer título, a sua reprodução, cópia, divulgação ou distribuição, sujeitando-se aos infratores à responsabilização civil e criminal.

O MOLAP é mais indicado para *Data Marts*, em que os dados são mais específicos e o aplicativo será direcionado na análise com dimensionalidade limitada e pouco detalhamento das informações.

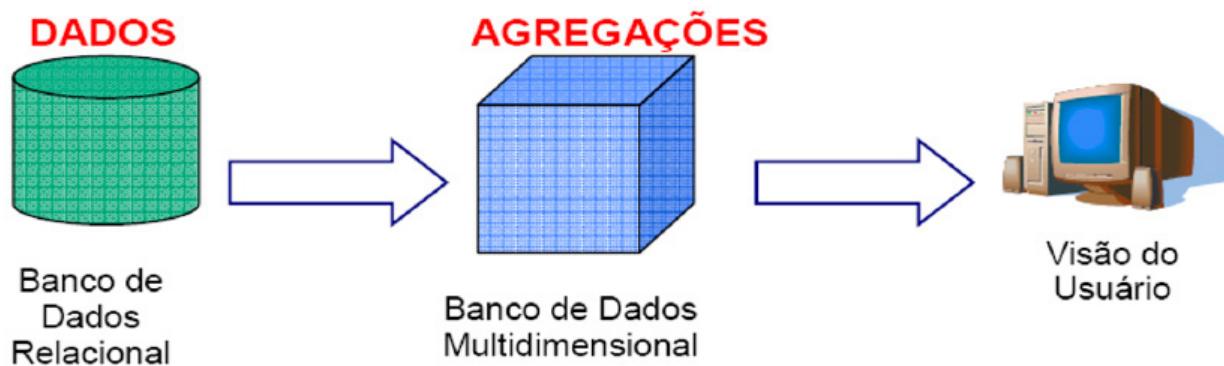
**Letra c.**

**015.** (CESGRANRIO/LIQUIGÁS/PROFISSIONAL JUNIOR/2013) Que tipo de aplicação OLAP combina a tecnologia de banco de dados relacionais com a de banco de dados multidimensionais?

- a) ROLAP
- b) MOLAP
- c) DOLAP
- d) HOLAP
- e) WOLAP



**HOLAP (Hybrid OLAP)** é uma combinação dos métodos: **MOLAP (Multidimensional OLAP)** e **ROLAP (Relational OLAP)**.



Conforme visto na figura, agregações são armazenadas numa estrutura OLAP e dados mais detalhados são consultados a partir do banco de dados relacional. A performance, como era de se esperar, fica em um meio termo.

**Letra d.**

**016.** (CESPE/MEC/GERENTE DE PROJETOS/2011) O banco de dados de um MOLAP possui um SGDB multidimensional, ou seja, permite armazenamento de dados nas células de um array multidimensional.



**MOLAP ((Relational On Line Analytical Processing))** possui um banco de dados multidimensional e permite o armazenamento de dados nas células de um *array multidimensional*.



**Certo.**

**017.** (CESPE/BANCO DA AMAZÔNIA/TÉCNICO CIENTÍFICO/2010) Ferramentas do tipo ROLAP apresentam maior nível de multidimensionalidade e latência mais elevada no acesso aos dados que as do tipo MOLAP.



Quem utiliza um banco multidimensional que proporciona um maior nível de multidimensionalidade é o **MOLAP (OLAP Multidimensional)**. ROLAP necessita fazer conversões de consultas para bases relacionais que nem sempre são possíveis.

**Errado.**

## 11. OPERAÇÕES OLAP

Ao navegar pelos **cubos OLAP**, diversas são as **técnicas** que podem ser utilizadas **para a visualização da informação que se busca**. Vejamos as principais:

### (a) Slice (Fatiar)

Ao **selecionar um membro em particular de uma dimensão** forma-se uma espécie de “fatia” (*slice*) do cubo original.

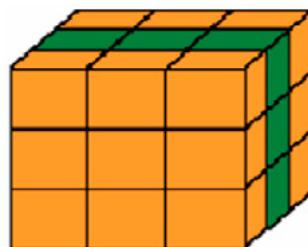


Figura. “Fatia” (slice) do cubo original. Fonte: Microsoft (2011)

A figura retirada do livro *Data Mining: Concepts and Techniques* mostra um exemplo da operação de *slice* que seleciona as vendas por cidade em um determinado trimestre (neste caso, *quarter = Q1*).

**(f) Dice (Cortar em Cubos)**

Ao **selecionar vários membros de várias dimensões** forma-se um sub-cubo, cubo menor ou dado. Tanto o *Slice* quanto o *Dice* são formas particulares de filtro.

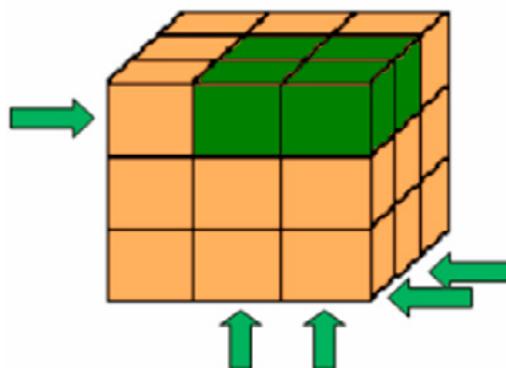


Figura. Dice. Fonte: Microsoft (2011)

**A operação de dice define um “subcubo” através de uma seleção sobre duas ou mais dimensões.**

A figura retirada do livro *Data Mining: Concepts and Techniques* mostra uma operação de *dice* que envolve três dimensões seguindo os seguintes critérios (location = “Toronto” ou “Vancouver” || time = “Q1” ou “Q2” || item = “home entertainment” ou “computer”.

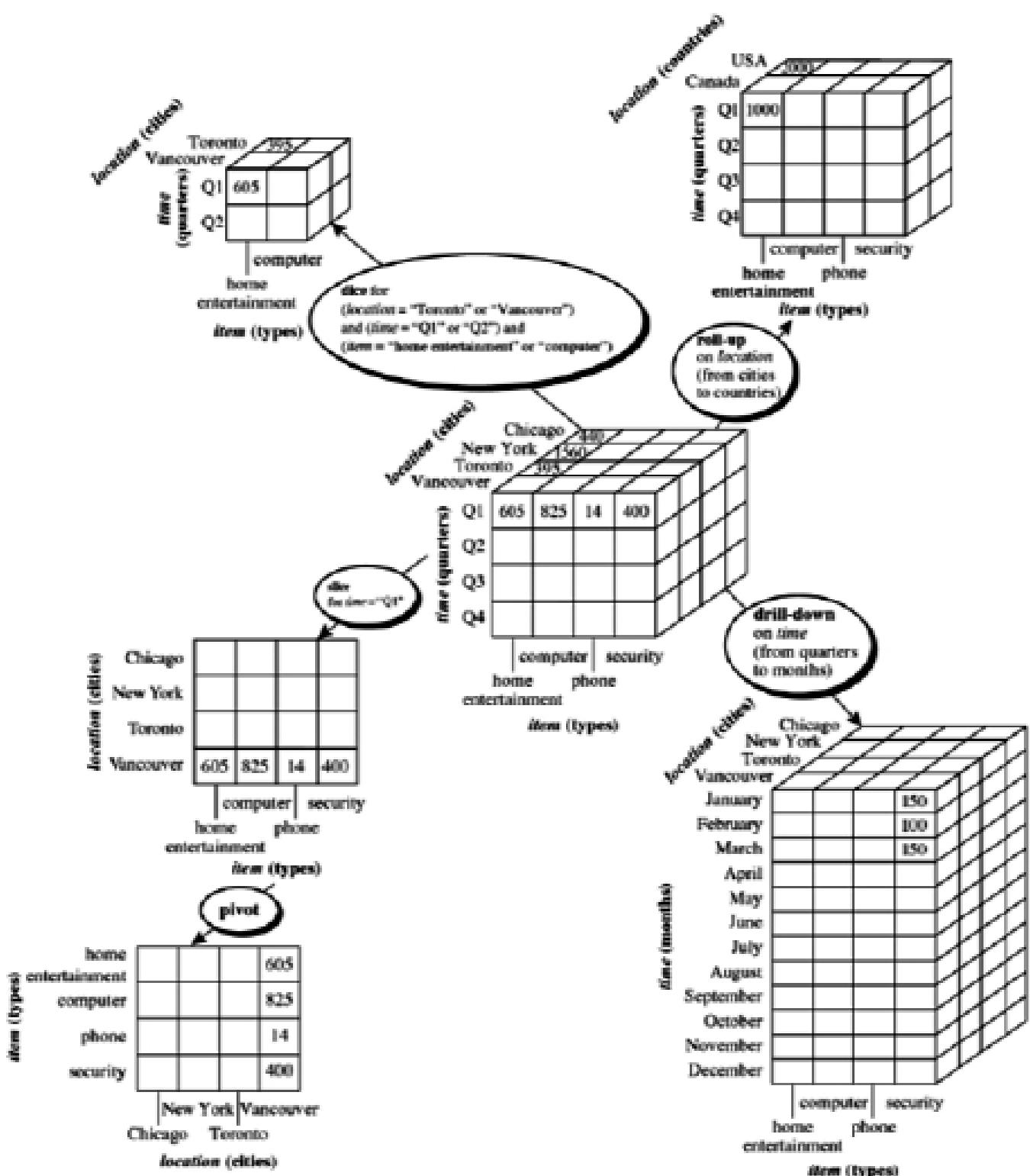


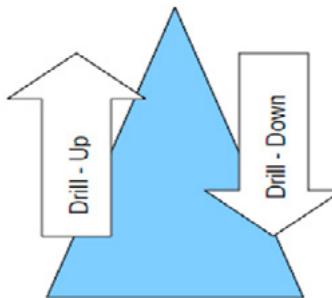
Figura. Operações de Roll Up (Drill Up), Dice, Slice, Drill Down, Pivot  
Fonte: Livro Data Mining: Concepts and Techniques

### (g) Drill Up (ou Roll Up)

É o contrário do Drill Down. Consiste, basicamente, em **subir na hierarquia**.

O conteúdo deste livro eletrônico é licenciado para MARIO LUIS DE SOUZA - 41250799864, vedada, por quaisquer meios e a qualquer título, a sua reprodução, cópia, divulgação ou distribuição, sujeitando-se aos infratores à responsabilização civil e criminal.

Ocorre quando **o usuário aumenta o grau de granularidade, diminuindo o nível de detalhamento da informação**, como passar de mês para trimestre.

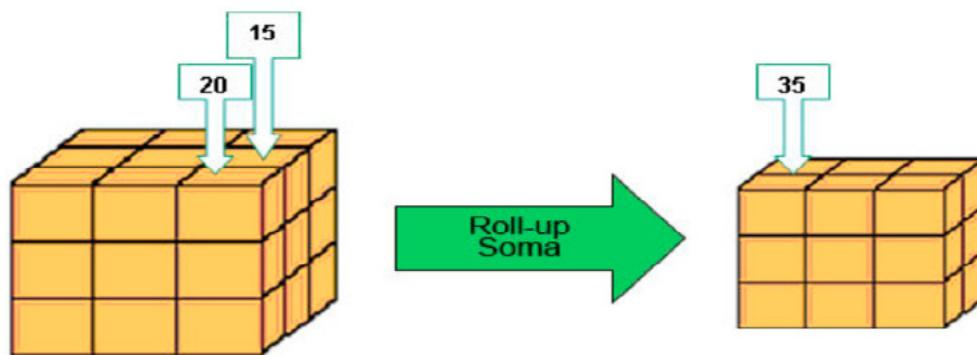


Fonte: Microsoft (2011)

Já vi o termo sendo aplicado também no contexto seguinte.

### **Consolidação (Roll-Up)**

**Calcula as medidas em função de agrupamentos**, realiza o recálculo da medida de acordo com os ajustes de escala.



## **DIRETO DO CONCURSO**

**018.** (CESPE/CORREIOS/ANALISTA DE CORREIOS/DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS/2011) Ferramentas OLAP (*Online Analytical Processing*) permitem a navegação pelos dados de um DW, o que possibilita a realização de pesquisas e apresentação de informações. Por meio de um processo *drill down*, por exemplo, um relatório consolidado de vendas mensal poderá ser preparado de forma que as informações sejam dispostas por trimestre, por semestre, por ano, e assim sucessivamente.



A operação destacada foi o *Drill Up* ou *Roll Up*. Consiste, basicamente, em **subir na hierarquia**. Ocorre quando **o usuário aumenta o grau de granularidade, diminuindo o nível de detalhamento da informação**, como passar de mês para trimestre, para semestre, por ano, e assim sucessivamente.

Um *drill down* deveria permitir a visualização por semana, ou diária, tomando-se como referência o mês.

**Errado.**

#### **(h) Drill Down**

Ocorre quando o usuário **aumenta o nível de detalhe da informação, diminuindo o grau de granularidade**, como passar de semestre para trimestre.

Essa operação pode ser realizada tanto **descendo em uma hierarquia de uma dimensão** quanto **introduzindo dimensões adicionais**.

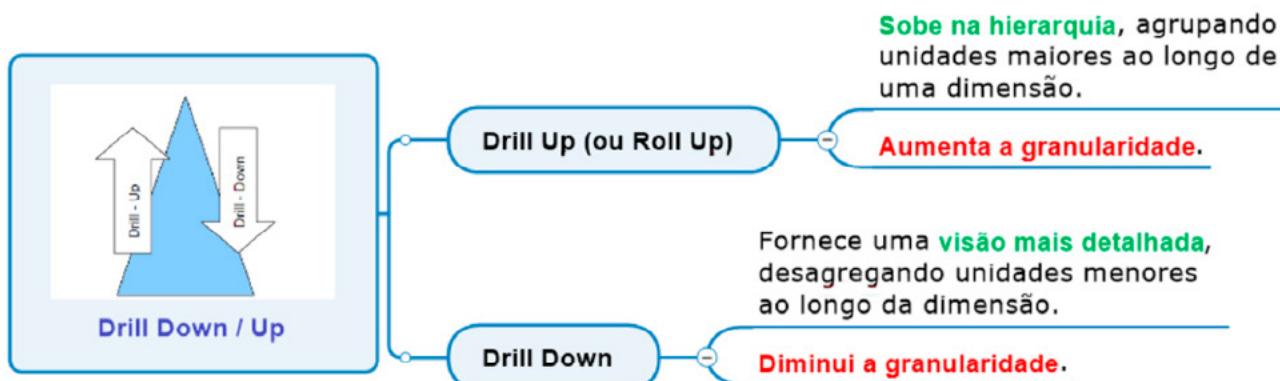


Figura. Drill Up x Drill Down

A figura do livro *Data Mining: Concepts and Techniques* exibe o resultado de uma operação de *drill down* sobre o cubo central, basicamente, **descendo sobre a hierarquia de tempo (day < month < quarter < year)**. A operação desce do nível de trimestre (*quarter*) para mês (*month*).

#### **(i) Drill Across**

Ocorre quando o usuário **pula um nível intermediário dentro de uma mesma dimensão**.

Por exemplo: a dimensão tempo é composta por ano, semestre, trimestre, mês e dia. O usuário estará executando um *Drill Across* quando passar de ano direto para trimestre ou mês, sem passar por semestre.

#### **(j) Drill Through**

Ocorre quando o usuário **passa de uma informação contida em uma dimensão para uma outra**.

Por exemplo: estou na dimensão de tempo e no próximo passo começo a analisar a informação por região.

**(k) Alertas**

Utilizados para **indicar situações de destaque** em **elementos dos relatórios, baseados em condições** envolvendo **objetos e variáveis**. Servem para indicar valores mediante condições, mas não para isolar dados pelas mesmas.

**(l) Ranking**

Permite **agrupar resultados por ordem** de **maiores / menores**, **baseado em objetos numéricos (Measures)**. Esta opção impacta somente uma tabela direcionada (relatório) não afetando a pesquisa (Query).

**(m) Filtros**

Os dados selecionados por uma Query podem ser submetidos a condições para a leitura na fonte de dados. Os dados já recuperados pelo usuário podem ser novamente “filtrados” para facilitar análises diretamente no documento.

**(n) Sorts**

Servem para **ordenar uma informação**. Esta ordenação pode ser customizada, crescente ou decrescente.

**(o) Breaks**

**Servem para separar o relatório em grupos de informações (blocos)**. Por exemplo: O usuário tem a necessidade de visualizar a informação por cidades, então ele deve solicitar um Break. Após esta ação ter sido executada, automaticamente o relatório será agrupado por cidades, somando os valores mensuráveis por cidades.

**(p) Cross-Join**

Um recurso no qual dados são unidos (Faz-se a **junção** de dados!) e **colunas e linhas são invertidas**, permitindo uma melhor visualização sob a ótica do negócio.

 **DIRETO DO CONCURSO**

**019.** (FCC/TRT-11<sup>a</sup> REGIÃO/ANALISTA JUDICIÁRIO/TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO/2012) No âmbito dos DWs e OLAP, o processo onde se faz a junção dos dados e transforma-se as colunas em linhas e as linhas em colunas, gerando dados cruzados, é chamado de

- a) drill-across.**
- b) star.**
- c) cube.**
- d) pivot.**
- e) cross-join.**



Conforme visto na aula, o processo em que se faz a **junção dos dados** e transforma-se as colunas em linhas e as linhas em colunas, gerando dados cruzados, é chamado de **cross-join**.

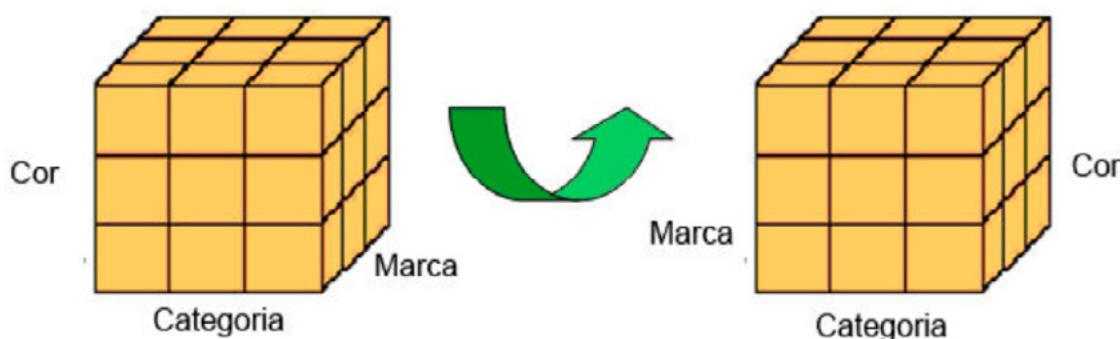
**Letra e.**

#### **(q) Pivot (Rotate ou rotação)**

É uma operação de visualização que **rotaciona os eixos de um determinado cubo, provenindo uma visão alternativa dos dados**.

O **Pivot** é similar ao **cross-join**, no entanto envolve **somente** a rotação do cubo, **sem** a junção dos dados.

A figura retirada do livro *Data Mining: Concepts and Techniques* mostra uma operação de **pivot** sobre o resultado da operação de **slice**. Neste caso, observamos uma rotação em duas dimensões. Contudo o mesmo pode ser feito, também, em um cubo 3-D.



Fonte: Microsoft (2011)

#### **(r) Consultas Ad-Hoc**

São **consultas com acesso casual único e tratamento dos dados segundo parâmetros nunca antes utilizados**, geralmente executado de forma iterativa e heurística.

Nesse contexto, o **próprio usuário irá gerar consultas de acordo com suas necessidades** de cruzar as informações de uma forma não vista e com métodos que o levem à descoberta daquilo que procura (**FANDERUFF, 2018**).

## RESUMO

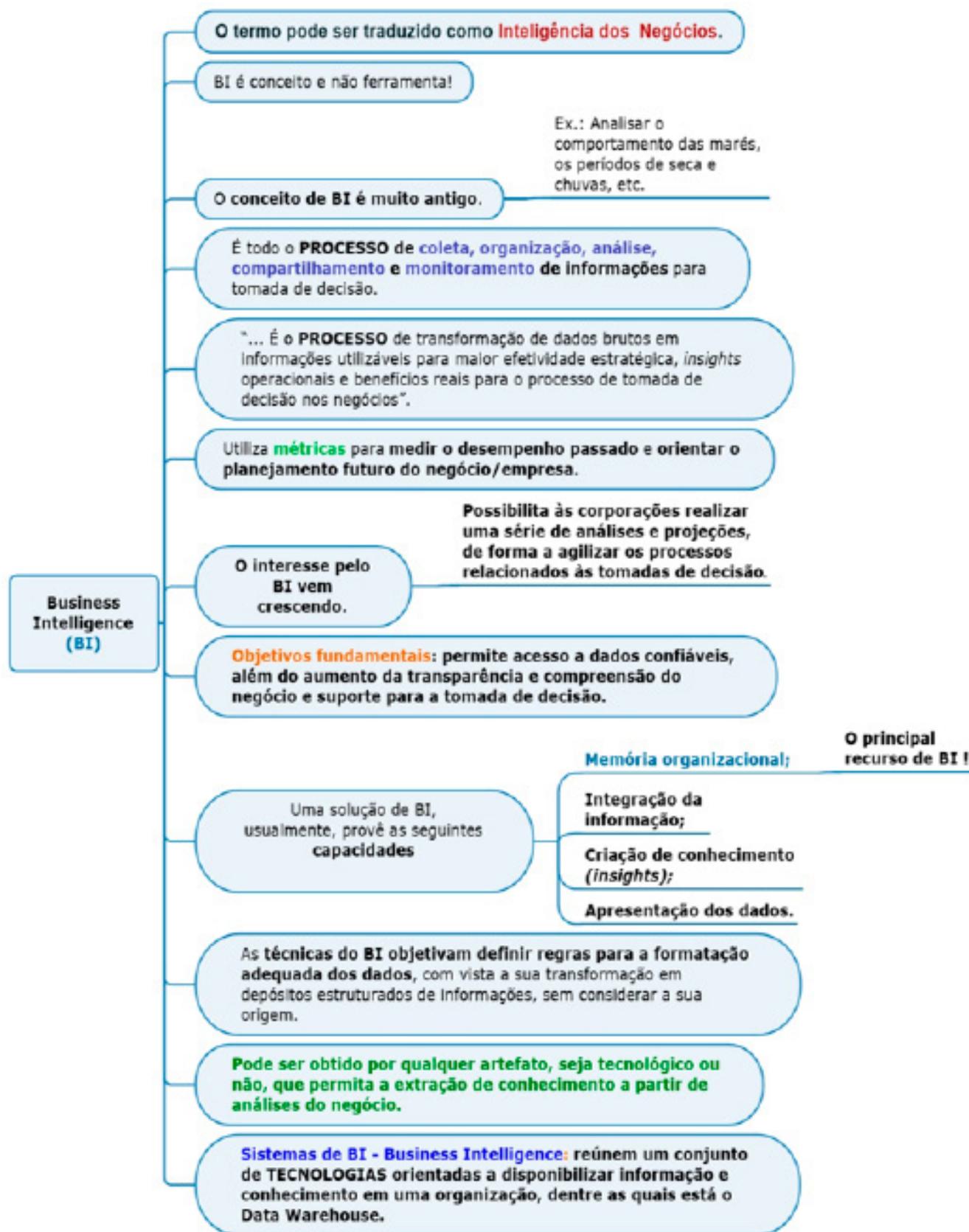


Figura. BI. Fonte: Quintão (2020)

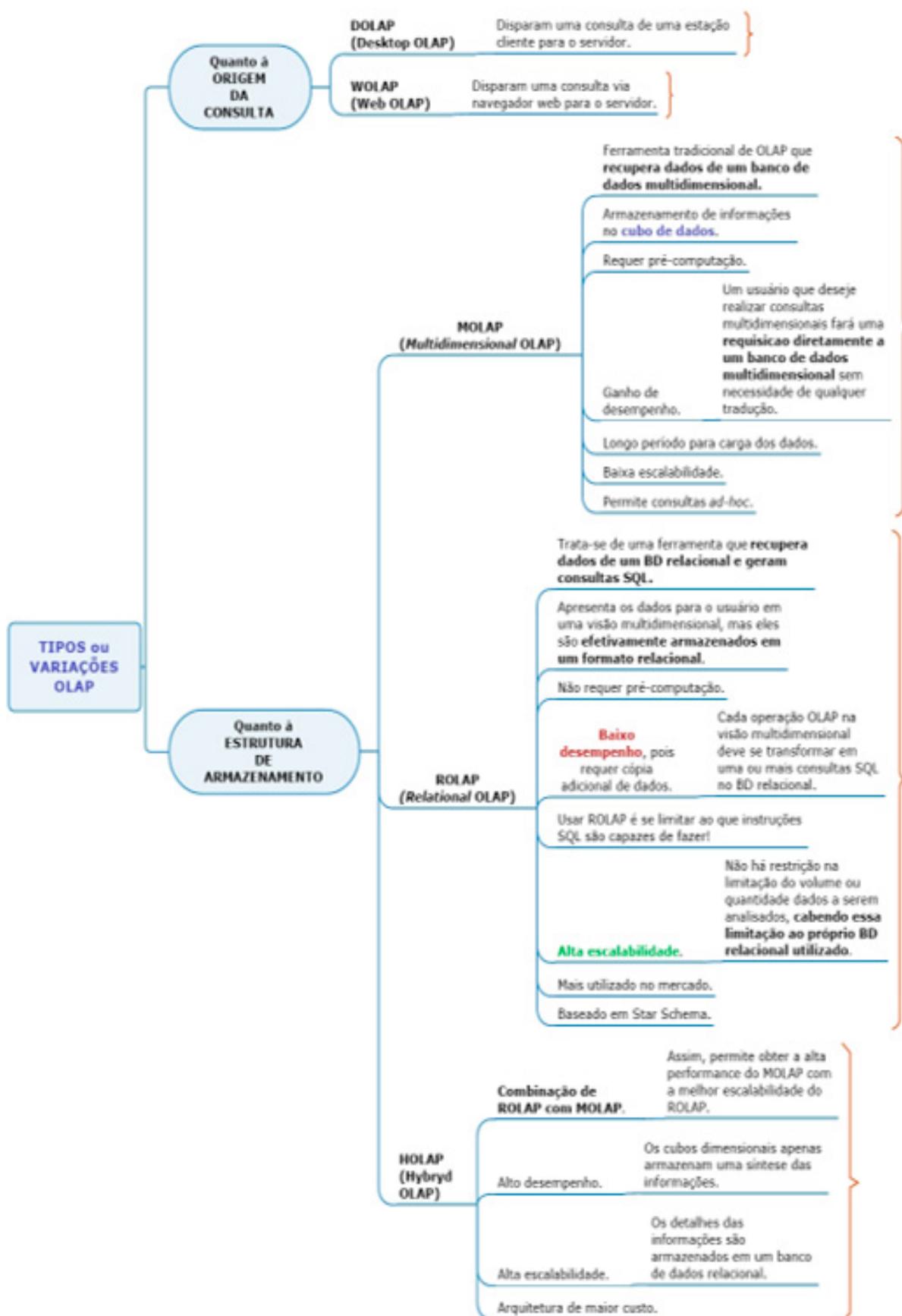


Figura. Tipos ou Variações OLAP. Fonte: Quintão (2020)

O conteúdo deste livro eletrônico é licenciado para MARIO LUIS DE SOUZA - 41250799864, vedada, por quaisquer meios e a qualquer título, a sua reprodução, cópia, divulgação ou distribuição, sujeitando-se aos infratores à responsabilização civil e criminal.

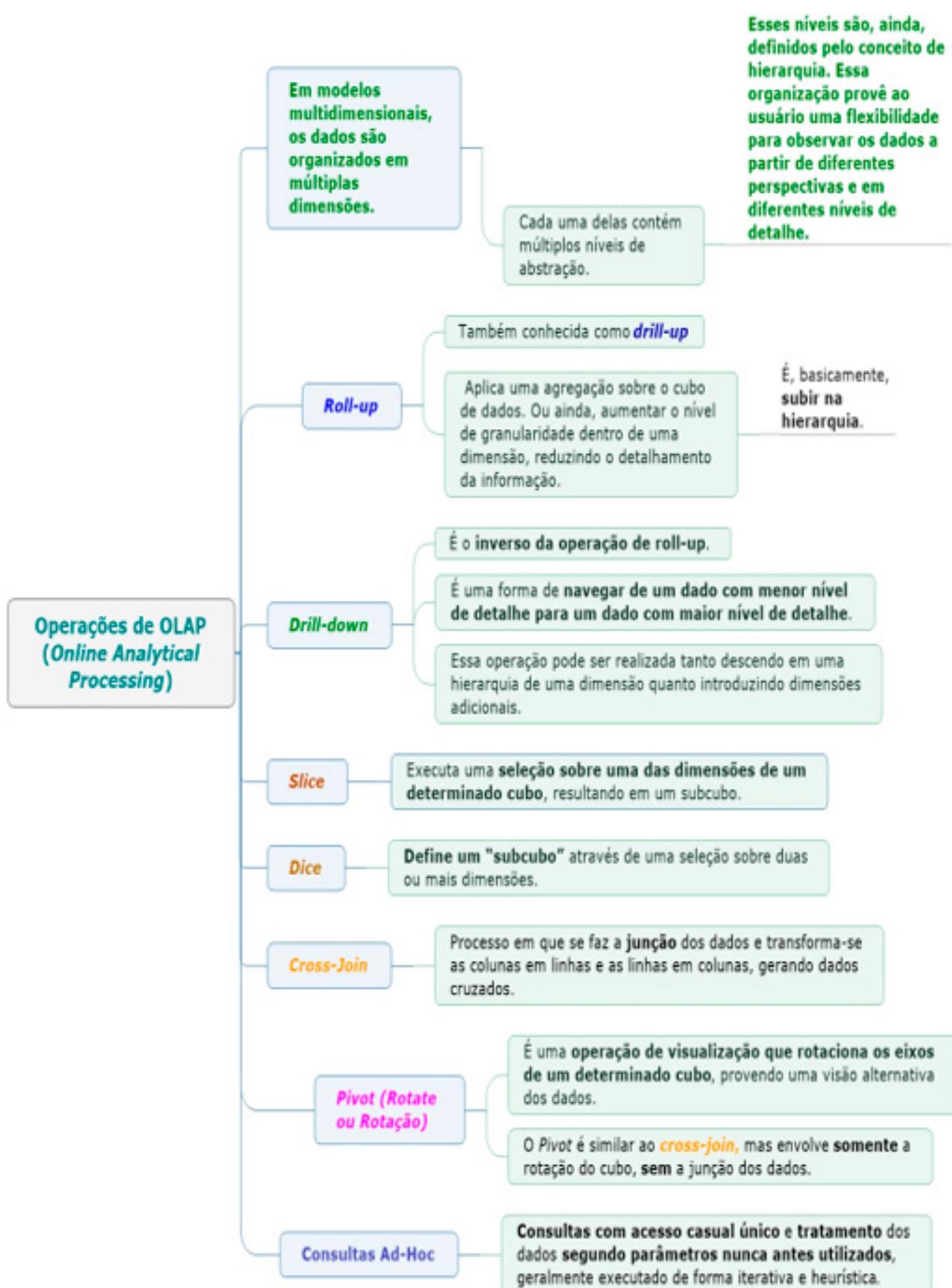


Figura. Operações de OLAP. Fonte: Quintão (2020)

O conteúdo deste livro eletrônico é licenciado para MARIO LUIS DE SOUZA - 41250799864, vedada, por quaisquer meios e a qualquer título, a sua reprodução, cópia, divulgação ou distribuição, sujeitando-se aos infratores à responsabilização civil e criminal.

## **QUESTÕES COMENTADAS EM AULA**

**001.** (INÉDITA/2020) Julgue o item seguinte: segundo Efraim Turban, *Data Mining* é um termo abrangente que combina arquiteturas, ferramentas, bancos de dados, ferramentas de análise, aplicações e metodologias.

**002.** (FGV/SEFAZ-RJ/2009) O grande desafio do profissional de TI que gerencia qualquer processo é a análise dos fatos relacionados à função que exerce em uma organização. Essa análise deve ser feita com as ferramentas e os dados disponíveis, permitindo aos executivos e gerentes detectar as tendências e tomar as decisões com eficiência e eficácia. Devido a essa necessidade, surgiu o conceito de *Business Intelligence* – “BI”.

Assinale a alternativa que indique duas características dos atuais sistemas de *Business Intelligence*.

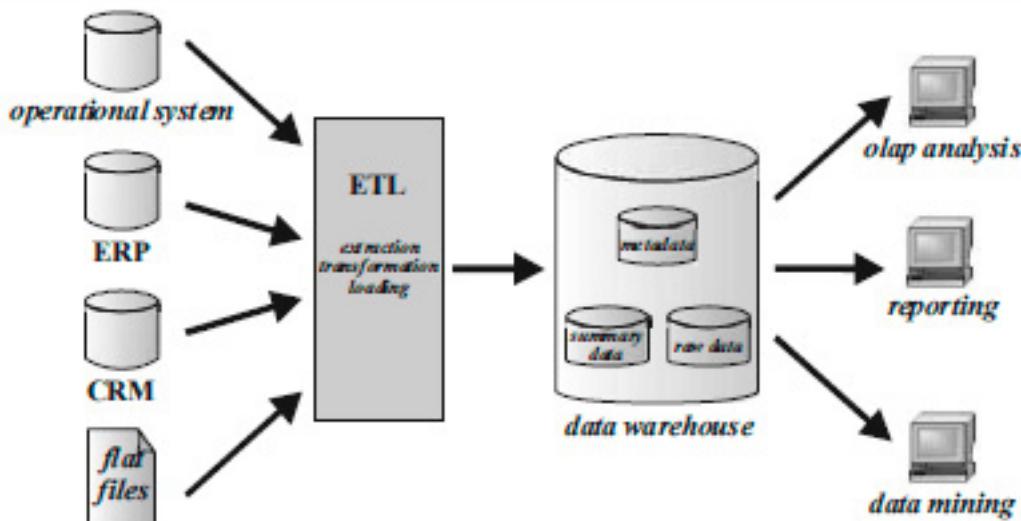
- a)** procurar relações de causa e efeito / extrair e integrar dados de múltiplas fontes.
- b)** evitar a utilização de ferramentas automatizadas / desprezar dados contextualizados.
- c)** extrair e integrar dados de múltiplas fontes / evitar a utilização de ferramentas automatizadas.
- d)** desprezar dados contextualizados / trabalhar exclusivamente com fatos reais e não hipotéticos.
- e)** trabalhar exclusivamente com fatos reais e não hipotéticos / procurar relações de causa e efeito.

**003.** (CESPE/ANTT/ANALISTA ADMINISTRATIVO/DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO/2013) Uma solução de *Business Intelligence*, usualmente, provê as seguintes capacidades: memória da organização, integração da informação, criação de *insights* e apresentação dos dados.

**004.** (CESPE/SEFAZ-RS/AUDITOR-FISCAL DA RECEITA ESTADUAL/BLOCO I/2019) A respeito do BI (*Business Intelligence*), assinale a opção correta.

- a)** O BI consiste na transformação metódica e consciente das informações exclusivamente prestadas pelos tomadores de decisão em novas formas de conhecimento, para evolução dos negócios e dos resultados organizacionais.
- b)** ETL é o processo de análise de dados previsto pela arquitetura de BI.
- c)** As técnicas do BI objetivam definir regras para a formatação adequada dos dados, com vista a sua transformação em depósitos estruturados de informações, sem considerar a sua origem.
- d)** O repositório de dados analíticos de BI é representado pelas diversas bases de dados relacionais e por repositórios de dados que utilizem modelagens relacionais.
- e)** A camada de apresentação de uma arquitetura de BI é aquela em que as informações são organizadas e centralizadas.

**005. (CESPE/BANCO DA AMAZÔNIA/TÉCNICO CIENTÍFICO/REDES E TELECOMUNICAÇÕES/2012)**



Internet: <[www.infoescola.com/informatica/data-warehouse](http://www.infoescola.com/informatica/data-warehouse)>

Internet: <[www.infoescola.com/informatica/data-warehouse](http://www.infoescola.com/informatica/data-warehouse)>.

Considerando a figura acima, que representa um esquema básico do processo de desenvolvimento de um armazém de dados (*data warehouse*), julgue o item que se segue. A exploração de dados com OLAP requer a extração da informação original para um *data warehouse* e não pode ser realizada diretamente em bases de dados relacionais.

**006. (FCC/TRT-9<sup>a</sup> REGIÃO/PR/TÉCNICO JUDICIÁRIO/ÁREA APOIO ESPECIALIZADO/TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO/2015)** Uma plataforma de *Business Intelligence* envolve o DW – Data Warehouse e diversos componentes, dentre os quais, encontram-se

- I – um subconjunto de informações do DW que podem ser identificados por assuntos ou departamentos específicos.
- II – ferramentas com capacidade de análise em múltiplas perspectivas das informações armazenadas.
- III – ferramentas com capacidade de descoberta de conhecimento relevante. Encontram correlações e padrões dentro dos dados armazenados.
- IV – processo de extração, tratamento e limpeza dos dados para inserção no DW.

Os componentes de I a IV são, correta e respectivamente,

- a)** Staging Area – Data Mining – OLAP – ETL.
- b)** Data Mart – OLAP – Data Mining – ETL.
- c)** OLTP – Drill Through – Drill Across – Staging Area.
- d)** Cubo de dados – Data Mining – OLTP – Operações Drill.
- e)** Staging Area – OLAP – Data Mining – Operações Drill.

**007.** (FCC/TRT-9ª/TÉCNICO JUDICIÁRIO/TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO/2013) A revista ClubeDelphi publicou o seguinte artigo:

*Com o crescente aumento do volume de dados, surge a necessidade de ferramentas e mecanismos que permitam que eles possam ser analisados de forma otimizada, uma vez que armazemam toda a trajetória da empresa.*

*Uma solução é a utilização de I que, em síntese, é utilizado para armazenar conjuntos de dados organizados por assuntos, mantendo todo um histórico corporativo.*

*Outro recurso muito utilizado e dos mais importantes quando o objetivo é a busca de conhecimento, é o II, que é um processo que consiste na identificação de informações relevantes que estão presentes em grandes bancos de dados ou repositórios, geralmente realizado em três etapas: a exploração, a definição dos padrões e a validação dos dados.*

*Estas ferramentas e técnicas fazem parte do III, definido como um conjunto de métodos e conceitos que podem ser implementados através de softwares com o intuito de utilizar os dados importantes da organização para auxiliar no processo de tomada de decisões, proporcionando melhorias para a alta administração.*

*Outra tecnologia que pode prover uma melhor e mais flexível análise das informações, é o IV que permite uma visão conceitual de forma multidimensional das informações da organização, de maneira que as informações possam ser visualizadas e analisadas de diferentes perspectivas pelo usuário.*

(<http://www.devmedia.com.br/mineracao-de-dados-data-warehouse-data-mining-bi-e-olap-atraves-do-fastcube-revista-clubedelphi-146/26537>)

As lacunas que completam corretamente o texto estão expressas em:

	I	II	III	IV
A	Data Warehouse	Data Mart	CPM	Dashboard
B	SGBD	Data Mining	Data Warehouse	OLAP
C	OLAP	Business Intelligence	Data Mining	Dashboard
D	Data Warehouse	Data Mining	Business Intelligence	OLAP
E	OLAP	Data Mart	Data Warehousing	Business Intelligence

**008.** (CESPE/SERPRO/ANALISTA DE SISTEMAS/ADMINISTRAÇÃO DE SERVIÇOS DE TI/2013) É comum o armazenamento maior de dados para OLAP, em relação a OLTP (*Online Transaction Processing*), com a finalidade de se manter histórico para análise.

**009.** (FUNDEP/CODEMIG/ANALISTA DE SISTEMAS/2013) O recurso que permite aos gerentes e diretores nas empresas terem acesso dinâmico a informações armazenadas nos diversos sistemas das empresas, podendo realizar cruzamentos e análises de informações em tempo real é chamado:

- a) OLTP.
- b) OLAP.

- c) REALTIME.
- d) OLT.

**010.** (ESAF/COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS/ANALISTA DE SISTEMAS/2010) Ferramentas de processamento analítico online (OLAP)

- a) funcionam sobre dados multidimensionais, caracterizados por atributos de dimensão e atributos de medida.
- b) funcionam sobre dados unidimensionais, caracterizados por atributos de medida e atributos de qualidade.
- c) funcionam sobre dados multidimensionais, caracterizados por atributos de dispersão e atributos de mediação.
- d) desconsideram dados multidimensionais.
- e) transformam dados unidimensionais em dados analíticos, caracterizando dimensão e medidas por atributos equivalentes.

**011.** (FCC/DPE-SP/AGENTE DE DEFENSORIA/ADMINISTRADOR DE BD/2010) A tecnologia OLAP feita em banco de dados relacionais que, por utilizar a estrutura relacional, possui a vantagem de não restringir o volume de armazenamento de dados é simulada pela arquitetura:

- a) HOLAP.
- b) ROLAP.
- c) DOLAP.
- d) WOLAP.
- e) MOLAP.

**012.** (INCAB/EX-FUNCAB/SINESP/GERENTE DE PROJETOS/2015) A abordagem relacional para multidimensionalidade, que permite operações multidimensionais sobre dados relacionais é conhecida como:

- a) DOLAP.
- b) HOLAP.
- c) BOLAP.
- d) ROLAP.
- e) IOLAP.

**013.** (FCC/PGE-RJ/TÉCNICO DE ANÁLISE DE SISTEMAS E MÉTODOS/2009) MOLAP é:

- a) utilizado para análise de segurança e usabilidade de dados em bancos relacionais.
- b) um instrumento utilizado no tuning de bancos de dados.
- c) uma ferramenta de monitoração de redes de computadores.
- d) uma ferramenta de proteção de redes de computadores.
- e) um mecanismo utilizado no âmbito dos bancos de dados multidimensionais.

**014.** (FUNCAB/CREA-AC/ANALISTA DE SISTEMAS/2016) O tipo de processamento analítico online, adequado para dados referentes a um assunto em especial, tipo Data Marts, no qual os dados são mais específicos e o aplicativo será direcionado na análise com dimensionalidade limitada e pouco detalhamento das informações, que trabalha exclusivamente com a tecnologia multidimensional, com acesso direto ao servidor, sem transferir dados para desktops, e que fornece uma resposta rápida para praticamente qualquer consulta é o:

- a)** DOLAP.
- b)** HOLAP.
- c)** MOLAP.
- d)** OLTP.
- e)** ROLAP.

**015.** (CESGRANRIO/LIQUIGÁS/PROFISSIONAL JUNIOR/2013) Que tipo de aplicação OLAP combina a tecnologia de banco de dados relacionais com a de banco de dados multidimensionais?

- a)** ROLAP
- b)** MOLAP
- c)** DOLAP
- d)** HOLAP
- e)** WOLAP

**016.** (CESPE/MEC/GERENTE DE PROJETOS/2011) O banco de dados de um MOLAP possui um SGDB multidimensional, ou seja, permite armazenamento de dados nas células de um array multidimensional.

**017.** (CESPE/BANCO DA AMAZÔNIA/TÉCNICO CIENTÍFICO/2010) Ferramentas do tipo ROLAP apresentam maior nível de multidimensionalidade e latência mais elevada no acesso aos dados que as do tipo MOLAP.

**018.** (CESPE/CORREIOS/ANALISTA DE CORREIOS/DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS/2011) Ferramentas OLAP (*Online Analytical Processing*) permitem a navegação pelos dados de um DW, o que possibilita a realização de pesquisas e apresentação de informações. Por meio de um processo *drill down*, por exemplo, um relatório consolidado de vendas mensal poderá ser preparado de forma que as informações sejam dispostas por trimestre, por semestre, por ano, e assim sucessivamente.

**019.** (FCC/TRT-11<sup>a</sup> REGIÃO/ANALISTA JUDICIÁRIO/TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO/2012) No âmbito dos DWs e OLAP, o processo onde se faz a junção dos dados e transforma-se as colunas em linhas e as linhas em colunas, gerando dados cruzados, é chamado de

- a)** *drill-across*.
- b)** *star*.

- c)** cube.
- d)** pivot.
- e)** cross-join.

## QUESTÕES DE CONCURSO

**020.** (CESPE/AUDITOR MUNICIPAL DE CONTROLE INTERNO (CGM JOÃO PESSOA)/TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO/DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS/2018) A respeito de *Business Intelligence*, julgue o item.

*Business Intelligence* pode ser definido como um processo inteligente de coleta, organização, análise, compartilhamento e monitoração de dados que, depois de processados, geram informações para o suporte e para a tomada de decisões no ambiente de negócios.



**Inteligência empresarial** (ou *Business Intelligence* – BI, em inglês) está relacionado ao processo de **coleta, organização, análise, compartilhamento e monitoramento de informações** que oferecem suporte à gestão de negócios.

É um conjunto de técnicas e ferramentas para auxiliar na transformação de dados brutos em informações significativas e uteis a fim de analisar o negócio.

Fonte: RUD, O.P.; *Business Intelligence Success Factors: Tools for Aligning Your Business in the Global Economy*, Junho de 2019.

Material de Aula do Prof. Ricardo José Pfitscher, UDESC.

**Certo.**

**021.** (INÉDITA/2020) Julgue o item seguinte: toda e qualquer informação no ambiente Data Warehouse que não são os dados propriamente ditos, são chamados metadados.



Em termos simples, **metadado** é definido como sendo **dado sobre o dado**. Ou seja, o metadado **descreve ou qualifica outro dado, incorporando, a este, significado**.

Sem metadado, a informação se restringe a um conjunto de dados sem significado. Através de uma solução eficaz de metadados é possível avaliar o impacto das mudanças nos sistemas transacionais e, portanto, a tarefa de manutenção desses sistemas torna-se menos complexa. Da mesma forma, os metadados auxiliam o processo de construção e manutenção do DW (PEREIRA, 2000). Singh (2001, p. 78) afirma: “O **metadado** representa para o *Data Warehouse* o mesmo que o catálogo de livros representa para a biblioteca. Ele **serves para identificar o conteúdo e a localização dos dados no Data Warehouse**”.

**Certo.**

**022.** (CESPE/ANTAQ/ANALISTA ADMINISTRATIVO/SISTEMAS E NEGÓCIOS/2014) Em relação aos sistemas de suporte à decisão, julgue o item a seguir.

Na recuperação e visualização de dados em um *Data Warehouse*, o *drill trough* ocorre quando o usuário visualiza a informação contida de uma dimensão para outra dimensão.



**Drill  
Through**

**Ocorre quando o usuário passa de uma informação contida em uma dimensão para uma outra.** Por exemplo: Estou na dimensão de tempo e no próximo passo começo a analisar a informação por região.

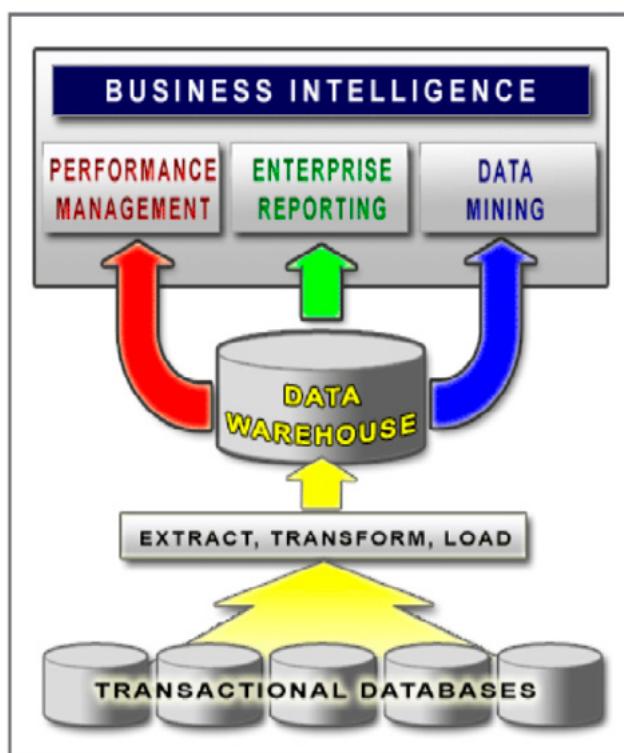
Vide bibliografia interessante sobre esse assunto: [http://www.infobras.com.br/portugues/produtos\\_conceito\\_olap.asp](http://www.infobras.com.br/portugues/produtos_conceito_olap.asp)

**Certo.**

**023. (CESPE/CORREIOS/ANALISTA DE CORREIOS/ANALISTA DE SISTEMAS/DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS/2011)** Acerca de soluções de suporte a decisão, julgue o item seguinte. Inteligência empresarial, ou *business intelligence*, é um termo utilizado para descrever as habilidades das corporações para coletar dados e explorar informações, analisá-las e desenvolver entendimentos para tomada de melhores decisões.



**BI – Business Intelligence** -, também conhecida como **inteligência de negócios**, ou **inteligência empresarial**, é um método que visa ajudar as empresas a tomar decisões inteligentes, por meio de dados e informações recolhidas por meio de diversos sistemas de informação, incluindo Data Warehouses/Data Marts). Em outras palavras, **são técnicas, métodos e ferramentas de análise de dados para subsidiar processos de decisão de uma empresa**.



**Certo.**

- 024.** (ESAF/STN/2013) O processo de *Business Intelligence* (BI) baseia-se em
- transformação de dados em informações, depois em conhecimento e finalmente em decisões.
  - obtenção de dados a partir de informações, transformação em decisões e finalmente transformação em produtos.
  - transformação de dados em relações, depois em interfaces e finalmente em ações.
  - tomada de decisões, geração de informações e avaliação da relevância dos dados.
  - transformação de dados em informações, depois em decisões e finalmente em ações.



*Business Intelligence* (BI) é um termo abrangente que combina arquiteturas, ferramentas, bancos de dados, ferramentas de análise, aplicações e metodologias.

Principais objetivos do BI: permitir o acesso interativo (por vezes em tempo real) aos dados; permitir a manipulação de dados; dar aos gestores e analistas a capacidade de realizar análise adequada. O BI é baseado na transformação dos dados em informação, em seguida, informações em decisões e, finalmente, em ações.

**Letra e.**

- 025.** (FCC/TRT-15<sup>a</sup> REGIÃO/CAMPINAS-SP/ANALISTA JUDICIÁRIO/TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO/2015) No contexto de *Business Intelligence*, os sistemas OLAP e OLTP se diferenciam em diversas características. Na tabela abaixo, no que diz respeito às características, está INCORRETO:

	Característica	OLAP	OLTP
A	Volatilidade.	Dados históricos e não voláteis que praticamente não sofrem alterações salvo em casos específicos motivados por erros ou inconsistências.	Dados voláteis, passíveis de modificação e exclusão.
B	Performance.	Otimização para leitura e geração de análise e relatórios gerenciais.	Alta velocidade na manipulação de dados operacionais, porém ineficiente para geração de análises gerenciais.
C	Tipo de permissões nos dados.	É permitido apenas inserção e leitura. Para o usuário está disponível apenas a leitura.	Podem ser feitas leitura, inserção, modificação e exclusão de dados.
D	Estrutura dos dados.	Armazenamento feito em <i>Data Warehouse</i> com otimização no desempenho em grandes volumes de dados.	Armazenamento feito em bancos de dados convencionais pelos sistemas de informação da organização.
E	Foco.	Nível operacional da organização. Visa a execução operacional do negócio.	Nível estratégico da organização. Visa a análise empresarial e tomada de decisão.

- Letra A
- Letra B
- Letra C
- Letra D
- Letra E



O site <http://corporate.canaltech.com.br/o-que-e/business-intelligence/O-que-significa-OLTP-e-OLAP-na-pratica/> apresenta um quadro muito similar ao da questão.

	<b>OLAP</b>	<b>OLTP</b>
Foco	Foco no nível estratégico da organização. Visa a análise empresarial e tomada de decisão.	Foco no nível operacional da organização. Visa a execução operacional do negócio.
Performance	Otimização para a leitura e geração de análises e relatórios gerenciais.	Alta velocidade na manipulação de dados operacionais, porém ineficiente para geração de análises gerenciais.
Estrutura dos dados	Os dados estão estruturados na modelagem dimensional. Os dados normalmente possuem alto nível de sumarização.	Os dados são normalmente estruturados em um modelo relacional normalizado, otimizado para a utilização transacional. Os dados possuem alto nível de detalhes.
Armazenamento	O armazenamento é feito em estruturas de <i>Data Warehouse</i> com otimização no desempenho em grandes volumes de dados.	O armazenamento é feito em sistemas convencionais de banco de dados através dos sistemas de informações da organização.
Abrangência	É utilizado pelos gestores e analistas para a tomada de decisão.	É utilizado por técnicos e analistas e engloba vários usuários da organização.
Frequência de atualização	A atualização das informações é feita no processo de carga dos dados. Frequência baixa, podendo ser diária, semanal, mensal ou anual (ou critério específico).	A atualização dos dados é feita no momento da transação. Frequência muito alta de atualizações.
Volatilidade	Dados históricos e não voláteis. Os dados não sofrem alterações, salvo necessidades específicas (por motivos de erros ou inconsistências de informações).	Dados voláteis, passíveis de modificação e exclusão.
Tipos de permissões nos dados	É permitido apenas a inserção e leitura. Sendo que para o usuário está apenas disponível a leitura.	Podem ser feito leitura, inserção, modificação e exclusão dos dados.

Conforme visto, nesta questão é apresentada a diferença entre **OLAP** (*Online Analytical Processing*) e **OLTP** (*Online Transaction Processing*).

O **OLAP** é a tecnologia que permite processar uma quantidade grande de dados, em geral armazenados em *Data Warehouse* (DW), estruturado para este fim. Este processamento permite

a análise em diferentes perspectivas a partir de dados históricos das operações da organização, auxiliando a realização de atividades estratégicas para a empresa. Já **OLTP** (*Online Transaction Processing*) é empregado em sistemas operacionais das empresas.

Na questão, observa-se que a alternativa E está incorreta, pois o OLAP tem foco mais estratégico, e o OLTP é mais operacional.

**Letra e.**

---

**026.** (FCC/TRE-RR/ANALISTA JUDICIÁRIO/ANÁLISE DE SISTEMAS/2015) Os dados de sistemas OLAP se baseiam nas informações contidas nos diversos softwares utilizados pela empresa (ERPs, planilhas, arquivos texto, arquivos XML etc.). Estes sistemas possuem uma camada onde estão os dados originais e outra camada onde estão os dados tratados (um gigantesco repositório de dados sobre assuntos diversos preparados para serem consultados por um sistema OLAP), que chamamos de

- a)** Data Mining.
- b)** Online Transactional Database.
- c)** Data Mart.
- d)** Datawarehouse.
- e)** Big Data.



Um **Data Warehouse** (armazém de dados, ou ainda depósito de dados), é um **repositório de informações colhidas de várias origens, armazenadas sob um esquema unificado, em um único local**, que propõe sustentar a tomada de decisão com dados.

O **Data Warehouse possibilita a análise de grandes volumes de dados**, coletados dos sistemas transacionais (OLTP – *Online Transaction Processing*), para serem consultados por um sistema OLAP).

**Letra d.**

---

**027.** (FCC/ELETROSUL/PROFISSIONAL DE NÍVEL SUPERIOR/INFORMÁTICA/2016) Considere a operação OLAP entre as tabelas abaixo.

Energia (em mil megawatts)		2015			
		Trimestre 1	Trimestre 2	Trimestre 3	Trimestre 4
Região	RS	2,6	3,1	3,9	4,1
	SC	2,3	3,0	4,5	5,3



Energia (em mil megawatts)		Trimestre 4		
		Outubro	Novembro	Dezembro
Região	RS	1,1	1,3	1,7
	SC	1,4	1,7	2,2

Esta operação

- drill up corta o cubo, mantendo a mesma perspectiva de dimensão dos dados, filtrando e reduzindo o escopo dos dados.
- slice and dice corta o cubo, mantendo a mesma perspectiva de dimensão dos dados, filtrando e reduzindo o escopo dos dados.
- drill across na dimensão geográfica permite que o usuário diminua o nível de granularidade, diminuindo o nível de detalhamento da informação.
- drill down na dimensão tempo permite que o usuário aumente o nível de granularidade, diminuindo o nível de detalhamento da informação.
- drill up na dimensão tempo permite que o usuário aumente o nível de granularidade, diminuindo o nível de detalhamento da informação.



A operação destacada é a **drill up na dimensão tempo**. Essa operação ocorre quando o usuário aumenta o grau de granularidade, diminuindo o nível de detalhamento da informação, como passar do Trimestre 4 para o ano de 2015.

**Drill down:** navegação ao longo das dimensões na direção de **maior detalhe**. O detalhamento é feito através da adição de colunas de dimensões. Não necessariamente os atributos devem pertencer à mesma hierarquia;

**Roll up (Drill up):** navegação ao longo das dimensões na direção de menor detalhe. **Diminui o detalhamento**, tendo uma visão mais ampla, através da remoção de colunas de dimensões do cabeçalho;

**Letra e.**

**028.** (FCC/SABESP/ANALISTA DE GESTÃO/SISTEMAS/2014) Capturam as transações de negócios de um sistema e as armazenam no banco de dados. Esse tipo de base é utilizada em sistemas que registram pequenas transações (INSERT, UPDATE, DELETE) realizadas em tempo

real e que ocorrem constantemente e de forma rápida. Os dados também podem ser alterados e modificados e não salvam históricos dos dados, isso não o qualifica como uma base de dados ideal para ajudar na tomada de decisões. Também é uma base que necessita de backup regularmente, pois caso o banco de dados seja perdido, os dados não podem ser reutilizados. Esta descrição é típica de sistemas de bancos de dados

- a) OLAP (*Online Analytical Processing*).**
- b) OLTP (*Online Transaction Processing*).**
- c) SQL (*Structured Query Language*).**
- d) RUP (*Rational Unified Process*).**
- e) DML (*Data Modeling Language*).**



Veja a fonte dessa questão em: <http://social.technet.microsoft.com/wiki/pt-br/contents/articles/12576%20oltp-x-olap.aspx>.

a) Errada. O **OLAP** (*Online Analytical Processing*) é voltado para a tomada de decisões, proporciona uma visão dos dados orientado à análise, além de uma navegação rápida e flexível. **OLAP recebe dados do OLTP para que possa realizar as análises.** Essa carga de dados acontece conforme a necessidade da empresa. Sendo um sistema para tomada de decisões, não realiza transações (INSERT, UPDATE, DELETE) pois sua finalidade são consultas. Possui dados atuais e históricos e não há necessidade de backups regularmente, sendo que ele possui informações do OLTP. Caso algo aconteça com a base OLAP basta fazer uma carga novamente. A característica simples mais distintiva dos aplicativos OLTP (*Online Transaction Processing*) é que o banco de dados está sendo constantemente atualizado. Como os dados estão mudando constantemente, o sistema não pode ajudar no apoio a decisões.

b) Certa. Conforme destaca Technet, o **OLTP** (*Online Transaction Processing*) **captura as transações de negócios de um sistema e as armazenam no banco de dados.** Esse tipo de base é utilizada em sistemas que registram pequenas transações (INSERT, UPDATE, DELETE) realizadas em tempo real e que ocorrem constantemente e de forma rápida. Os dados também podem ser alterados. Por não salvar histórico dos dados, isso não o qualifica como uma base de dados ideal para ajudar na tomada de decisões. Também é uma base que necessita de backup regularmente, pois caso o banco de dados seja perdido os dados não podem ser reutilizados.

O principal objetivo da modelagem relacional em um sistema OLTP é eliminar ao máximo a redundância, de tal forma que uma transação que promova mudanças no estado do banco de dados, atue o mais pontualmente possível. Com isso, nas metodologias de projeto usuais, os dados são fragmentados por diversas tabelas (normalizados), o que traz uma considerável complexidade à formulação de uma consulta por um usuário final. Por isso, esta abordagem não parece ser a mais adequada para o projeto de um *data warehouse*, em que estruturas mais simples, com menor grau de normalização devem ser buscadas. (KIMBALL,2002)

c) Errada. A **SQL** (*Structured Query Language ou Linguagem de Consulta Estruturada*) é a **linguagem-padrão para os SGBDs relacionais comerciais.**

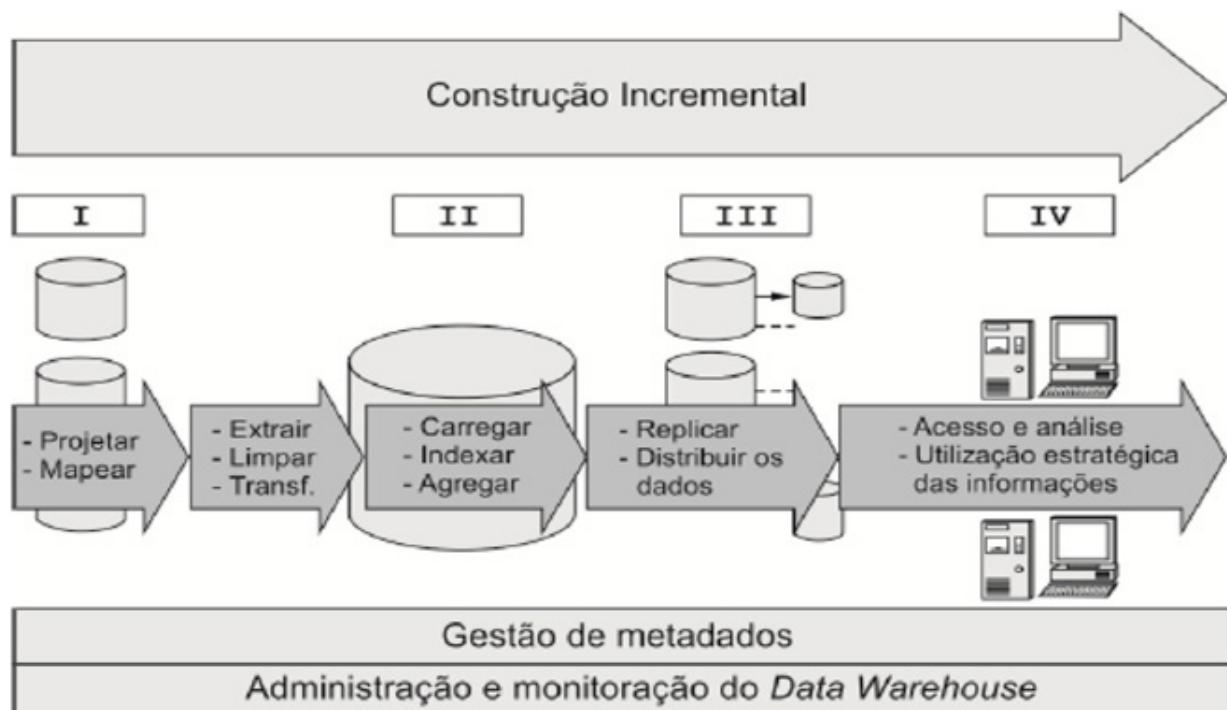
d) Errada. O **RUP (Rational Unified Process)** é um processo de Engenharia de software. Ele oferece uma abordagem baseada em disciplinas para atribuir tarefas e responsabilidades dentro de uma organização de desenvolvimento. Sua meta é garantir a produção de software de alta qualidade que atenda às necessidades dos usuários dentro de um cronograma e de um orçamento previsíveis.

e) Errada. A **DML (Data Manipulation Language ou Linguagem de Manipulação de Dados)** é um subconjunto da linguagem SQL que visa à manipulação de dados (incluir, alterar, excluir e consultar) por meio do usuário. Principais comandos:

- **Select**: seleção de registros;
- **Insert**: inserção de registros;
- **Update**: atualização de registros;
- **Delete**: deleção de registros.

**Letra b.**

**029.** (FCC/ICMS-RJ/AUDITOR-FISCAL DA RECEITA ESTADUAL/2014) Sistemas de BI – *Business Intelligence* reúnem um conjunto de tecnologias orientadas a disponibilizar informação e conhecimento em uma organização, dentre as quais está o DW. Um ambiente que utiliza DW reúne processos e ferramentas, está sempre em evolução e pode ser visualizado como na figura abaixo.



Os componentes **I**, **II**, **III** e **IV** estão corretamente identificados em:

	I	II	III	IV
A	Banco de Dados Transacionais	<i>Data Marts</i>	DW	Banco de Dados Multidimensionais
B	<i>Staging Area</i>	Sistemas OLAP	Banco de Dados Multidimensionais	Sistemas de <i>Data Mining</i>
C	Sistemas OLAP	Sistemas ETL	DW	Sistemas de <i>Data Mining</i>
D	DW	Sistemas ETL	Banco de Dados Transacionais	ERP
E	Sistemas OLTP	DW	<i>Data Marts</i>	Sistemas OLAP



O termo **Business Intelligence (BI)** está relacionado ao processo de tomada de decisões em uma empresa, sendo de elevada importância nesse contexto a existência de um repositório próprio para os dados consolidados e já transformados em “informação real”, que pode ser um *Data Warehouse* ou um *Data Mart* por exemplo.

Nesse contexto, **duas aplicações são identificadas**:

- a primeira, que sustenta o negócio por meio de **ferramentas OLTP (On Line Transaction Processing)**; e
- a segunda, que analisa o negócio por meio de **ferramentas OLAP (On Line Analytical Processing)**.

**Os sistemas OLTP (Online Transaction Processing) registram as transações, enquanto os sistemas OLAP realizam uma análise minuciosa dos dados brutos, extraíndo informações variadas para a tomada de decisões.** Através dos padrões desenhados pelas ferramentas de OLAP, é possível analisar tendências de mercado, padrões de comportamento dos clientes, dentre outros.

Assim, na figura da questão apresentada pela FCC, **o processo inicial envolve a extração** de dados das bases de dados transacionais, dados de sistemas ERP, dados locais, externos ou web (geralmente armazenados em **sistemas OLTP**). Essa extração se chama **ETL (Extract Transform Load – Extração Transformação Carga)** e é aqui que são analisados cuidadosamente os dados e assim traduzidos às necessidades de negócio da empresa. Após a extração os dados devem ser transformados para que seja possível a carga dos dados em um **Data Warehouse ou Data Mart** dependendo do método de construção adotado.

Como vemos na imagem seguinte há duas formas de construção, uma na qual o **DW gera os DM (Data Mart)**, utilizada na questão, e outra em que os **DM geram o DW**.

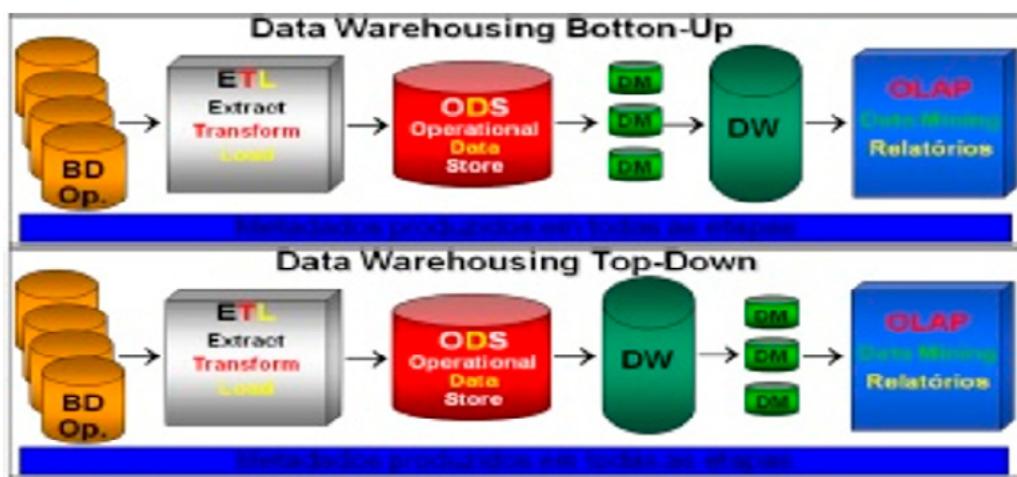


Figura. Exemplos das duas formas de construção de um Data Warehouse

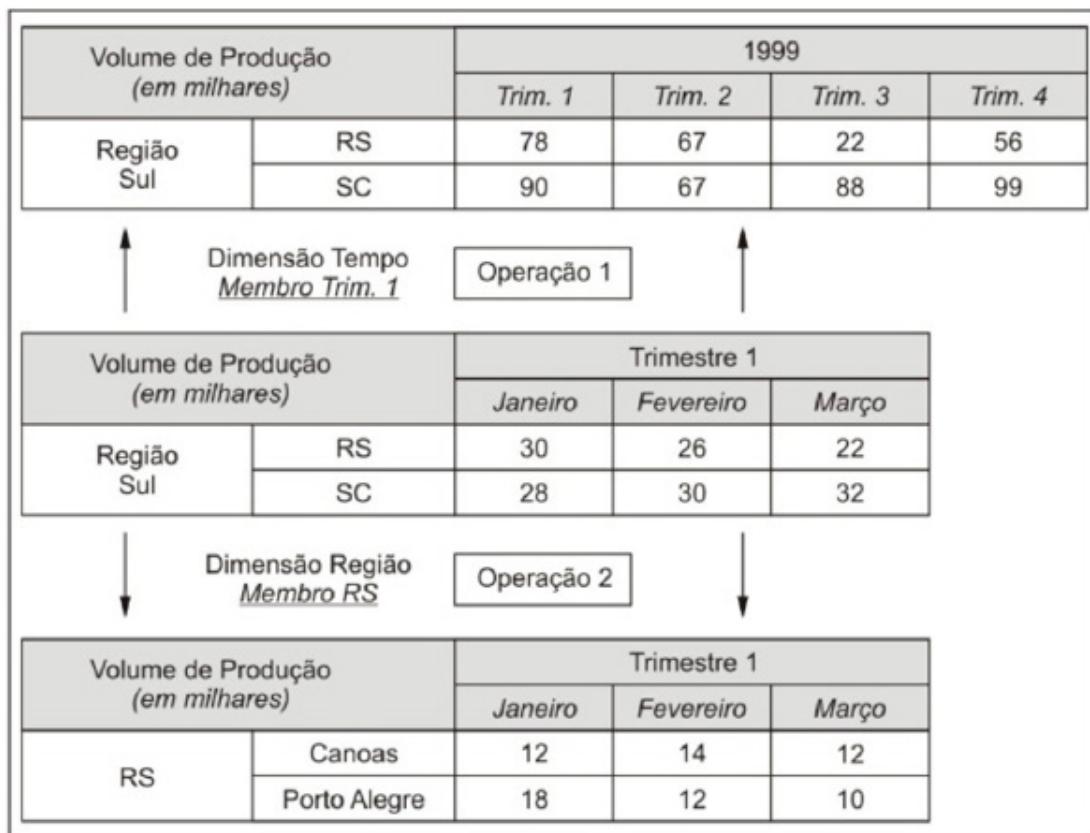
**O Data Mart (DM) nada mais é que um subconjunto de dados de um DW**, em que tipicamente desempenham o papel de um DW departamental, regional ou funcional. Alguns autores e especialistas dizem que o DW é uma evolução do DM que começou localizado e cresceu para atender um escopo maior.

Pela figura da questão, foi feita a criação dos Data Marts mais especializados (abordagem top-down), e, em seguida, utilizados **Sistemas OLAP** para analisar as informações. Conforme visto, a letra E é a resposta da questão.

O *Data Warehouse* é um armazém centralizado de dados, ou seja, um banco de dados ou um agrupamento de bases de dados que contêm dados sobre os negócios organizados por assunto. Por exemplo, uma indústria automotiva poderia ter um Data Warehouse com uma base de dados destinada a armazenar registros inerentes ao setor de Vendas. Poderia haver também uma outra base de dados que contivesse dados inerentes ao departamento de Produção de Automóveis. A cada uma dessas bases de dados dar-se-á o nome de Data Mart, e ao agrupamento de todos esses Data Marts damos o nome de Data Warehouse.

**Letra e.**

**030. (FCC/TRT-9<sup>a</sup> REGIÃO/PR/ANALISTA JUDICIÁRIO/TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO/2013)** As ferramentas OLAP são as aplicações às quais os usuários finais têm acesso para extrair os dados de suas bases e construir os relatórios capazes de responder às suas questões gerenciais. As operações realizadas abaixo navegam nos dados, modificando o nível de granularidade da consulta.



A primeira e a segunda operações são, respectivamente,

- a) *roll up* e *drill down*.
- b) *drill across* e *slice and dice*.
- c) *slice and dice* e *drill through*.
- d) *drill through* e *roll up*.
- e) *drill down* e *roll up*.



**Drill down:** navegação ao longo das dimensões na direção de maior detalhe. O detalhamento é feito através da adição de colunas de dimensões. Não necessariamente os atributos devem pertencer à mesma hierarquia;

**Roll up (Drill up):** navegação ao longo das dimensões na direção de menor detalhe. Diminui o detalhamento, tendo uma visão mais ampla, através da remoção de colunas de dimensões do cabeçalho.

Observa-se que na primeira operação foi diminuído o detalhamento (mensal para trimestral), ou seja, foi realizado um *Roll up*. Já na segunda, foi aumentado o detalhamento (estados para cidades), numa operação de *Drill down*.

**Letra a.**

**031.** (ESAF/STN/DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS/2008) Um depósito de dados organizado por assunto, não volátil, integrado e variável em função do tempo, utilizado para apoiar decisões de gerenciamento, é denominado

- a)** datawarehouse.
- b)** gestão do conhecimento.
- c)** *Business Intelligence*.
- d)** mineração de dados.
- e)** OLAP (*Online Analytical Processing*).



a) Certa. Um **Data Warehouse** (**Armazém** ou **Depósito de Dados**) é um sistema utilizado para armazenar informações consolidadas de um banco de dados, possibilitando a análise de grandes volumes de dados, coletados a partir de sistemas transacionais (OLTP).

b) Errada. Define-se **Gestão do Conhecimento** como a busca da melhoria de desempenho das instituições por meio de processos de procura, extração, compartilhamento e criação de conhecimento, aplicando diferentes ferramentas e tecnologias de informação e de comunicação.

c) Errada. Define-se **Business Intelligence** (Inteligência de negócios – BI) como o processo de coleta, estruturação, avaliação, disponibilização e monitoramento de informações para suporte ao gerenciamento de negócios.

d) Errada. **Etapa do processo de Descoberta de Conhecimento em Bases de Dados** (KDD – *Knowledge Discovery in Databases*) que corresponde à execução de um algoritmo particular que, sob algumas limitações aceitáveis de eficiência computacional, encontra padrões ou modelos nos dados.

e) Errada. **OLAP** (*Online Analytical Processing*) é o processo de manipulação e avaliação de um grande volume de dados sob múltiplos aspectos.

**Letra a.**

**032.** (INÉDITA/2020) Julgue o item seguinte: a funcionalidade de uma ferramenta OLAP é caracterizada pela análise dinâmica dos dados, seja pela manipulação dos atributos de dimensão, seja pela manipulação dos atributos de medida.



A funcionalidade de uma ferramenta OLAP é caracterizada pela **análise dinâmica** dos dados, seja pela manipulação dos atributos de **dimensão**, seja pela manipulação dos atributos de **medida**.

Vejamos algumas técnicas:

<b>Drill Across</b>	Ocorre <b>quando o usuário pula um nível intermediário dentro de uma mesma dimensão</b> . Por exemplo: a dimensão tempo é composta por ano, semestre, trimestre, mês e dia. O usuário estará executando um <i>Drill Across</i> quando ele passar de ano direto para trimestre ou mês, sem passar por semestre.
<b>Drill Down</b>	Ocorre <b>quando o usuário aumenta o nível de detalhe da informação, diminuindo o grau de granularidade</b> , como passar de semestre para trimestre.
<b>Drill Up</b>	É o contrário do Drill Down, ele ocorre quando <b>o usuário aumenta o grau de granularidade, diminuindo o nível de detalhamento da informação</b> , como passar de mês para trimestre.
<b>Drill Throught</b>	<b>Ocorre quando o usuário passa de uma informação contida em uma dimensão para uma outra</b> . Por exemplo: Estou na dimensão de tempo e no próximo passo começo a analisar a informação por região.
<b>Slice And Dice</b>	Como a ferramenta OLAP recupera o microcubo, surgiu a necessidade de criar um módulo que se convencionou de <i>Slice and Dice</i> para ficar responsável por trabalhar esta informação. <b>Ele serve para modificar a posição de uma informação, alterar linhas por colunas de maneira a facilitar a compreensão dos usuários e girar o cubo sempre que tiver necessidade</b> .
<b>Alertas</b>	Utilizados para <b>indicar situações de destaque em elementos dos relatórios, baseados em condições envolvendo objetos e variáveis</b> . Servem para indicar valores mediante condições, mas não para isolar dados pelas mesmas.
<b>Ranking</b>	<b>Permite agrupar resultados por ordem de maiores / menores, baseado em objetos numéricos (Measures)</b> . Esta opção impacta somente uma tabela direcionada (relatório) não afetando a pesquisa (Query).

**Certo.**

**033.** (INÉDITA/2020) Julgue o item seguinte: Drill Down ocorre quando o usuário pula um nível intermediário dentro de uma mesma dimensão. Por exemplo: a dimensão tempo é composta por ano, semestre, trimestre, mês e dia. O usuário estará executando um Drill Down quando ele passar de ano direto para trimestre ou mês, sem passar por semestre.

**Drill  
Across**

Ocorre **quando o usuário pula um nível intermediário dentro de uma mesma dimensão**. Por exemplo: a dimensão tempo é composta por ano, semestre, trimestre, mês e dia. O usuário estará executando um *Drill Across* quando ele passar de ano direto para trimestre ou mês, sem passar por semestre.

**Errado.**

**034.** (INÉDITA/2020) Julgue o item seguinte: Drill Across ocorre quando o usuário aumenta o nível de detalhe da informação, diminuindo o grau de granularidade, como passar de semestre para trimestre.

**Drill Down**

Ocorre **quando o usuário aumenta o nível de detalhe da informação, diminuindo o grau de granularidade**, como passar de semestre para trimestre.

**Errado.**

**035.** (INÉDITA/2020) Julgue o item seguinte: os sistemas OLAP (*Online Analytical Processing*, ou Processamento Analítico Online) capturam as transações de um negócio e as mantêm em estruturas relacionais chamadas Banco de Dados.



Os sistemas **OLAP** (*Online Analytical Processing*, ou **Processamento Analítico Online**) oferecem uma alternativa aos sistemas transacionais, proporcionando uma visão dos dados orientada à análise, além de uma navegação rápida e flexível. Os sistemas **OLTP** (*Online Transaction Processing*) são os sistemas que capturam as transações de um negócio e as mantêm em estruturas relacionais chamadas Banco de Dados.

**Errado.**

**036.** (INÉDITA/2020) Julgue o item seguinte: os sistemas OLAP registram as transações, enquanto os sistemas OLTP realizam uma análise minuciosa dos dados brutos, extraíndo informações variadas para a tomada de decisões.



Os **sistemas OLTP** (*Online Transaction Processing*) **registram as transações, enquanto que os sistemas OLAP** (*Online Analytical Processing, ou Processamento Analítico Online*) realizam uma análise minuciosa dos dados brutos, extraíndo informações variadas para a tomada de decisões.

**Errado.**

**037.** (INÉDITA/2020) Julgue o item seguinte: no contexto do DataWarehouse, a análise bidimensional é uma das grandes utilidades da tecnologia OLAP, consistindo em ver determinados cubos de informações de diferentes ângulos e de vários níveis de agregação.



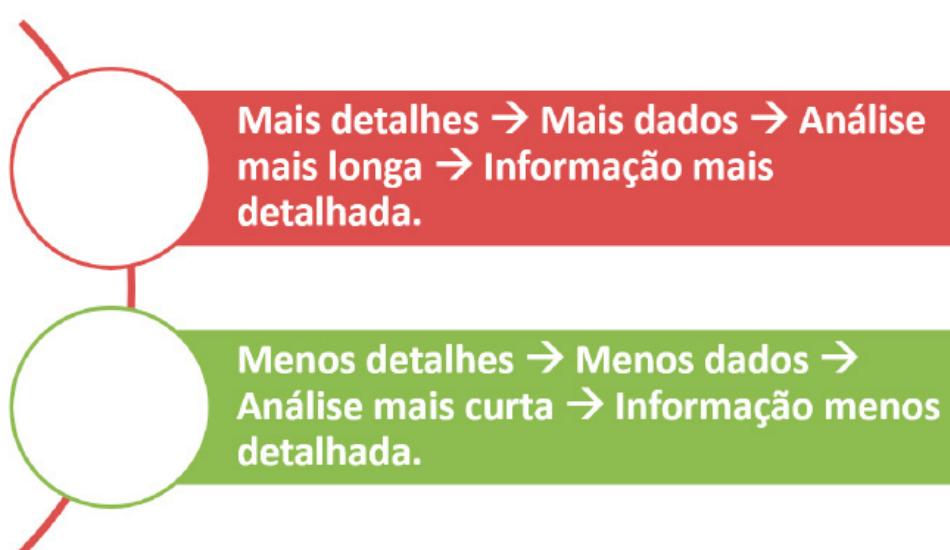
No contexto do DataWarehouse, a **análise multidimensional** é uma das grandes utilidades da **tecnologia OLAP** (*Online Analytical Processing, ou Processamento Analítico Online*), consistindo em ver determinados cubos de informações de diferentes ângulos e de vários níveis de agregação.

**Errado.**

**038.** (INÉDITA/2020) Julgue o item seguinte: granularidade de dados refere-se ao nível de summarização dos elementos e de detalhes disponíveis nos dados, considerado o mais importante aspecto do projeto de um Data Warehouse.



Definir a **granularidade** adequada é vital para que o DW atenda seus objetivos.



Em um **nível de granularidade muito alto**:

- O **espaço em disco** e o **número de índices** necessários se tornam bem menores;

- Há, porém, uma **diminuição** da **possibilidade de utilização dos dados** para atender a consultas detalhadas.

**Certo.**

**039.** (CESPE/TRE-BA/TÉCNICO JUDICIÁRIO/PROGRAMAÇÃO DE SISTEMAS/2010) A ferramenta OLAP (*Online Analytical Processing*) permite realizar as operações slice, dice e pivot sobre uma estrutura multidimensional. A operação slice fixa o valor de uma dimensão e recupera os valores das demais dimensões; a operação dice intercambia dimensões permitindo diferentes visualizações dos dados; e a operação pivot fixa o valor de duas ou mais dimensões e recupera os valores das demais.



A banca misturou os conceitos apresentados na questão. Na operação *slice* (“*fatiar*”) são selecionadas as dimensões; na *dice* (“*cortar em cubos*”), são amarrados valores para algumas dimensões; no *pivot* (conhecido como **rotate ou rotação**), linhas e colunas são invertidas. Veja mais detalhes a seguir:

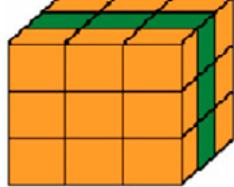
<b><i>Slice (fatiar)</i></b>	<p>Ao selecionar um membro em particular <b>de uma dimensão</b> forma-se uma espécie de “fatia” (<i>slice</i>) do cubo original.</p> 
------------------------------	---

Figura. “Fatia” (slice) do cubo original. Fonte: Microsoft (2011)

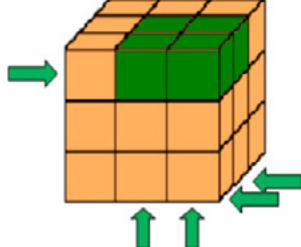
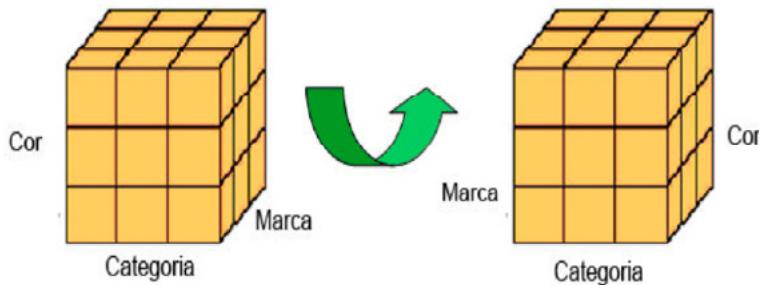
<b><i>Dice (cortar em cubos)</i></b>	<p>Ao selecionar vários membros de <u>várias dimensões</u> forma-se um subcubo, cubo menor ou dado. Tanto o Slice quanto o Dice são formas particulares de filtro.</p> 
--------------------------------------	---

Figura. Dice. Fonte: Microsoft (2011)

A operação de **dice** define um “subcubo” através de uma seleção sobre duas ou mais dimensões.

É uma operação de visualização que rotaciona os eixos de um determinado cubo, provendo uma visão alternativa dos dados.

**Pivot (conhecido como rotate ou rotação)**



Fonte: Microsoft (2011)

**Errado.**

**GABARITO**

- |       |       |       |
|-------|-------|-------|
| 1. E  | 14. c | 27. e |
| 2. a  | 15. d | 28. b |
| 3. C  | 16. C | 29. e |
| 4. c  | 17. E | 30. a |
| 5. E  | 18. E | 31. a |
| 6. b  | 19. e | 32. C |
| 7. d  | 20. C | 33. E |
| 8. C  | 21. C | 34. E |
| 9. b  | 22. C | 35. E |
| 10. a | 23. C | 36. E |
| 11. b | 24. e | 37. E |
| 12. d | 25. e | 38. C |
| 13. e | 26. d | 39. E |

## REFERÊNCIAS

AUSTIN, B. **Kimball and Inmon DW Models**. Disponível em: <<https://bennaustin.wordpress.com/2010/05/02/kimball-and-inmon-dw-models/>>. Acesso em: 12 out. 2019.

BARBIERI, C. **BI2-Business Intelligence: Modelagem & Qualidade**. Elsevier Editora, 2011.

BERRY, M. J. A.; LONOFF, G.. **Data Mining Techniques: for Marketing, Sales and Customer Support**. New York: John Wiley & Sons, Inc., 1997.

BERSON, Alex; SMITH, Stephen; THEARLING, Kurt. **Building Data Mining Applications for CRM**. USA, New York: MacGrawHill, 1999.

BOTELHO, F. R.; FILHO, E. R. **Conceituando o termo Business Intelligence: origem e principais objetivos**. Disponível em: <[http://www.iiisci.org/journal/CV\\$/risci/pdfs/CB793JN14.pdf](http://www.iiisci.org/journal/CV$/risci/pdfs/CB793JN14.pdf)>. Acesso em: 13 set. de 2020.

FANDERUFF, D. **Oracle Discoverer Administrator Parte 2**. Construindo consultas ad-hoc. 2018. Disponível em: <<https://www.devmedia.com.br/oracle-discoverer-administrator-parte-2/1340>>. Acesso em: 13 set. 2020.

ELIAS, D. **As Melhores Ferramentas do Mercado para Business Intelligence**. 2014. Disponível em: <<http://corporate.canaltech.com.br/noticia/business-intelligence/As-melhores-ferramentas-do-mercado-para-Business-Intelligence/>>. Acesso em: 20 set. 2020.

ELMASRI, R.; NAVATHE, S. B. **Sistema de Banco de Dados**. 6ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2011.

HAN, J.; PEI, J.; KAMBER, M. **Data mining: concepts and techniques**. Elsevier, 2011.

KIMBALL, R.; ROSS, M. **The data warehouse toolkit: the complete guide to dimensional modeling**. John Wiley & Sons, 2011.

KIMBALL, R. **Dimensional Modeling Techniques**. Disponível em: <<https://www.kimballgroup.com/data-warehouse-business-intelligence/resources/kimball-techniques/dimensional-modeling-techniques/>>. Acesso em: 13 mar. 2019.

NARDI, A. **Fundamentos e Modelagem de Bancos de Dados Multidimensionais**. Disponível em: <<https://msdn.microsoft.com/pt-br/library/cc518031.aspx>>. 2007. Acesso: julho 2017.

NCE. **Material do grupo Dataware**. Disponível em: <<http://dataware.nce.ufrj.br/>>.

NOVAIS, R. R. C. **Modelagem Dimensional**. Monografia. Faculdade de Tecnologia de São Paulo. 2012.

PITON, R. **7 passos para construir um Data Warehouse – Do Levantamento de requisitos ao desenho do Star Schema.** Disponível em: <https://rafaelpiton.com.br/blog/data-warehouse-surrogate-key/>. Acesso em: março de 2020.

\_\_\_\_\_. **Data Warehouse – Para que serve a Surrogate Key?** Disponível em: <https://rafaelpiton.com.br/blog/data-warehouse-surrogate-key/>. 2017. Acesso em: março de 2020.

\_\_\_\_\_. **O que é BI – Business Intelligence?** Disponível em: <https://rafaelpiton.com.br/blog/o-que-e-bi-business-intelligence/>. 2017. Acesso em: março de 2020.

PRASS, F. S. **KKD: Processo de descoberta de conhecimento em bancos de dados.** Grupo de Interesse Em Engenharia de Software, Florianópolis, v. 1, p. 10-14, 2004.

QUINTÃO, P. L. **Notas de aula**, 2020.

ROB, P; CORONEL, C. **Sistemas de Banco de Dados. Projeto, Implementação e Administração.** 2011.

ROSS, M. **The 10 Essential Rules of Dimensional Modeling.** 2009. Disponível em: <<http://www.kimball-group.com/2009/05/the-10-essential-rules-of-dimensionalmodeling/>>. Acesso em: 14 dez. 2019.

TURBAN, E. et al. **Business Intelligence: A managerial approach.** Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall, 2008.

THOMSEN, E. **OLAP: Construindo sistemas de informações multidimensionais.** Ed. Campus, 2002.

PRIMAK, F. V. **Decisões com BI (Business Intelligence).** Editora Ciência Moderna. 2020.

---

### Patrícia Quintão



Mestre em Engenharia de Sistemas e computação pela COPPE/UFRJ, Especialista em Gerência de Informática e Bacharel em Informática pela UFV. Atualmente é professora no Gran Cursos Online; Analista Legislativo (Área de Governança de TI), na Assembleia Legislativa de MG; Escritora e Personal & Professional Coach.

Atua como professora de Cursinhos e Faculdades, na área de Tecnologia da Informação, desde 2008. É membro: da Sociedade Brasileira de Coaching, do PMI, da ISACA, da Comissão de Estudo de Técnicas de Segurança (CE-21:027.00) da ABNT, responsável pela elaboração das normas brasileiras sobre gestão da Segurança da Informação.

Autora dos livros: Informática FCC - Questões comentadas e organizadas por assunto, 3<sup>a</sup>. edição e 1001 questões comentadas de informática (Cespe/UnB), 2<sup>a</sup>. edição, pela Editora Gen/Método.

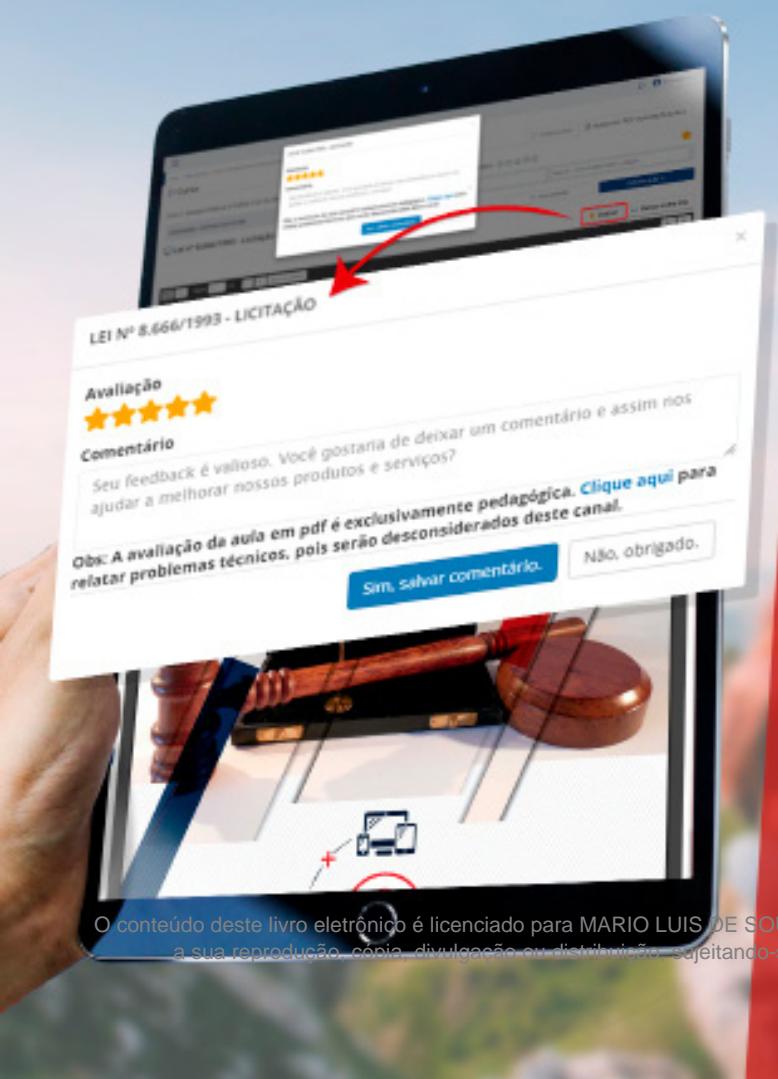
Foi aprovada nos seguintes concursos: Analista Legislativo, na especialidade de Administração de Rede, na Assembleia Legislativa do Estado de MG; Professora titular do Departamento de Ciência da Computação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia; Professora substituta do DCC da UFJF; Analista de TI/Suporte, PRODABEL; Analista do Ministério Público MG; Analista de Sistemas, DATAPREV, Segurança da Informação; Analista de Sistemas, INFRAERO; Analista - TIC, PRODEMGE; Analista de Sistemas, Prefeitura de Juiz de Fora; Analista de Sistemas, SERPRO; Analista Judiciário (Informática), TRF 2<sup>a</sup> Região RJ/ES, etc.

@coachpatriciaquintao

/profapatriciaquintao

@plquintao

t.me/coachpatriciaquintao



## NÃO SE ESQUEÇA DE AVALIAR ESTA AULA!

SUA OPINIÃO É MUITO IMPORTANTE  
PARA MELHORARMOS AINDA MAIS  
NOSSOS MATERIAIS.

ESPERAMOS QUE TENHA GOSTADO  
DESTA AULA!

PARA AVALIAR, BASTA CLICAR EM LER  
A AULA E, DEPOIS, EM AVALIAR AULA.

**AVALIAR** 