

# Enterprise Systems

## Processos e Tecnologia

- ERP
- CRM
- DBMS
- Cloud Computing
- BI



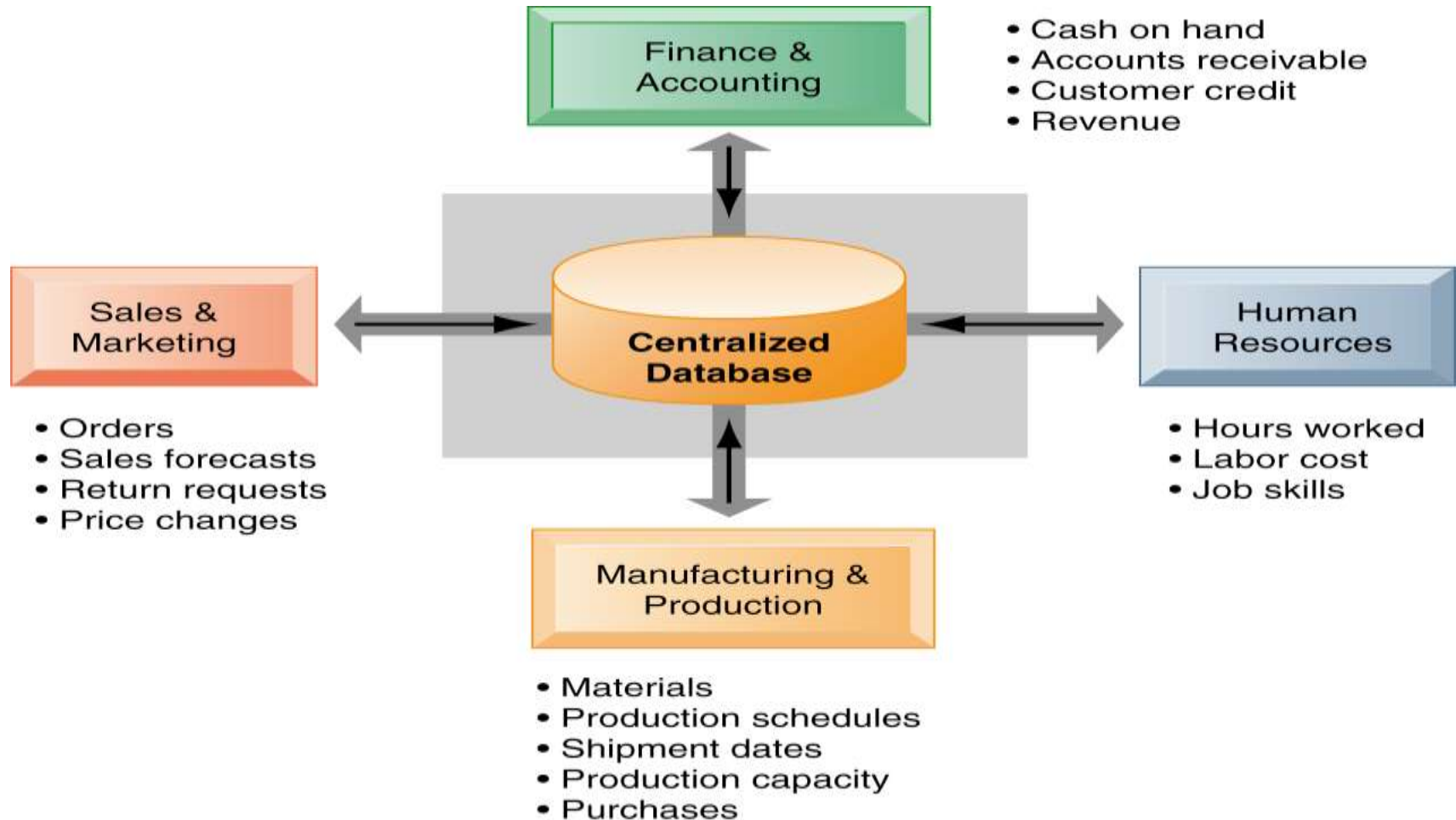
# Enterprise Resource Planning



# Enterprise Resource Planning

Conjunto de módulos de software integrados e uma base de dados central comum.

(Laudon e Laudon, 2012)

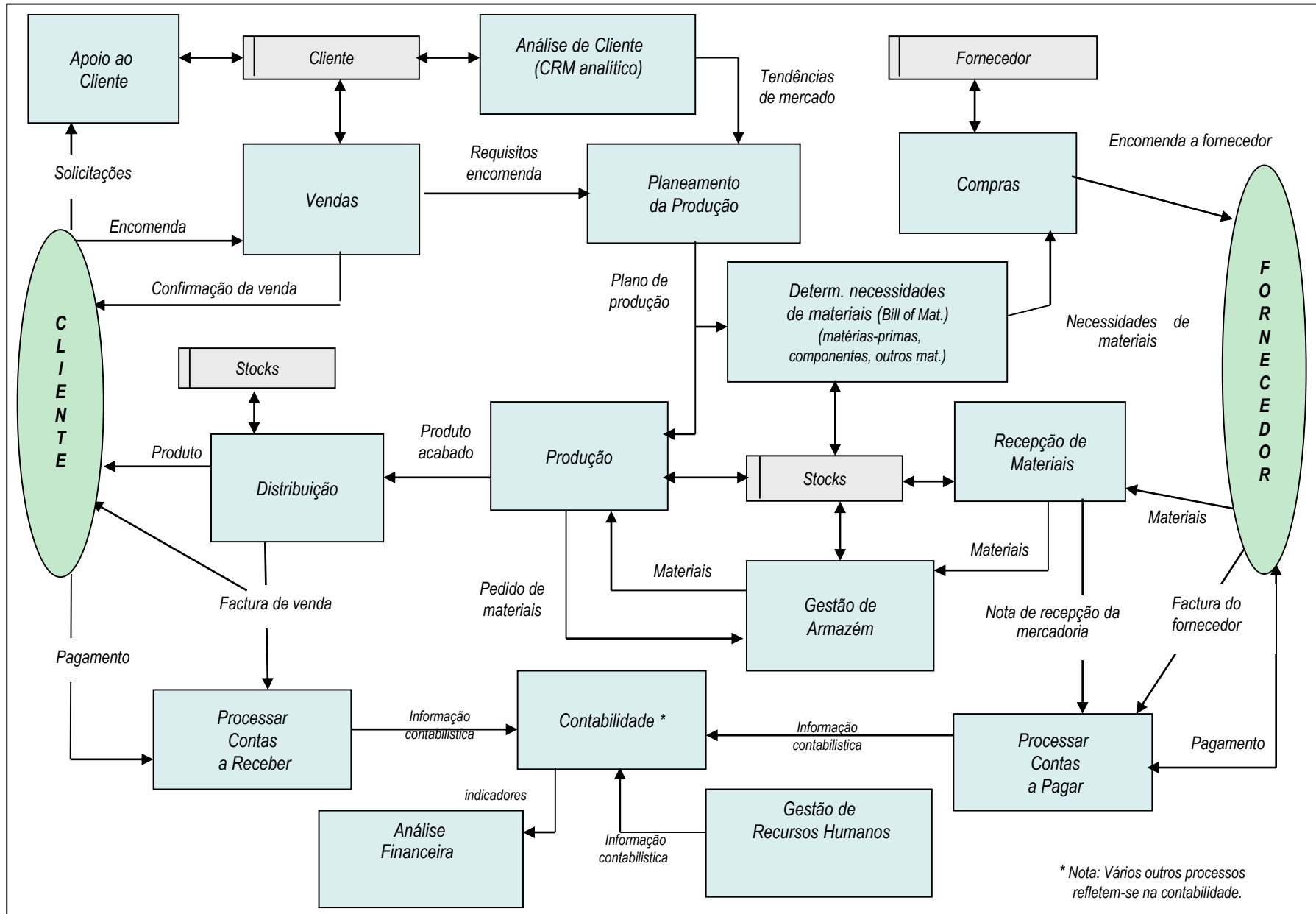


## **Sistemas ERP (Enterprise Resource Planning)**

Sistema integrado de aplicações, cobrindo as mais diversas áreas da organização (armazém, produção, gestão de clientes, recursos humanos, logística, contabilidade, finanças, CRM, Supply Chain, etc), com possibilidade de parametrização, de forma a facilitar a sua adaptação a processos e contextos organizacionais distintos, utilizando uma base de dados comum.

O valor total dos investimentos, a nível mundial, realizados em sistemas ERP, em 2015, foi estimado em 67,8 mil milhões, de USD, cerca de 40% em licenças e 60% em serviços de implementação.

# EXEMPLO: integração de processos organizacionais



# Exemplo de ERP

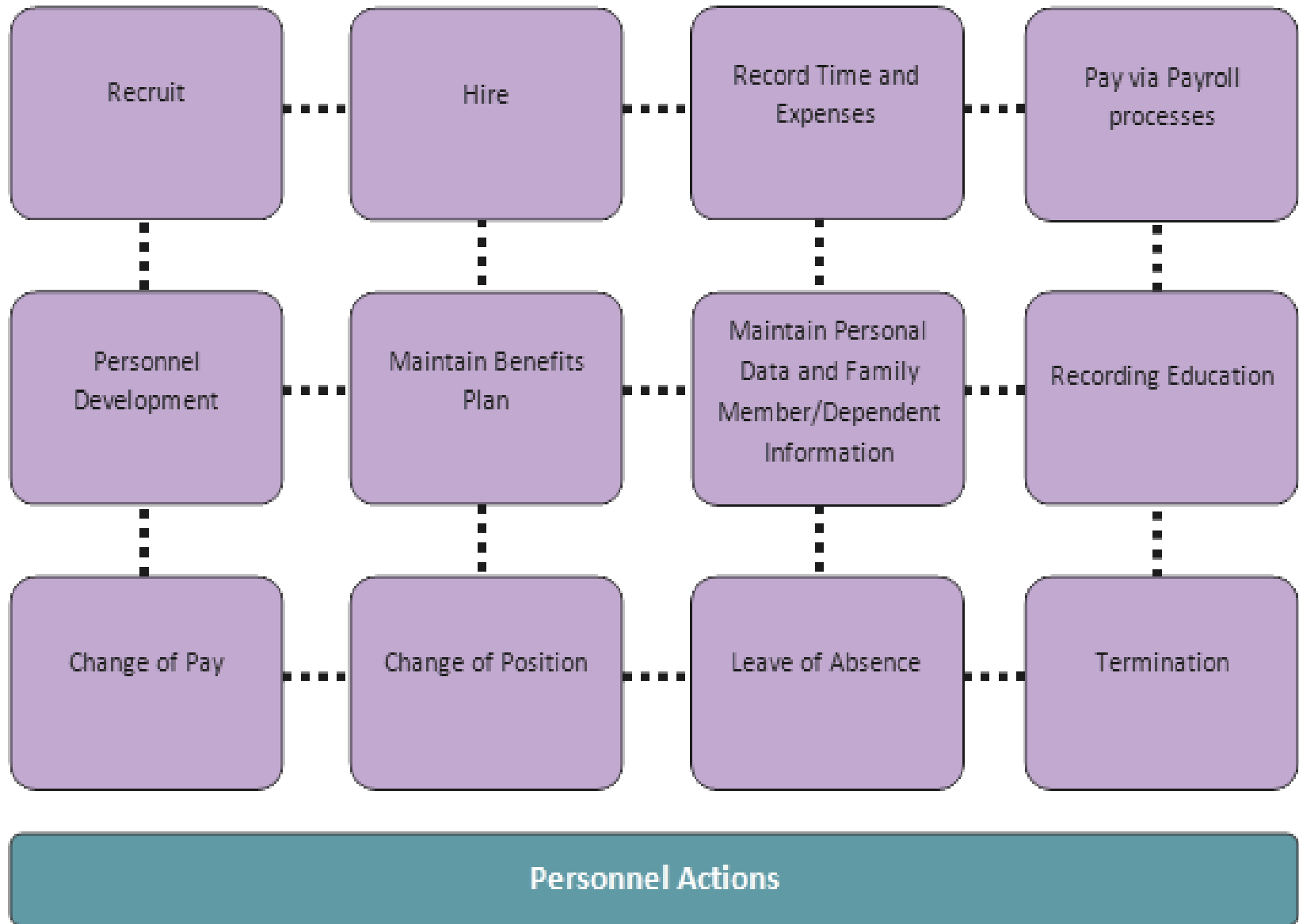
## SAP - Principais Módulos

- SD – Sales and Distribution** (registo de vendas, encomendas, prazos de entrega, e informação sobre o cliente);
- MM – Materials Management** (compras de materiais e matérias-primas);
- PP – Production Planning** (planeamento da produção);
- QM – Quality Management** (gestão da qualidade, certificações);
- PM – Plant Management** (manutenção preventiva, gestão de recursos);
- HR – Human Resources** (recrutamento, contratação, formação, pagamento de salários, benefícios);
- FI – Financial Accounting** (contabilidade e mapas financeiros);
- CO – Controlling** (controlo de custos por centro de actividade);
- AM – Asset Management** (aquisição e depreciação de activos);
- PS – Project System** (gestão de projectos);
- WF – Workflow** (análise e automatização dos fluxos de tarefas)

## SAP – Algumas “Soluções Verticais”

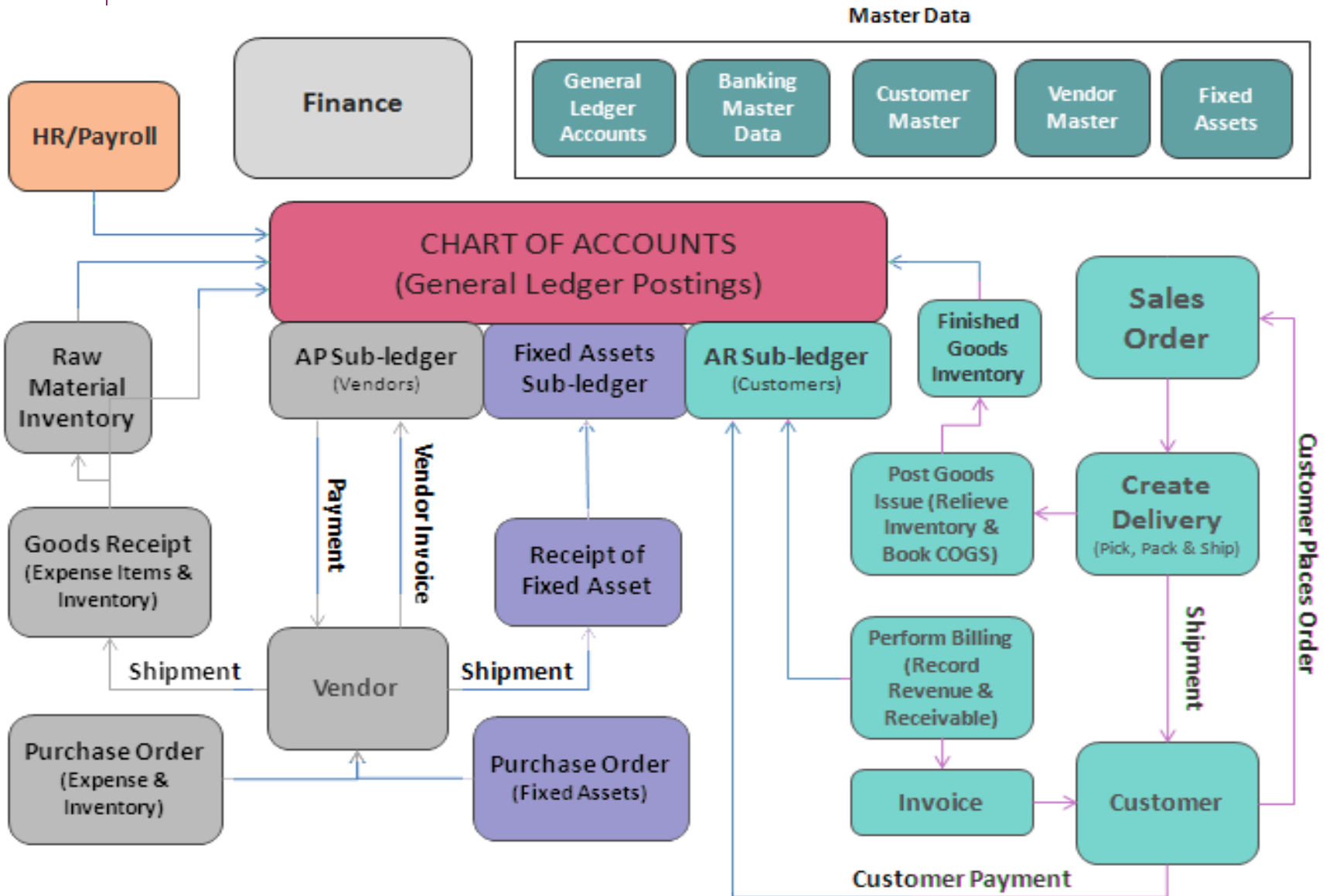
- *SAP for Aerospace & Defense*
- *SAP for Automotive*
- *SAP for Banking*
- *SAP for Chemicals*
- *SAP for Consumer Products (vestuário, calçado, bebidas, electrónica de consumo, produtos alimentares e para o lar)*
- *SAP for Defense & Security*
- *SAP for Engineering, Construction & Operations (construção civil, obras públicas, construção de navios)*
- *SAP for Healthcare (tratam. paciente - clinicas e hospitais)*
- *SAP for Higher Education & Research*
- *SAP for High Tech (fabricantes de equipamento, produtos de software, semicondutores e componentes)*
- *SAP for Industrial Machinery & Components (fabricantes de componentes e máquinas industriais)*
- *SAP for Insurance (seguradoras)*
- *SAP for Life Sciences (farmacêuticos, biotecnologia, sistemas de diagnóstico, produtos e dispositivos médicos)*
- *SAP for Logistics Service Providers*
- *SAP for Media*
- *SAP for Mill Products (produtos florestais e papel, materiais de construção, têxteis e mobiliário)*
- *SAP for Mining*
- *SAP for Oil & Gas*
- *SAP for Postal Services*
- *SAP for Professional Services*
- *SAP for Public Sector*
- *SAP for Railways*
- *SAP for Retail*
- *SAP for Telecommunications*
- *SAP for Utilities*
- *SAP for Wholesale Distribution*

## SAP Human Resources (hire to retire process)



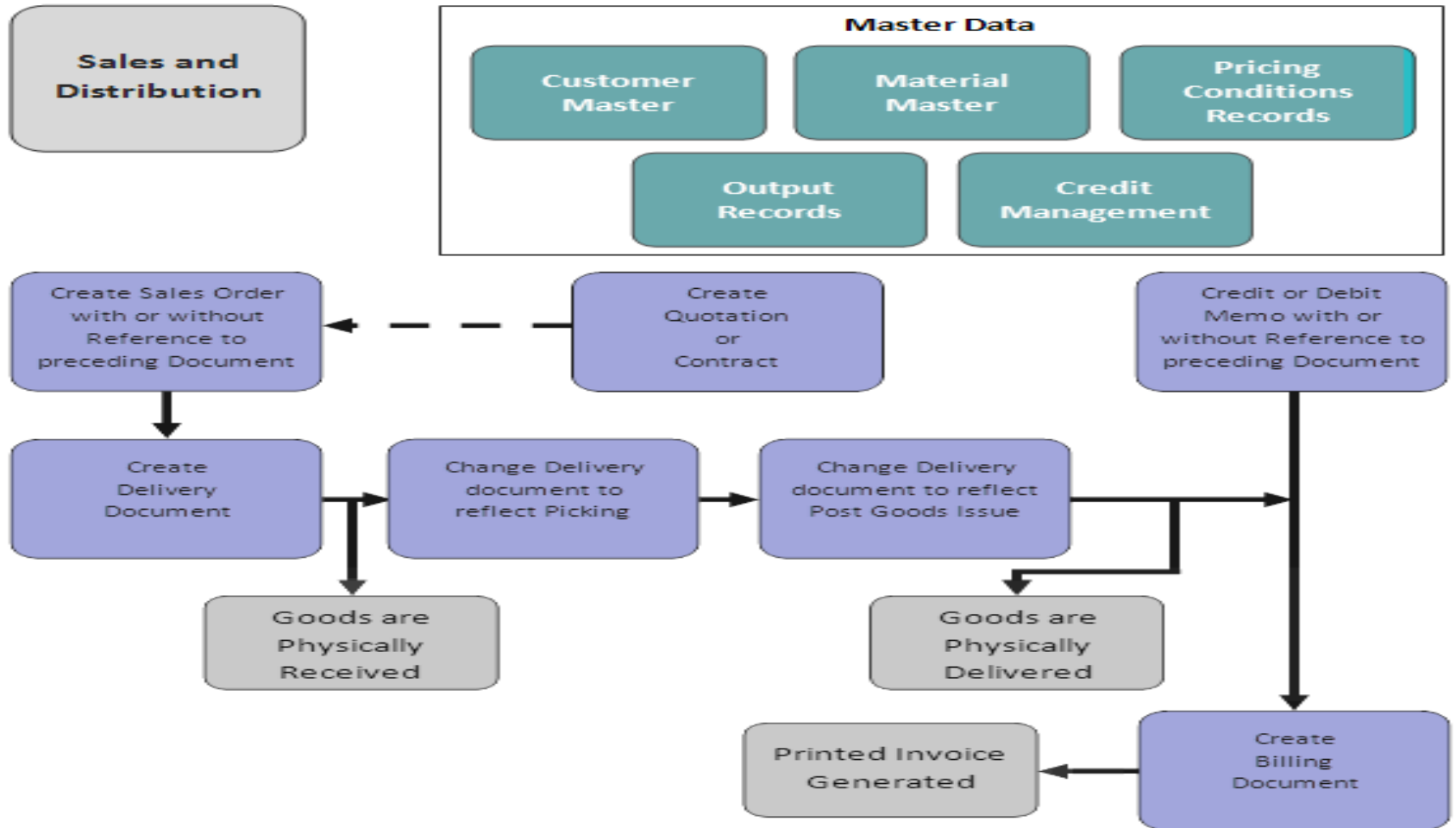


# SAP FI Financial Accounting



# SAP SD

## Sales and Distribution



**Key:** Aqua boxes = Master Data | Orange boxes = Processes  
 Gray box = Transactions | Yellow boxes = External Manual Process

## Principais objetivos das empresas ao adoptar um ERP

- Aumentar a eficiência operacional;
- Fornecer informação para o apoio à tomada de decisão;
- Permitir respostas rápidas às solicitações dos clientes;
- Avaliar o desempenho global da organização por meio de “ferramentas” analíticas.

## Fatores de sucesso com a adopção de ERPs

- Suporte da Gestão de Topo
- A existência de um Project Champion
- Qualidade do Steering Committee
- Consultores experientes
- Competências da equipa de projeto
- Relação vendedor - cliente
- Qualidade do software
- Apoio do vendedor
- Formação dos utilizadores
- Gestão das expectativas
- Gestão do projecto
- Grau de “customização”
- Conversão e análise de dados
- Business Process Reengineering
- Definição de uma arquitectura de SI
- Recursos dedicados
- Gestão da mudança
- Objectivos claros
- Formação em processos organizacionais
- Comunicação Interdepartamental
- Cooperação Interdepartamental

Fonte: Somers, T. and Nelson, K. (2004). “A taxonomy of players and activities across the ERP project life cycle”. *Information & Management*, 41, 257-278.

# Customer Relationship Management



# Customer Relationship Management (CRM)

Os sistemas de CRM permitem analisar os clientes de uma perspectiva multifacetada (360°). Usam um conjunto de módulos aplicações integrados para abordar todos os aspectos do relacionamento com o cliente, incluindo atendimento, vendas, marketing e serviço pós-venda.



## ***CRM - Customer Relationship Management***

Sistema que permite gerir o relacionamento estratégico da empresa com os seus clientes, procurando a satisfação dos clientes através do desenvolvimento de relações mais personalizadas.

O CRM procura contribuir para a retenção dos clientes mais rentáveis. O sistema CRM gere os dados sobre cada cliente, que estão numa base de dados que é partilhada pelos departamentos interessados (por exemplo: marketing, vendas, assistência técnica, etc).

Os dados sobre o cliente são recolhidos através de call-centers, portais na Web ou contacto pessoal. São guardados dados de identificação, preferências, grau de satisfação, etc (CRM operacional). O software permite analisar a informação existente sobre o cliente (CRM analítico) para orientar a actividade comercial e estratégica da organização.

Principais produtos: Salesforce, Siebel (Oracle), Microsoft Dynamics CRM, SAP CRM, Sugar CRM ...

## How CRM Systems Support Marketing

O software de gestão do relacionamento com o cliente fornece um único ponto para que os utilizadores gerirem e avaliarem campanhas de marketing em vários canais, incluindo:

- e-mail,
- direct mail,
- telefone,
- web,
- wireless messages.





# CRM software



O software de CRM normalmente inclui módulos de:

## **Sales Force Automation (SFA)**

Prospetos de vendas, informação de contacto, informação sobre cotações de vendas.

**Customer Service** - Afetação e gestão de serviços solicitados pelos clientes. Web-based self-service capabilities.

**Marketing** - Captar prospectos e dados dos clientes, planear e acompanhar mailings de direct-marketing ou e-mail, cross-selling.

**Reporting** - Análise de dados.e relatórios de gestão.

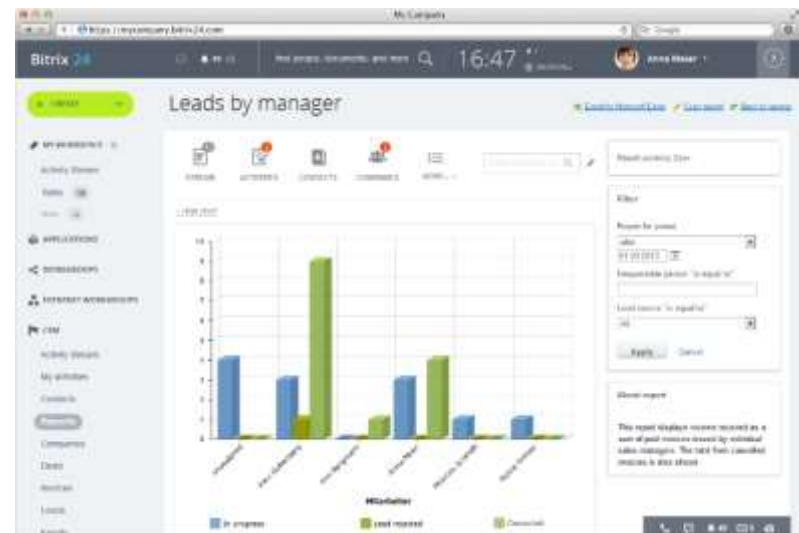
# Customer Relationship Management Systems

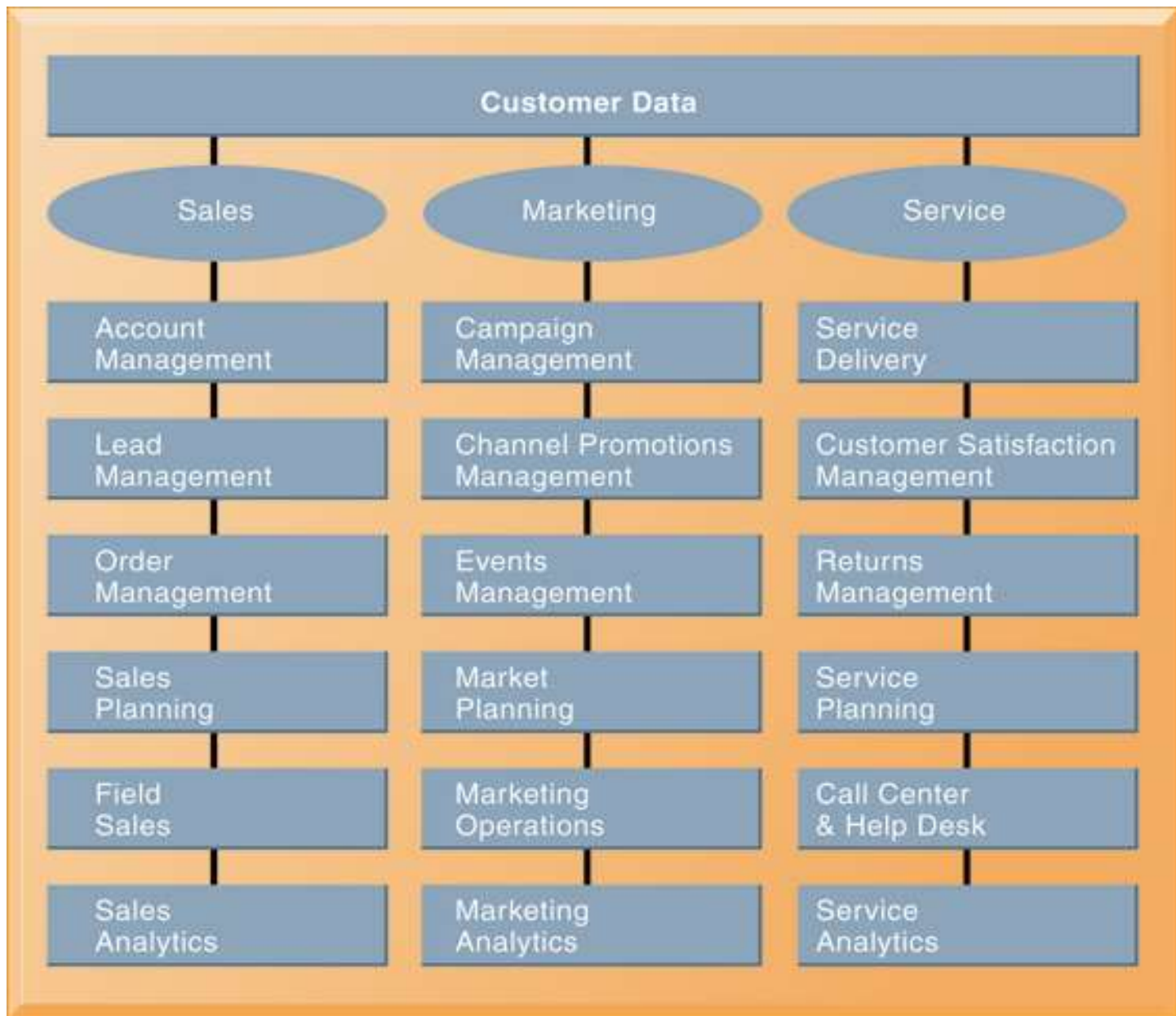
## Operational CRM:

- Aplicações orientadas para o cliente, como automação da força de vendas, call center e suporte ao cliente, e automação de marketing.

## Analytical CRM:

- Baseado em *data warehouses* preenchidos por sistemas operacionais de CRM e pontos de contacto com o cliente.
- Analisa os dados do cliente (OLAP, data mining, ...)
  - Customer lifetime value (CLTV).





Fonte: Laudon & Laudon, 2016

# Exemplo



## GESTÃO COMERCIAL

- Visão 360º do cliente;
- Colaboração entre a equipa de vendas;
- Personalização e sugestões/recomendações proativas;
- Mobilidade e agilidade comercial;
- Pesquisa proativa (informação de negócio e ligação a redes sociais);
- Gestão de eventos e alertas;
- Agenda centralizada;
- Geração de *leads*;
- Rastreabilidade de oportunidades.

## MARKETING

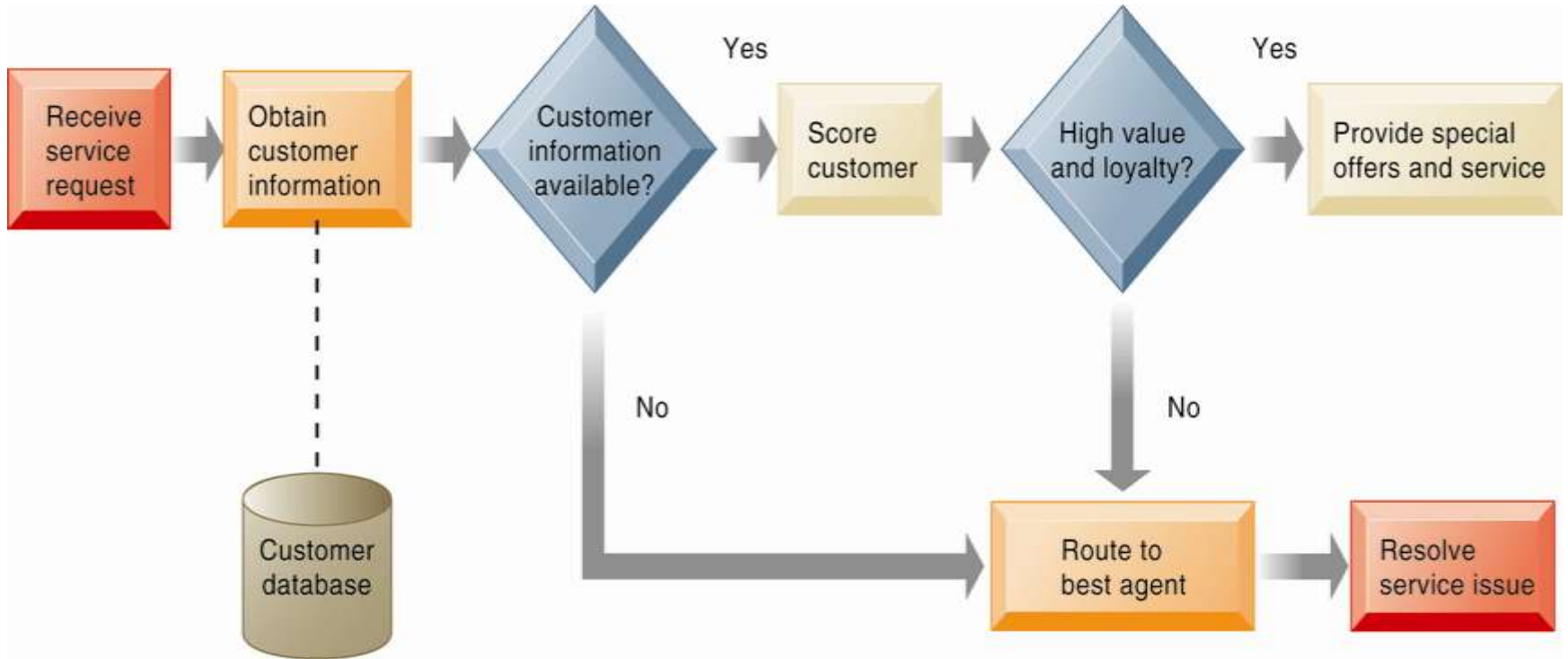
- Planeamento e execução de campanhas;
- Proatividade na geração e planeamento de campanhas;
- Agilização da execução de campanhas comerciais;
- *Cross-sell* associado a campanhas (multi-produto).
- *Sentiment Analysis*;

## SERVIÇO AO CLIENTE

- Serviço ao cliente e resolução de problemas;
- Gestão de reclamações;
- Diminuição de oportunidades perdidas;
- Redução do tempo de chamada;
- Histórico transacional do cliente;
- Afetação automática de tarefas.



# Customer Loyalty Management Process Map



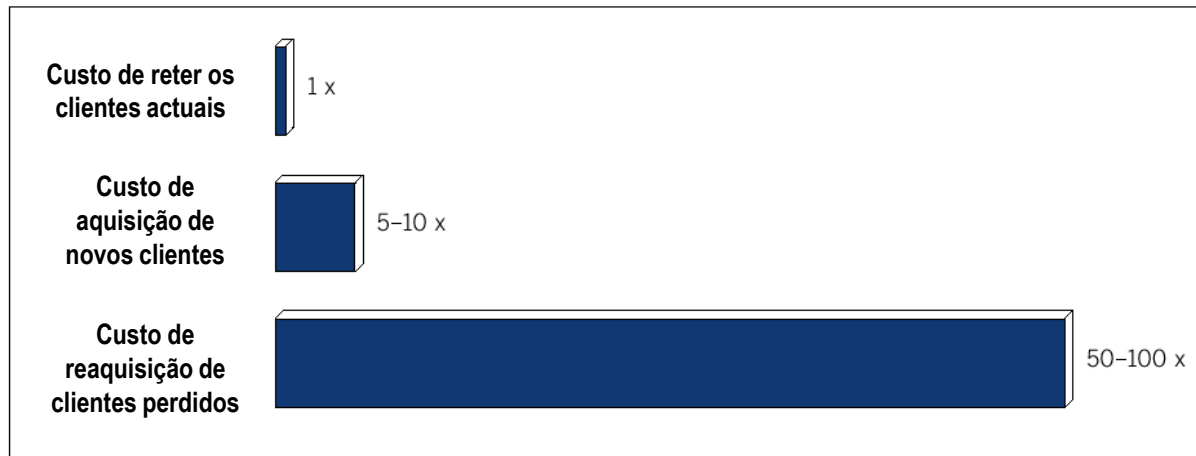
O sistema de CRM contribui para identificar clients de elevado potencial para tratamento preferencial.

Fonte: Laudon & Laudon, 2016

## Benefícios de um sistema de CRM:

- Aumenta a qualidade dos dados dos clientes;
- Uma só localização para guardar os dados dos clientes;
- Uma visão integrada do cliente;
- As *leads* são melhor acompanhadas;
- Mais informação para a definição de preços e produtos;
- Informação analítica detalhada, incluindo atualmente funcionalidades de inteligência artificial;
- Possibilita uma *framework* para desenvolver os processos de relacionamento e prestação de serviços ao cliente;
- Procura reter os clientes, principalmente os mais rentáveis.

## Perceber o cliente é fundamental para a sua retenção:



*“Winning back a lost customer can cost up to 50-100 times as much as keeping a current one satisfied.”*

*Rob Yanker, McKinsey & Company*



# Instalação de software de CRM



- Requer uma boa infraestrutura de TI;
- Técnicos de administração de sistemas;
- Maior capacidade para implementar requisitos específicos de processos;
- Normalmente preferido pelas grandes empresas.

- Menor custo inicial;
- Acesso através da internet;
- Menores custos de manutenção (backups, segurança, ...);
- Solução mais “padronizada”.
- Questão (legal) da localização dos dados;
- Normalmente preferido pelas PMEs.

# Cloud Computing



## **Cloud Computing**

*“Cloud Computing is on-demand access to virtualized IT resources that are housed outside of your own data center, shared by others, simple to use, paid for via subscription, and accessed over the Web.”*

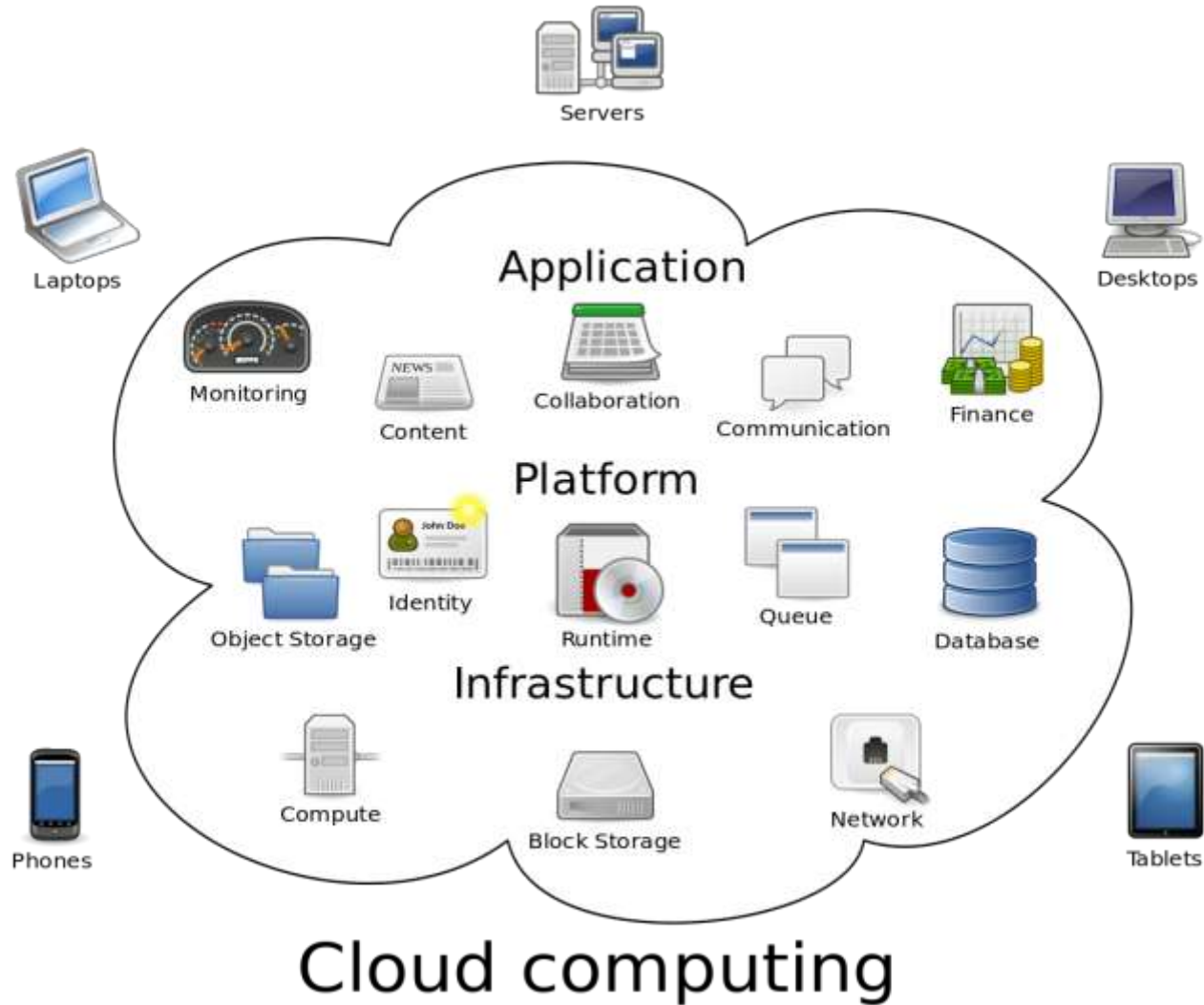
*Foley, “A Definition of Cloud Computing”,  
Information Week, Sept. 26, 2008*



*“Cloud Computing is a model for enabling convenient, on-demand network access to a shared pool of configurable computing resources (e.g. networks, servers, storage, applications, and services) that can be rapidly provided and released with minimal management effort or service provider interaction. This cloud model promotes availability and is composed of five essential characteristics, three delivery models and four deployment models”.*

*National Institute for Standards and Technology*

# *Delivery Models for cloud computing*



## ***Delivery Models for cloud computing***

**IaaS - Infrastructure as a Service** – É a mais simples das ofertas de serviços em *cloud*. É um mecanismo para tirar partido do *hardware* e outros recursos físicos, sem investimentos de capital ou outros requisitos administrativos físicos.

**SaaS – Software as a Service** - Software disponibilizado em *cloud computing*: CRM (salesforce.com, sugar CRM, Microsoft Dynamics); HR applications (Workday, Taleo); aplicações financeiras (workday, netsuite), de colaboração (Google Apps: Gmail, Google Calendar, Talk, Docs, Sites), saúde (Pharmacy), logística (data management, order management, procurement, manufacturing, etc)

**PaaS – Platform as a Service.** Corresponde a uma plataforma de desenvolvimento de software, em *cloud*, que pode incluir linguagens de programação, componentes reutilizáveis, interfaces de programação, etc.

Exemplos: Google App Engine, Microsoft Windows Azure.

O Microsoft Azure inclui Visual Studio Cloud Services, .NET services (service bus, workflow, net control); SQL services (database, analytics, reporting), Line Services (identity, contacts, devices).

# Cloud Computing

## Characteristics:

**Scalable** – Possibilidade de crescimento.

**Elastic** – A utilização dos recursos por quem necessita de momento.

**Ubiquitous Access** – Todas as capacidades podem ser acedidas de qualquer local.

**Complete Virtualization** – Fácil acesso independentemente da dimensão da “cloud”.

**Commodity** – “Commodity components” (baixo custo).

## Deployment Models:

**Private Cloud** (serviços de *cloud computing* numa infraestrutura de *hardware* 100% dedicada).

**Public Cloud** (acesso através da internet).

**Vertical Cloud** (específica de uma indústria / sector de atividade).

**Hybrid Cloud** (transversal a várias indústrias / sectores de atividade).

## Prestadores de serviços de *Cloud Computing* (1/2)

**Microsoft** - Microsoft Azure. Permite implementar Blockchain, Machine Learning (ML) e inteligência artificial (IA) em ambientes de produção inovadores. O negócio da Microsoft está organizado em três segmentos: cloud inteligente (Windows Server OS, Azure e SQL Server), computação pessoal (iXbox, Surface, Bing e Windows) e processos de negócios (Microsoft Office e Dynamics).

**Amazon Inc.** – A Amazon Web Service (AWS) aposta em grandes e pequenas empresas que procuram transferir operações de data centers para a cloud. A AWS oferece soluções de infraestrutura de cloud, como armazenamento e computação.

**Salesforce** – A Salesforce é uma empresa de *cloud* americana que foi pioneira no modelo de SaaS. É reconhecida como a empresa de software empresarial que mais cresce no mundo, com um portfólio de produtos abrangendo CRM, serviços, IoT, análise e desenvolvimento de aplicações, tudo em plataforma cloud.

**Google** - A Google Cloud Platform tem como objetivo ser um dos melhores provedores de serviços de computação em cloud do mundo. Aposta na IA e num vasto conjunto de serviços em cloud.



## Prestadores de serviços de *Cloud Computing* (2/2)

**IBM** – Apresenta serviços de IoT, computação cognitiva e Blockchain, suportados pelos sistemas Watson e Bluemix – as plataformas de cloud e IA da IBM. O Bluemix oferece recursos de IaaS e PaaS, enquanto que o Watson é o resultado de décadas de pesquisa da IBM em IA e ML. A IBM quer aproximar a IA e IoT para oferecer aplicações para setores verticais, incluindo sector automóvel, saúde e *manufacturing*.

**SAP** – É uma multinacional alemã, conhecida na área dor ERP, que oferece atualmente aplicações em cloud (SaaS) para todas as linhas de negócios. A tecnologia em memória HANA da SAP está agora em plena implantação em vários negócios.

**Oracle** – É líder de software de bases de dados. Pretende expandir o seu portfólio em serviços de cloud analítica, aplicações em cloud, IaaS e serviços de integração de cloud.

**ServiceNow** - é uma empresa em rápido crescimento que procura redefinir a gestão de serviços de TI (ITSM) e desenvolver negócio na gestão de processos.



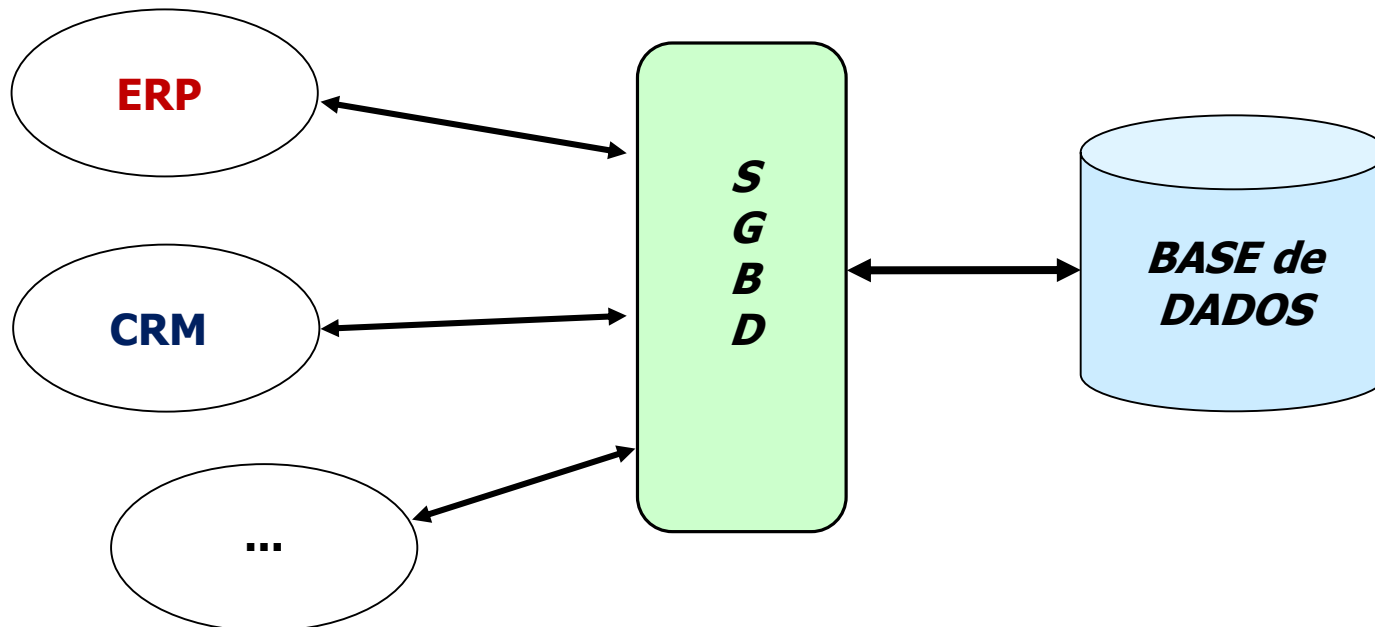
# Database Management Systems

Sistemas de Gestão de Bases de Dados



# *Sistemas de Gestão de Bases de Dados*

Os sistemas de informação empresariais funcionam sobre bases de dados e sistemas de gestão de bases de dados.

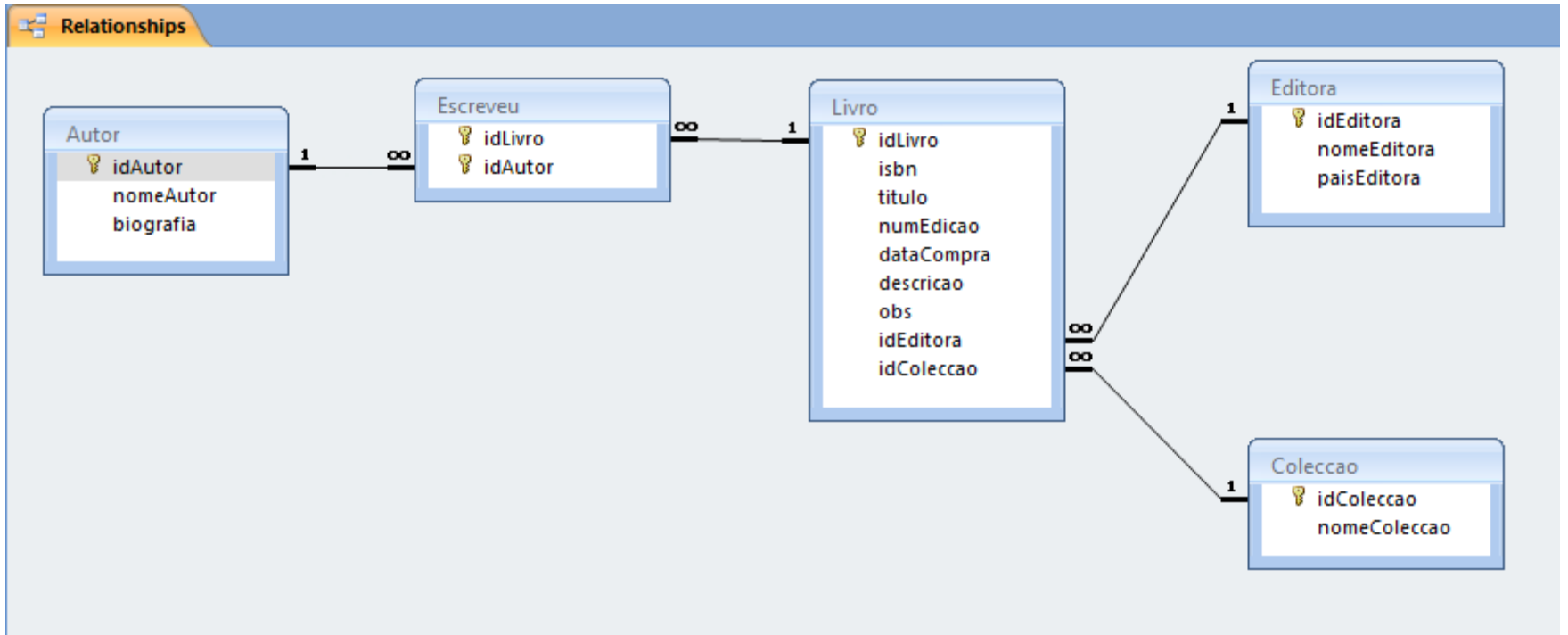


## **Bases de Dados e Sistemas de Gestão de Bases de Dados**

*Uma **Base de Dados** é um conjunto inter-relacionado de dados numa determinada área.*

*Um **Sistema de Gestão de Bases de Dados (SGBD, Database Management System)** é o software que gere o armazenamento, manipulação e pesquisa dos dados existentes na base de dados, funcionando como um interface entre as aplicações e os dados necessários para a execução dessas aplicações (exemplos: DB2, MySQL, Informix Dynamic Server, Oracle Server, Sybase SQL Server, Microsoft SQL Server, Microsoft Access).*

# Exemplo de Base de Dados



# Database Management Systems (DBMSs)

- **Base de Dados (Database)**

- Serve várias aplicações centralizando os dados e controlando a redundância dos dados.

- **Sistema de Gestão de Dases de Dados (Database management system)**

- *Interfaces* entre aplicações e ficheiros físicos de dados.
- Separação entre a perspetiva (*view*) física e lógica dos dados.
- Resolve problemas existentes no modo tradicional de gestão de ficheiros:
  - Controla a redundância;
  - Elimina inconsistências;
  - Separa programas de dados;
  - Permite à organização gerir centralmente os dados e a segurança de dados.

- **Relational DBMS (Sistema de Gestão de Bases de Dados Relacional)**
  - Representa os dados em tabelas bi-dimensionais.
  - Cada tabela contém dados sobre entidades e atributos.
- **Table (Tabela)**
  - “Grelha” com colunas e linhas.
  - Linhas (*tuples*): Registam diferentes entidades.
  - Campos (*columns*): Representam atributos por entidade
  - Chave primária (*Primary key*): Campo na tabela utilizado para identificar de forma inequívoca cada linha da tabela.
  - Chave Estrangeira (*Foreign key*): Chave Primária utilizada numa outra tabela que permite relacionar ambas as tabelas.

# Relational Database Tables

Uma base de dados relacional organiza os dados em tabelas bi-dimensionais.

*Supplier Number* (número de fornecedor) é a chave primária para a tabela SUPPLIER (fornecedor) e chave estrangeira para a tabela de componentes (PART).

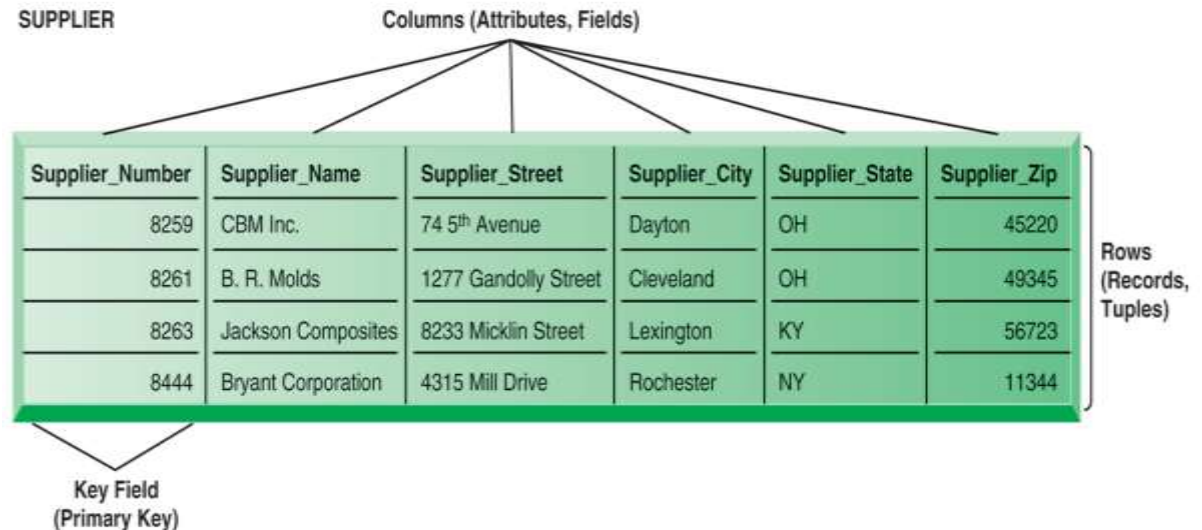
SUPPLIER

Columns (Attributes, Fields)

Supplier_Number	Supplier_Name	Supplier_Street	Supplier_City	Supplier_State	Supplier_Zip
8259	CBM Inc.	74 5 <sup>th</sup> Avenue	Dayton	OH	45220
8261	B. R. Molds	1277 Gandolly Street	Cleveland	OH	49345
8263	Jackson Composites	8233 Micklin Street	Lexington	KY	56723
8444	Bryant Corporation	4315 Mill Drive	Rochester	NY	11344

Rows (Records, Tuples)

Key Field (Primary Key)

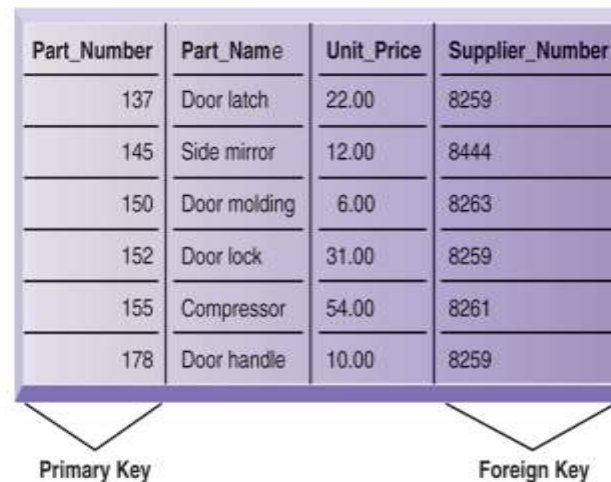


PART

Part_Number	Part_Name	Unit_Price	Supplier_Number
137	Door latch	22.00	8259
145	Side mirror	12.00	8444
150	Door molding	6.00	8263
152	Door lock	31.00	8259
155	Compressor	54.00	8261
178	Door handle	10.00	8259

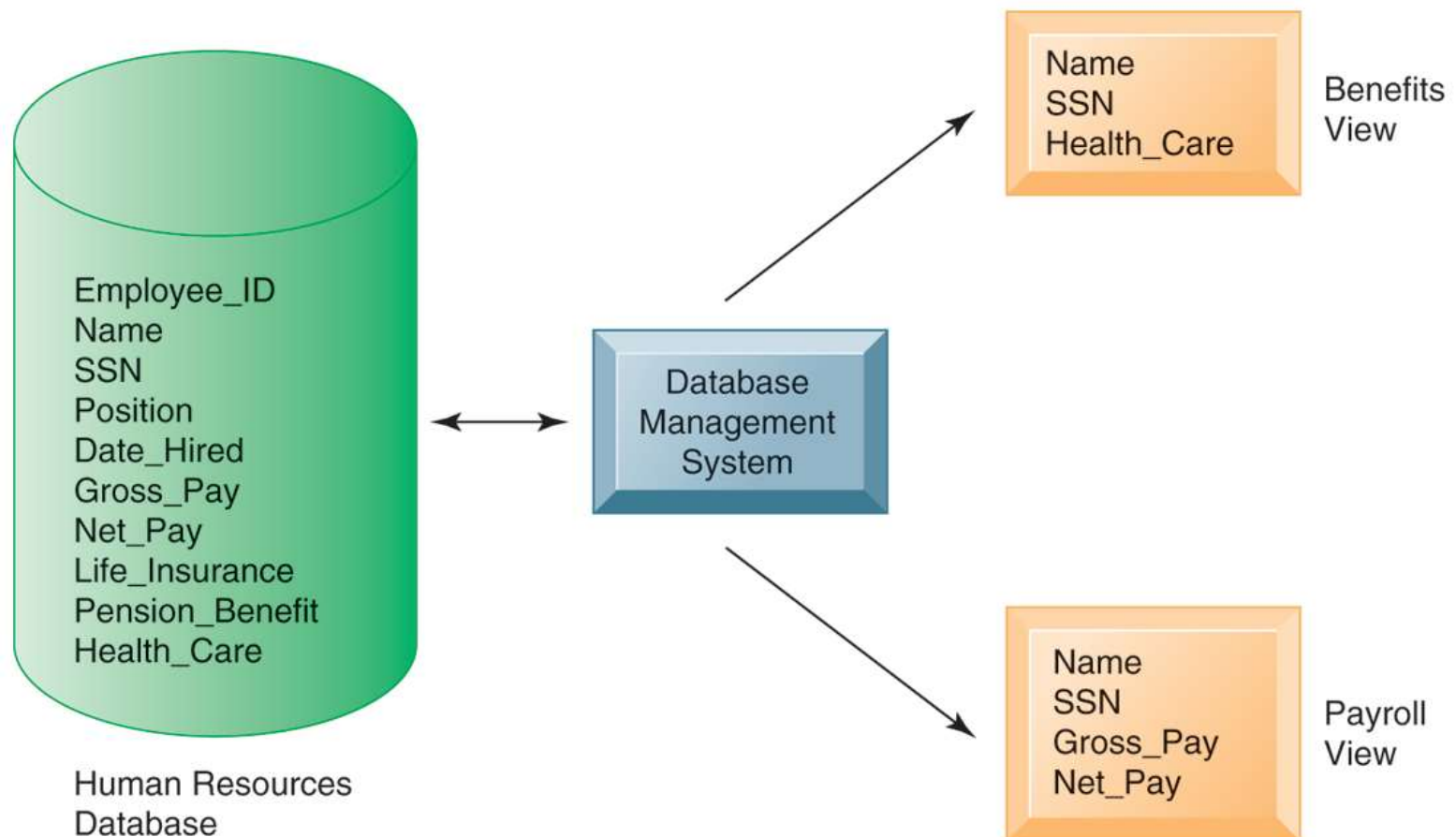
Primary Key

Foreign Key



## EXEMPLO DE BASES DE DADOS DE RECURSOS HUMANOS COM MÚLTIPLAS VISUALIZAÇÕES

Duas perspectivas dos dados dependendo do interesse dos utilizadores.





# Database Management System (DBMS)

- **Data definition capability:** Especifica a estrutura dos conteúdos da base de dados, utilizada para criar as tabelas e definir as características dos campos.
- **Data dictionary:** Ficheiro automatizado ou manual especificando os elementos de dados e as suas características.
- **Data manipulation language:** Utilizada para adicionar, alterar, apagar ou obter dados da base de dados.
  - *Structured Query Language (SQL).*
  - *Microsoft Access user tools for generating SQL.*
- Muitos sistemas de gestão de bases de dados têm geradores de relatórios para criar relatórios com qualidade de apresentação (*Crystal Reports*).

## ***Exemplo: QUERY SQL***

*A expressão em SQL permite obter o código e designação dos componentes (tabela PART) assim como o número e nome dos respetivos fornecedores de components (Tabela SUPPLIER) para os componentes com o código (Part\_Number) 137 ou 150.*

```
SELECT PART.Part_Number, PART.Part_Name, SUPPLIER.Supplier_Number,  
SUPPLIER.Supplier_Name  
FROM PART, SUPPLIER  
WHERE PART.Supplier_Number = SUPPLIER.Supplier_Number AND  
Part_Number = 137 OR Part_Number = 150;
```

# ACCESS QUERY

File Home Create External Data Database Tools Design

View Run Select Make Table Append Update Crosstab Delete Union Pass-Through Data Definition Show Table Insert Rows Delete Rows Builder Return: All Totals Parameters Property Sheet Table Names

Results Query Type Query Setup Show/Hide

All Access Objects Search... Supplier of Parts

Tables

- LINE\_ITEM
- ORDER
- PART
- SUPPLIER

Queries

- Supplier of Parts

Diagram showing relationships between PART and SUPPLIER tables:

```

    graph LR
      PART((PART)) ---|1 to 8| SUPPLIER((SUPPLIER))
  
```

Field: Part\_Number Part\_Name Supplier\_Number Supplier\_Name

Table: PART PART SUPPLIER SUPPLIER

Sort:

Show:

Criteria: 137 Or 150

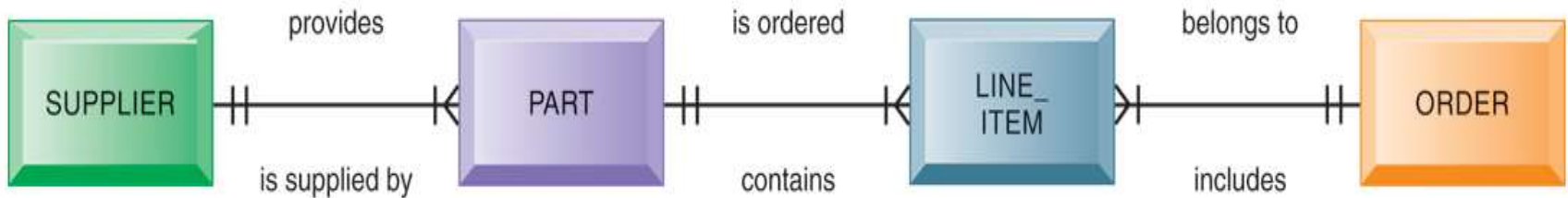
or:

# Database Management Systems (DBMS)

- **Desenho de bases de dados**
  - Conceptual (logical) design: modelo abstrato com a perspetiva de negócio.
  - Physical design: Como a base de dados está organizada em dispositivos de armazenamento direto.
- **O processo de desenho identifica:**
  - Relações entre elementos dos dados, elementos da base de dados que são redundantes.
  - Formas mais eficientes de agrupar dados para satisfazer os processo de negócio e necessidades das aplicações.
- **Normalização:**
  - Reestruturação de dados de forma a minimizar redundâncias.

## *Desenho de Bases de Dados*

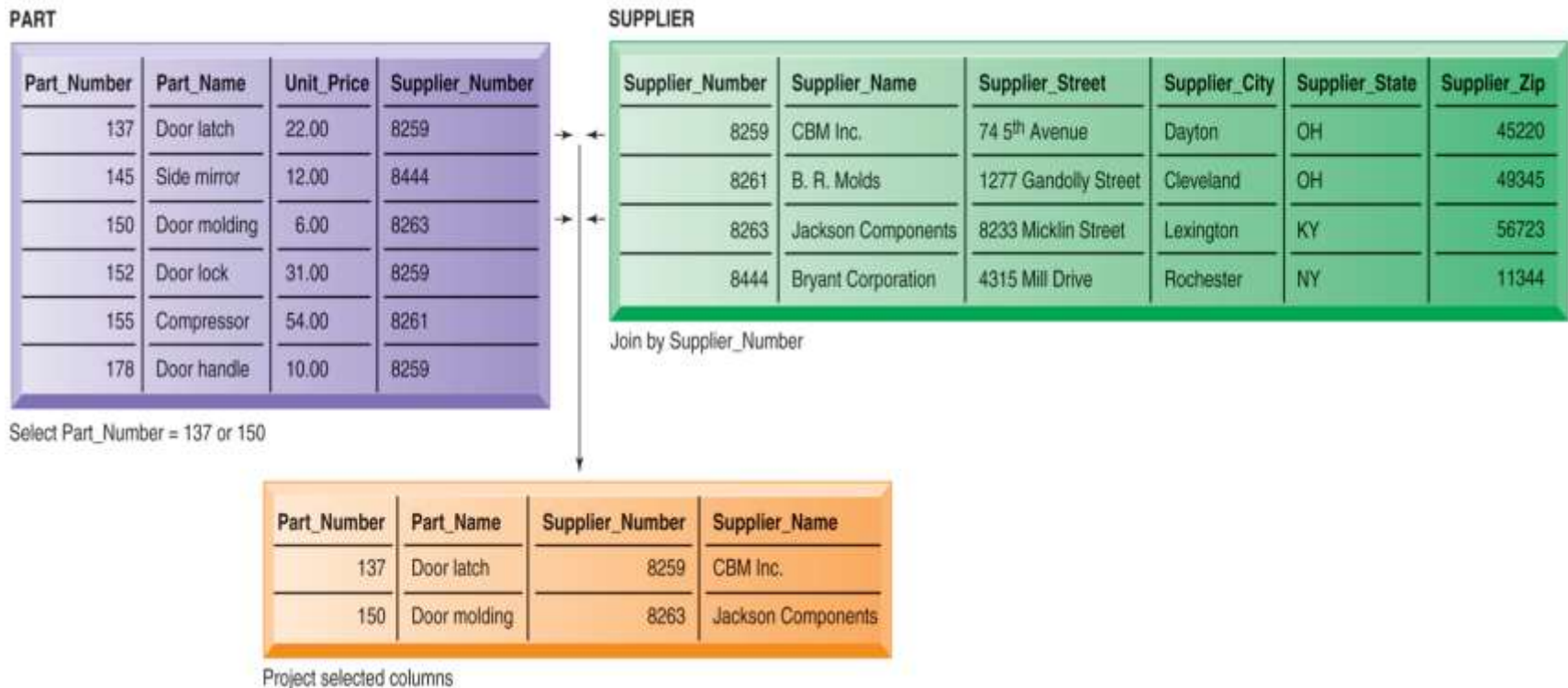
### **ENTITY-RELATIONSHIP DIAGRAM**



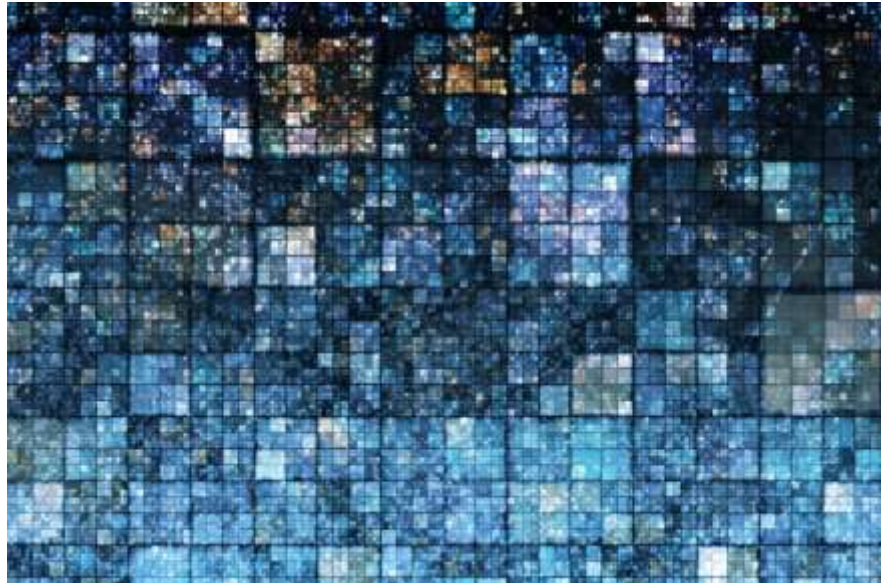
O diagrama mostra relações entre as entidades SUPPLIER, PART, LINE\_ITEM, e ORDER que podem ser utilizadas para modelar a base de dados.

## TRÊS OPERAÇÕES BÁSICAS NUM SGBD RELACIONAL

SELECT, JOIN e PROJECT são operações que permitem cobinar dados de diferentes tabelas e selecionar apenas os atributos relevantes para o utilizador.



# Big Data & No SQL databases



# Big Data



- Conjuntos massivos de dados não estruturados e semi-estruturados (tráfego *web*, *social media*, sensores, etc).
- Petabytes, exabytes de dados. Volumes de dados demasiado grandes para um sistema de gestão de bases de dados tradicional.
- Permitem identificar mais padrões e situações anormais.
- Para tratamento de *big data* é frequentemente necessário *hardware* de elevado desempenho e otimizado em termos de sistema operativo e sistema de gestão de bases de dados.



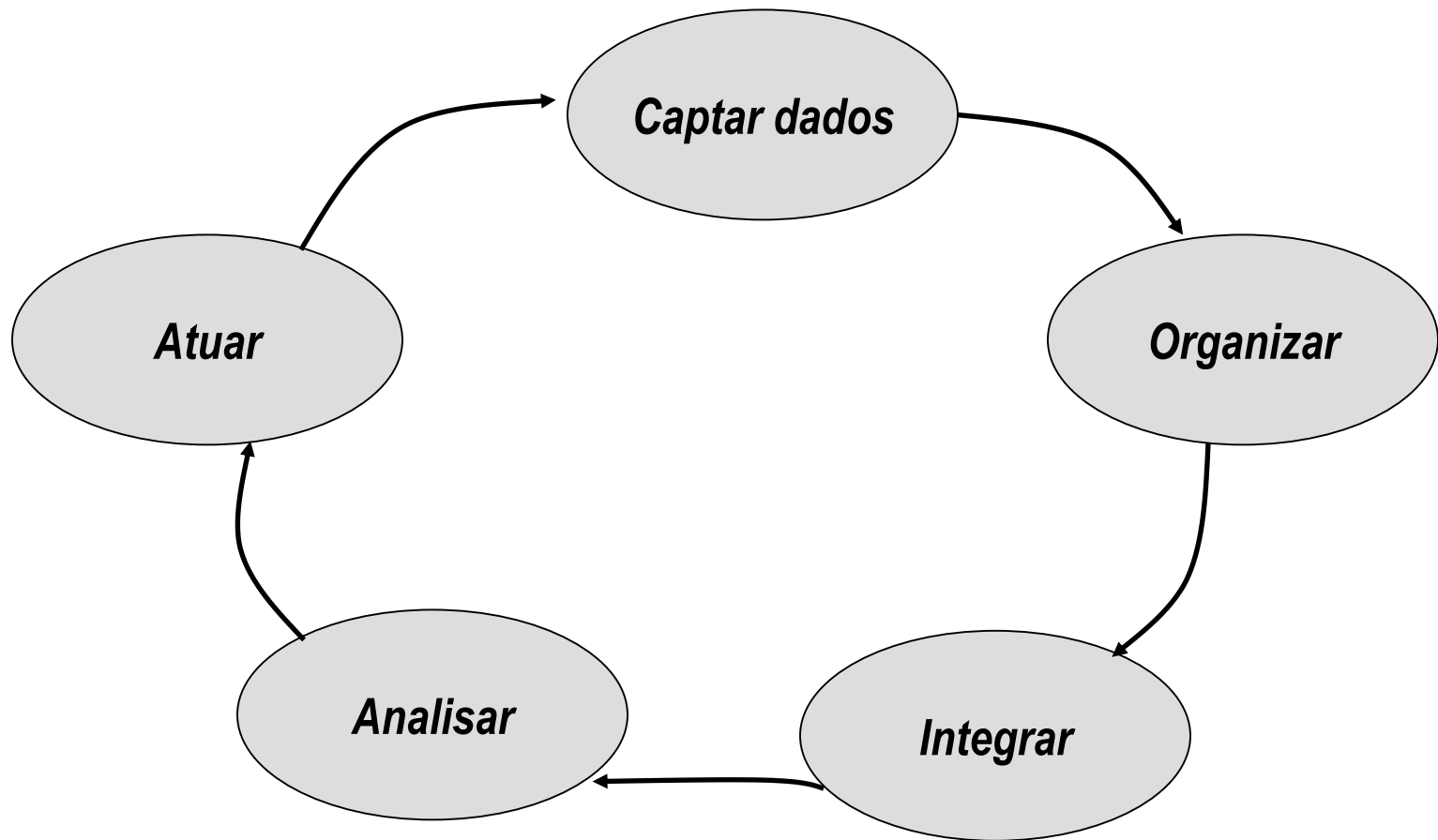
## ***Big Data***

- **Volume** - A IDC estima que, em 2020, o volume de dados digitais existente seja na ordem dos 40 mil exabytes, ou seja 40.000.000.000.000 gigabytes (40 bilhões, em inglês *40 trillion gigabytes*). Segundo a IDC, deste volume cerca de 35% é util para análise e mais de 10% irá ser analisado para produzir conhecimento.
- **Variedade** – Dados estruturados e não estruturados. Para além dos formatos tradicionais (numéricos, alfanuméricos, datas, imagens), atualmente utilizamos também dados de sensors, *log files*, texto não estruturado, audio e video.
- **Velocidade** – Elevada velocidade de processamento, devido a equipamentos muito potentes. Por exemplo, o IBM Watson incorpora cerca de 750 servidores, em *cluster*, numa rede Ethernet (LAN) a 10 Gigabytes e pode operar a mais de 80 *Teraflops* (mais de 80 bilhões / 80.000.000.000.000 de operações por segundo).

## ***Big Data – exemplos de aplicação***

- **Sentiment Analysis** – aplicação de ferramentas analíticas de texto e linguagens naturais para compreender os sentimentos dos clientes sobre determinado tipo de produtos ou serviços. Informação obtida através de *Tweets, Facebook posts, TripAdvisor reviews, etc.*
- **Customer Churn Analysis** – utilização de *machine learning* para prever a possibilidade de um cliente abandonar a organização.
- **Segmentação dos clientes**, por exemplo com base no tipo de compras que efetuam.
- **Deteção de Fraude** – Análise de transacções com determinadas características que podem indiciar a existência de fraude. O custo para os retalhistas de fraude com a utilização de cartões de crédito foi de 32 mil milhões de dólares em 2014.
- **Manutenção Preventiva** – incorporação de sensores para acompanhar a evolução do desempenho dos equipamentos, de forma a prever o aparecimento de falhas.
- **Prevenção Médica** – Utilização de algoritmos de *machine learning* para detectar padrões desconhecidos e acrescentar conhecimento aos repositórios de informação médica.
- **Análise de Risco** – Em produtos como seguros de propriedades, automóveis ou vida, o preço é definido com base no risco de ocorrência de incidentes. Os modelos de avaliação de risco são mais rigorosos se recolherem muita informação.

## *Big Data management cycle*



# Big Data – Arquitetura



*Aplicações*

*Reporte e visualização*



*Analytical Data Warehouse and Data Mart*



*Organizing Databases & tools*

*Bases de Dados operacionais (estruturadas, semi-estruturadas, não estruturadas)*



*Infraestrutura de segurança.  
Infraestrutura física redundante*

# Database Management Systems No SQL

- **Non-relational databases: “NoSQL”**
  - Modelos de dados mais flexíveis.
  - Dados guardados em máquinas distribuídas.
  - Mais facilmente escaláveis.
  - Manipulam grandes volumes de dados estruturados e não estruturados (Web, redes sociais, gráficos, imagens)

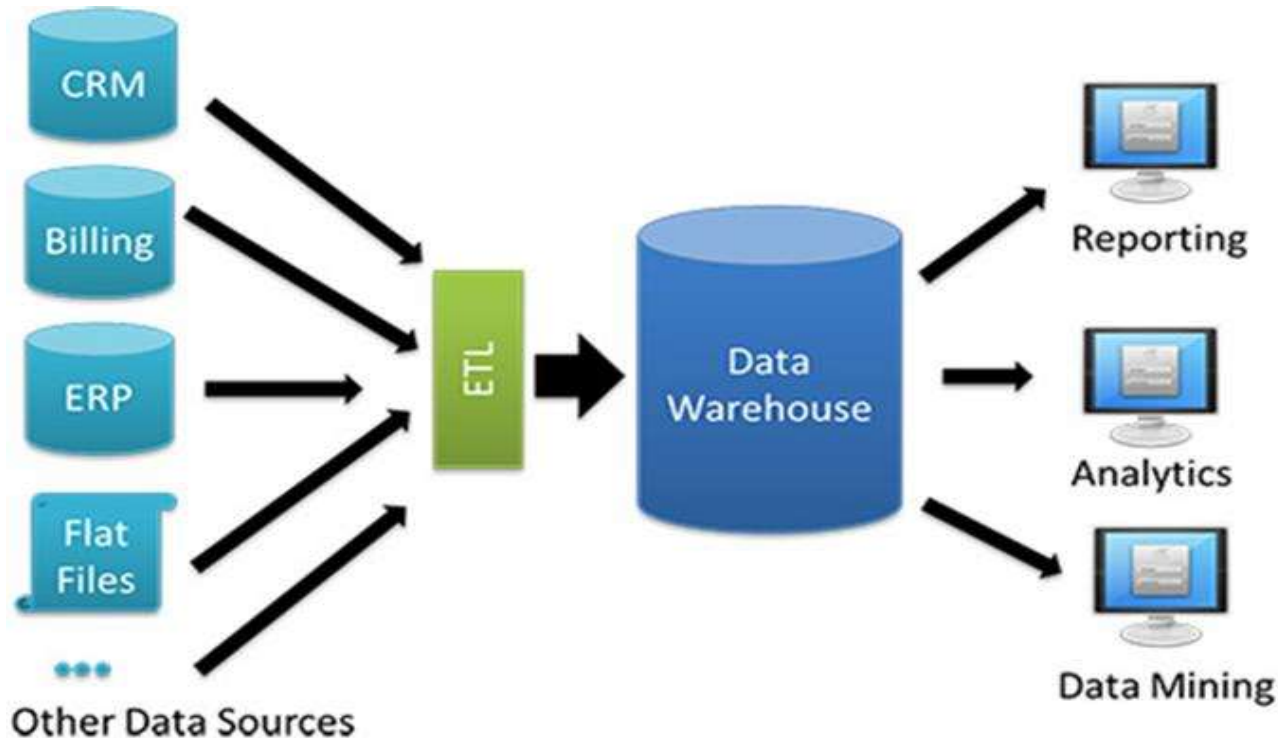
# ***Data Warehouse e Business Intelligence***

# Data Warehouse

Um **Data Warehouse (DW)** é um repositório consolidado de dados históricos, organizados por assunto (clientes, produtos, etc), cujo objetivo é suportar a tomada de decisão.

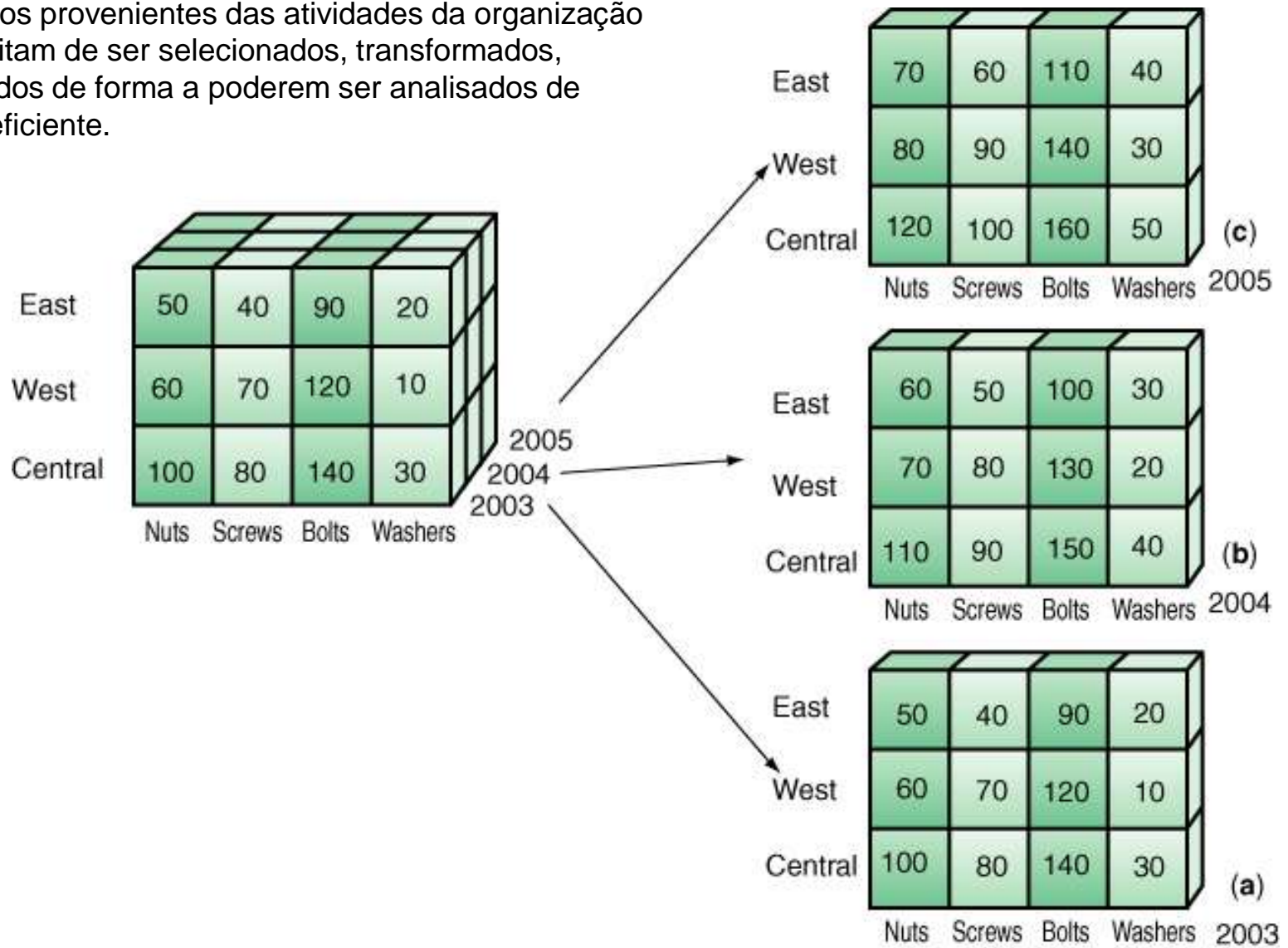
Os dados existentes no DW são provenientes das bases de dados operacionais e são extraídos através de **ferramentas ETL (Extraction, Transformation and Loading)**.

Os dados do Data Warehouse são normalmente apresentados aos utilizadores na **forma multidimensional**.



# Base de Dados Multidimensional

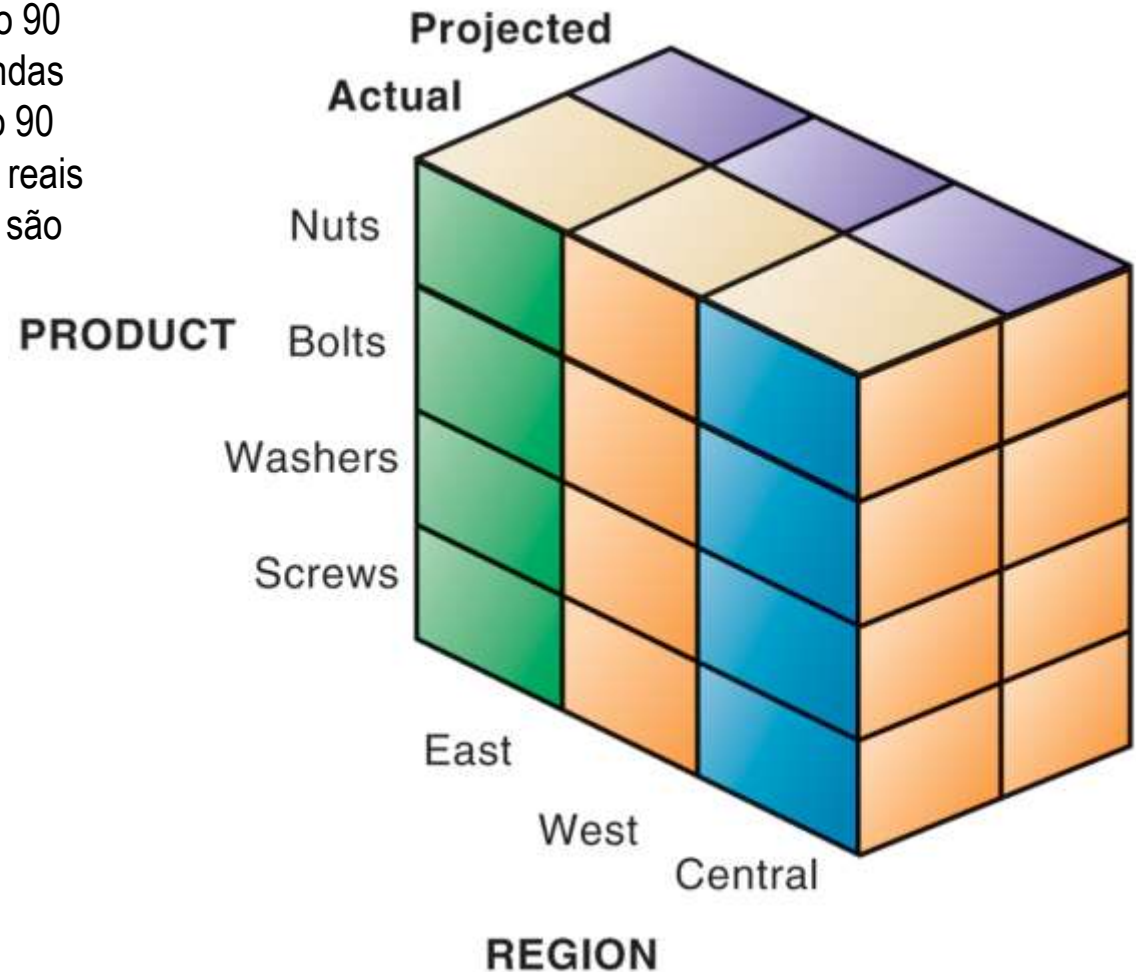
Os dados provenientes das atividades da organização necessitam de ser selecionados, transformados, integrados de forma a poderem ser analisados de forma eficiente.





# A MULTIDIMENSIONAL DATA MODEL

A figura permite analisar as vendas de produto por região. Se girarmos o cubo 90 graus, a face mostrará o produto e vendas reais e projetadas. Se girarmos o cubo 90 graus novamente, veremos as vendas reais e projetadas, por região. Outras *views* são também possíveis.

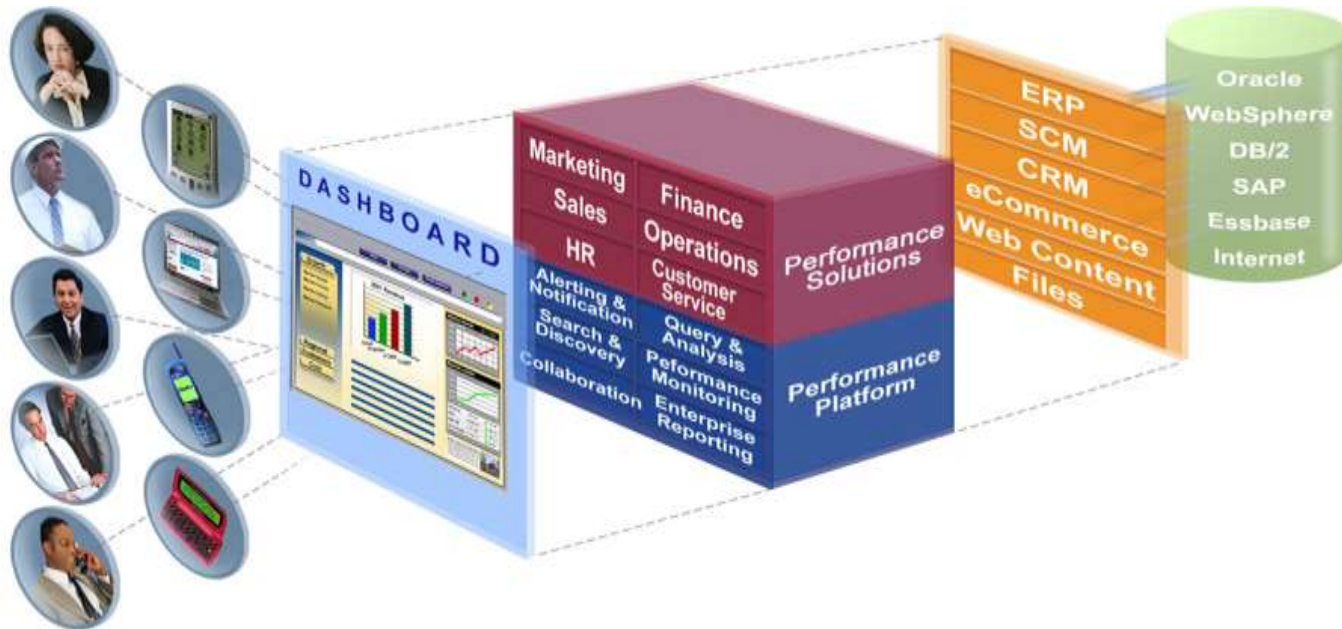


## ***Business Intelligence***

Um dos problemas com o *data warehouse* é que, normalmente, corresponde a uma cópia estática dos dados, não inclui ligações dinâmicas aos dados globais da organização. Como resultado alguma informação poderá não estar disponível.

Grandes volumes de dados implicam dificuldade na realização das actividades de pesquisa (*data mining*), com baixos tempos de resposta. Disponibiliza uma visão consolidada dos dados organizacionais;

O Data Warehouse suporta a tomada de decisão, através da utilização de ferramentas de **Business Intelligence**, como por exemplo: SAP Business Objects e Oracle BI.



## Infraestrutura de *Business intelligence*

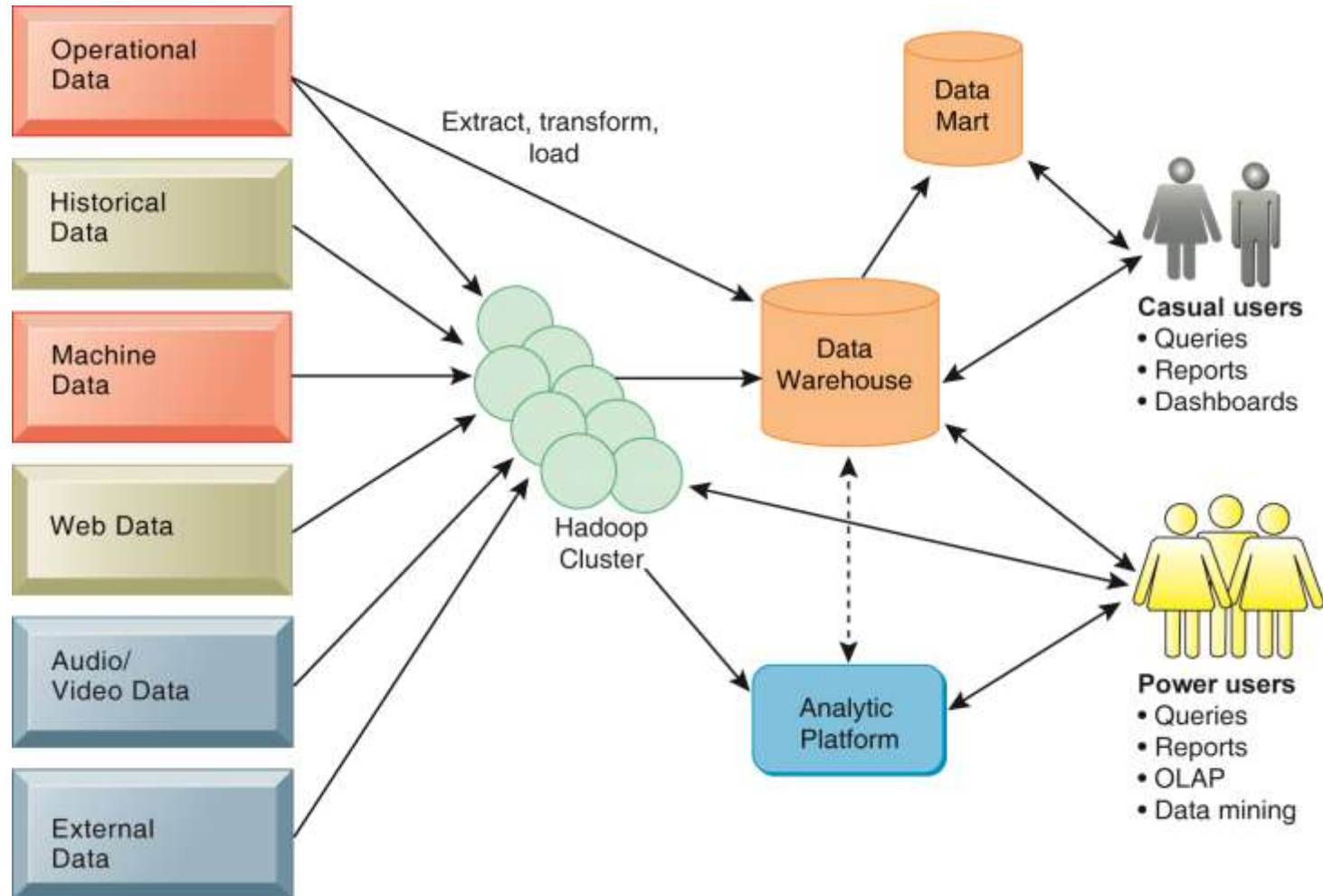
Inclui um conjunto de “ferramentas” para diferentes sistemas e *big data*.

Tecnologias atuais:

- *Data warehouses;*
- *Data marts;*
- *Hadoop;*
- *In-memory computing;*
- *Analytical platforms.*

# BUSINESS INTELLIGENCE INFRASTRUCTURE

Permite analisar grandes quantidades de dados de diferentes tipos e diversas fontes. Inclui software para elaboração de queries e reporting, assim como sofisticadas “ferramentas” analíticas.



## ***Data Marts***

- Um **data mart** é um sub-conjunto de um *data warehouse* desenhado para satisfazer as necessidades de uma área de negócio, de um departamento, de uma área geográfica, etc
- O data warehouse pode ser construído bottom up a partir de um conjunto de data marts ou top down em que os data marts são cópias de subconjuntos do datawarehouse .

# Hadoop

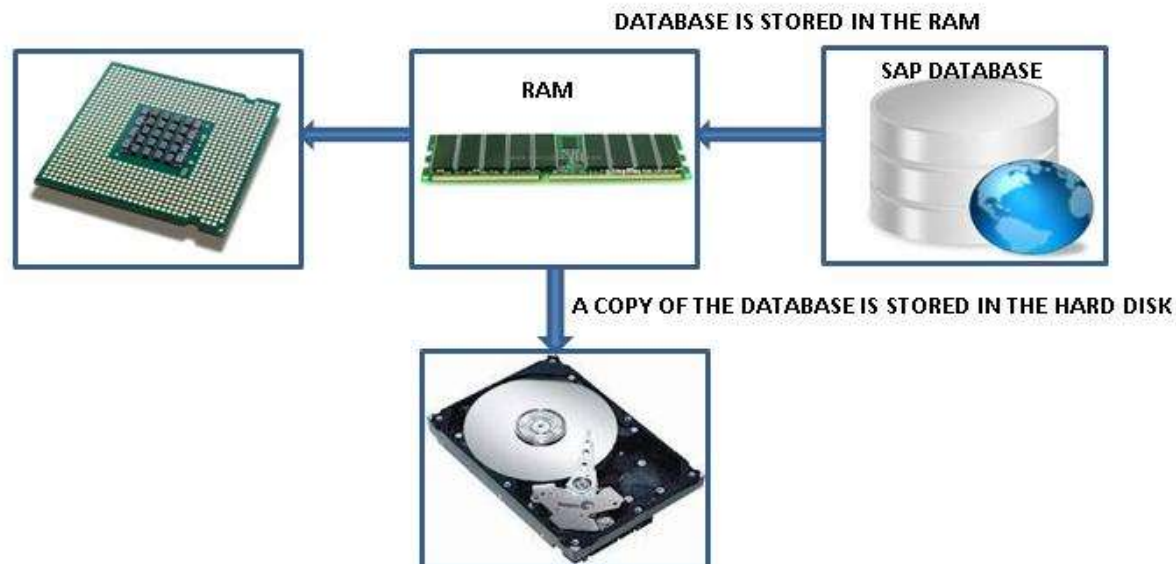
Software que possibilita o processamento paralelo distribuído de *big data* através de computadores de baixo custo.

Principais serviços:

- **Hadoop Distributed File System (HDFS)**: armazenamento de dados;
- **MapReduce**: divide os dados em clusters para trabalhar os mesmos;
- **Hbase**: NoSQL database.

# In-memory computing

***In-memory computing*** é o armazenamento de dados na memória RAM de servidores dedicados em vez de utilizar bases de dados relacionais que operam com unidades de disco comparativamente muito mais lentas.



Requer que o hardware esteja otimizado.

Pode reduzir horas ou dias de processamento para segundos;

# Plataformas analíticas

Plataformas de alta velocidade utilizando “ferramentas” relacionais e não relacionais para otimizar datasets de grande dimensão;

Ex: Oracle Exadata e IBM Netezza.

***Oracle Exadata Database Machine** is a modern architecture featuring scale-out industry-standard database servers, scale-out intelligent storage servers, and an extremely high speed internal RDMA Network Fabric that connects the database and storage servers.*

*Oracle Exadata Database Machine includes all the hardware needed to run Oracle Database. The database servers, storage servers and network are preconfigured, pretuned and pretested eliminating the weeks of effort typically required to deploy a high performance system. (Oracle)*



## ***Analytical tools***

Ferramentas para consolidar, analisar e proporcionar acesso a vastos conjuntos de dados que ajudam o utilizador a obter melhores decisões.

- *Multidimensional data analysis (OLAP)*
- *Data mining*
- *Text mining*
- *Web mining*

# ***Online analytical processing (OLAP)***

- **Suporta análises de dados multidimensionais.**
  - *Views* de dados de múltiplas dimensões;
  - Cada aspeto da informação (produto, preços, custo, região, período de tempo) é visto de várias perspectivas;
  - Exemplo: Quantas unidades do produto X foram vendidas na região Y no mês Z comparando com outras regiões ?
- **OLAP proporcionam rápidas respostas *online* a *queries ad hoc*.**

## *Data mining*

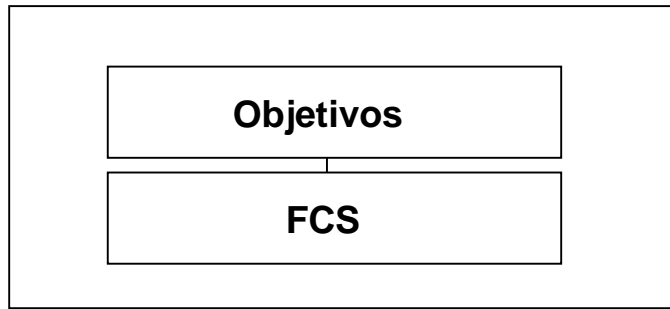
- Permite encontrar padrões escondidos e relações nos conjuntos de dados. Exemplo: padrões de compra dos clients.
- Regras de inferência para prever comportamentos futuros.
- Tipos de informação obtidos de data mining:
  - Associações
  - Sequencias
  - Classificações
  - *Clustering*
  - *Forecasting*

# Text mining

- **Extrair elementos chave de grandes *data sets* não estruturados.**
  - E-mails;
  - Transcrições recolhidas nos *Call center*;
  - Casos legais;
  - Relatórios de serviços prestados;
  - Documentos diversos.
- ***Sentiment analysis software***
  - Analisam e-mails, blogs, social media para detectar opiniões.

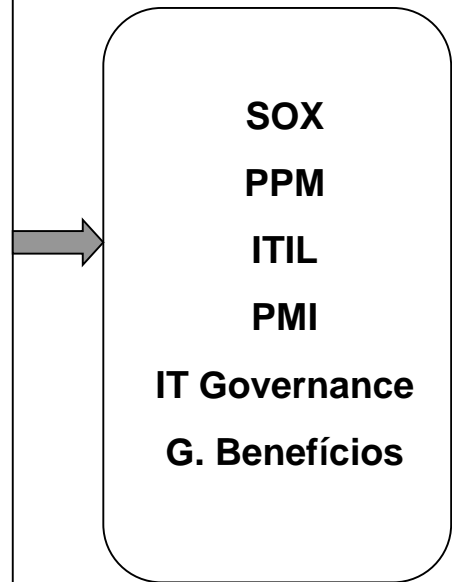
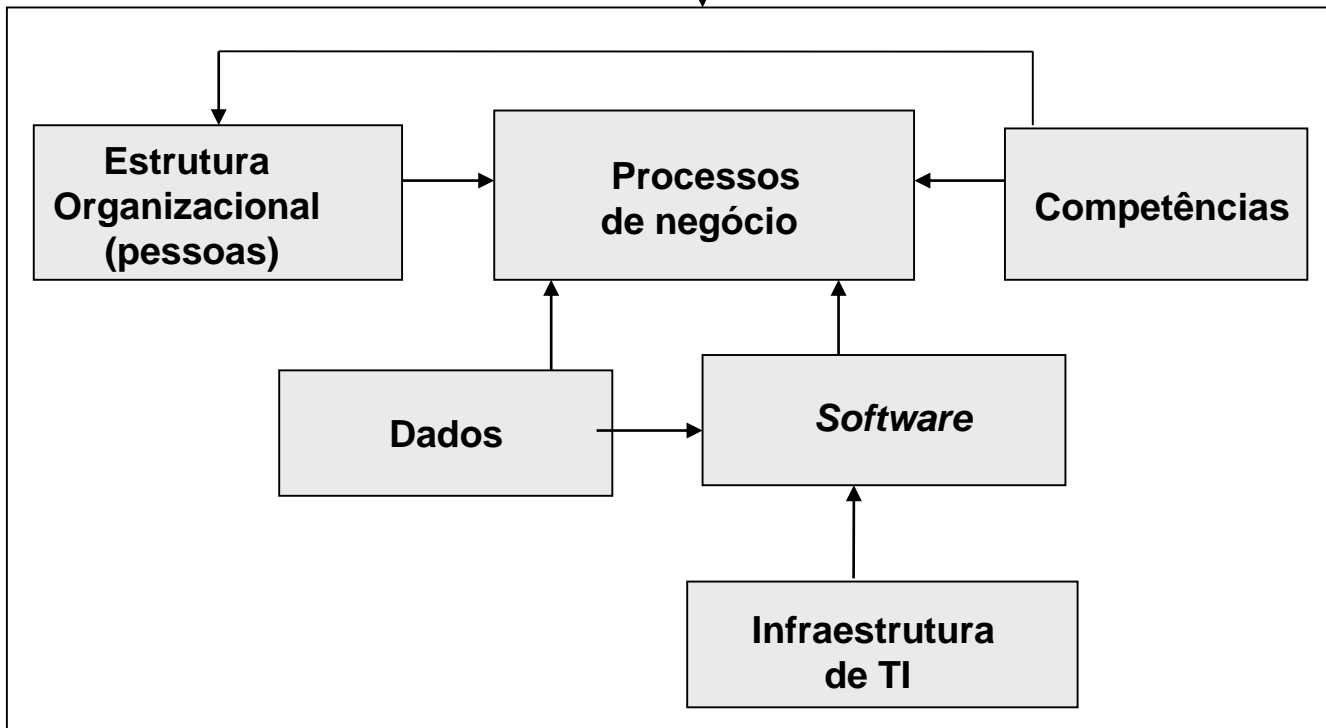
# Web mining

- **Descobrir e analisar os padrões e informação da web.**
  - Compreender o comportamento do consumidor;
  - Avaliar a eficácia do site web.
- **Web content mining**
  - Analisa o conteúdo das páginas web.
- **Web structure mining**
  - Analisa os links de e para páginas web.
- **Web usage mining**
  - Analisa a interação de dados recolhida pelo servidor Web.



**Arquitetura da Empresa**

↕ *KPI*



## **Processos**

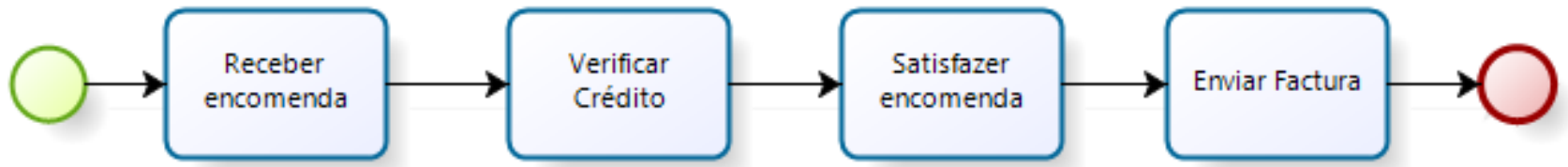
*Para realizar a análise do sistema de informação de uma organização é fundamental ter uma perspectiva sobre os processos e sobre os dados da organização:*

- *A notação **BPMN – Business Process Model & Notation** é uma notação relativamente standard para representar processos;*
- *O **ERM – Entity-Relationship Model** (modelo entidade-relação) é uma notação tradicional para ajudar a identificar as necessidades de informação da organização, representando dados e estruturas de dados.*

# BPMN - Business Process Model and Notation



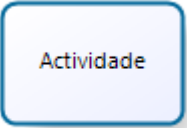

- Notação gráfica para desenho de processos;
- Conjunto de diagramas padrão para descrever processos de negócio;
- Descreve o fluxo “*End-to-End*” de um processo;
- Standard suportado pela OMG (*Object Management Group*);
- Aceite por vários fabricantes de software.

## EXEMPLO:

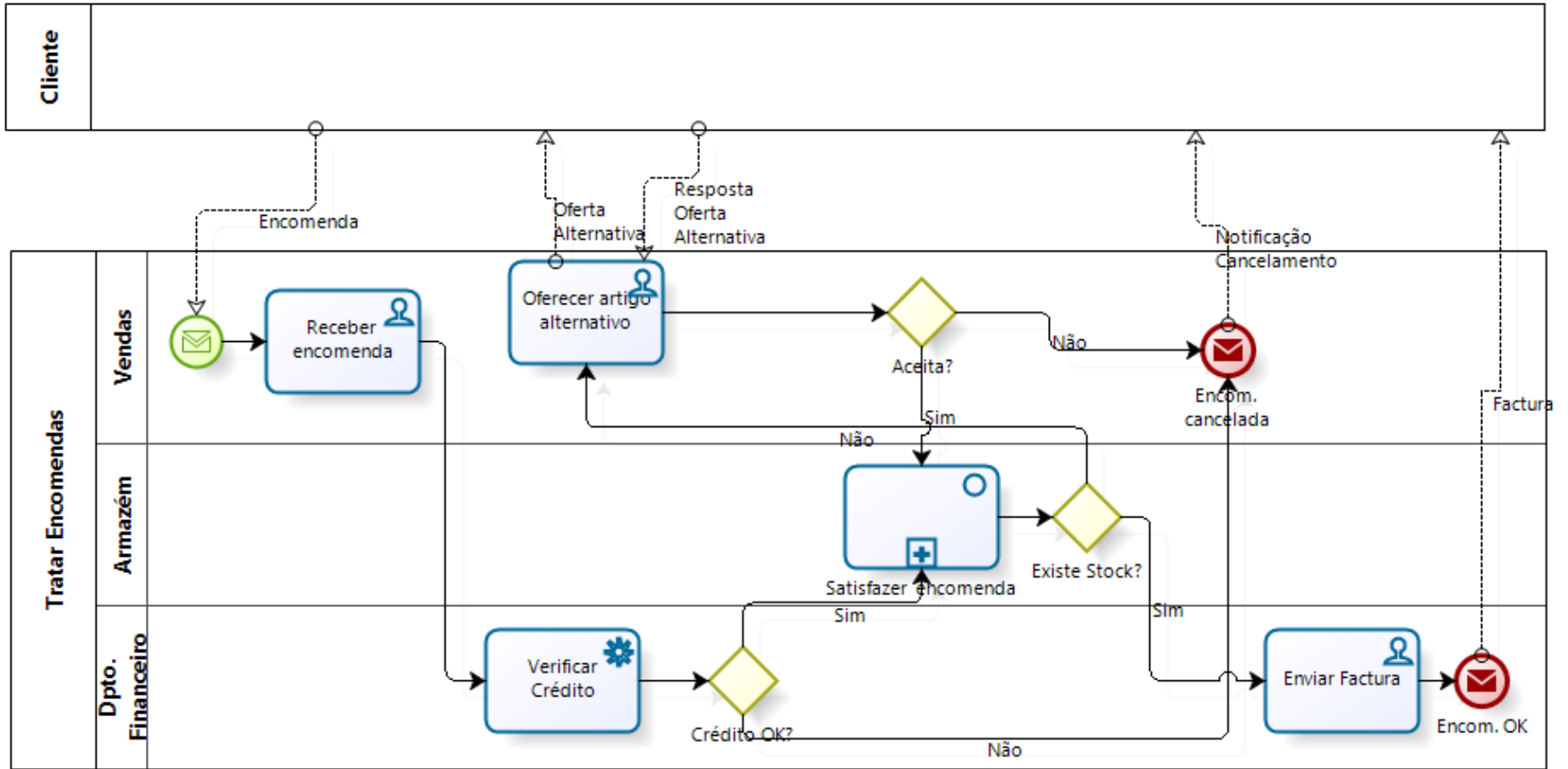




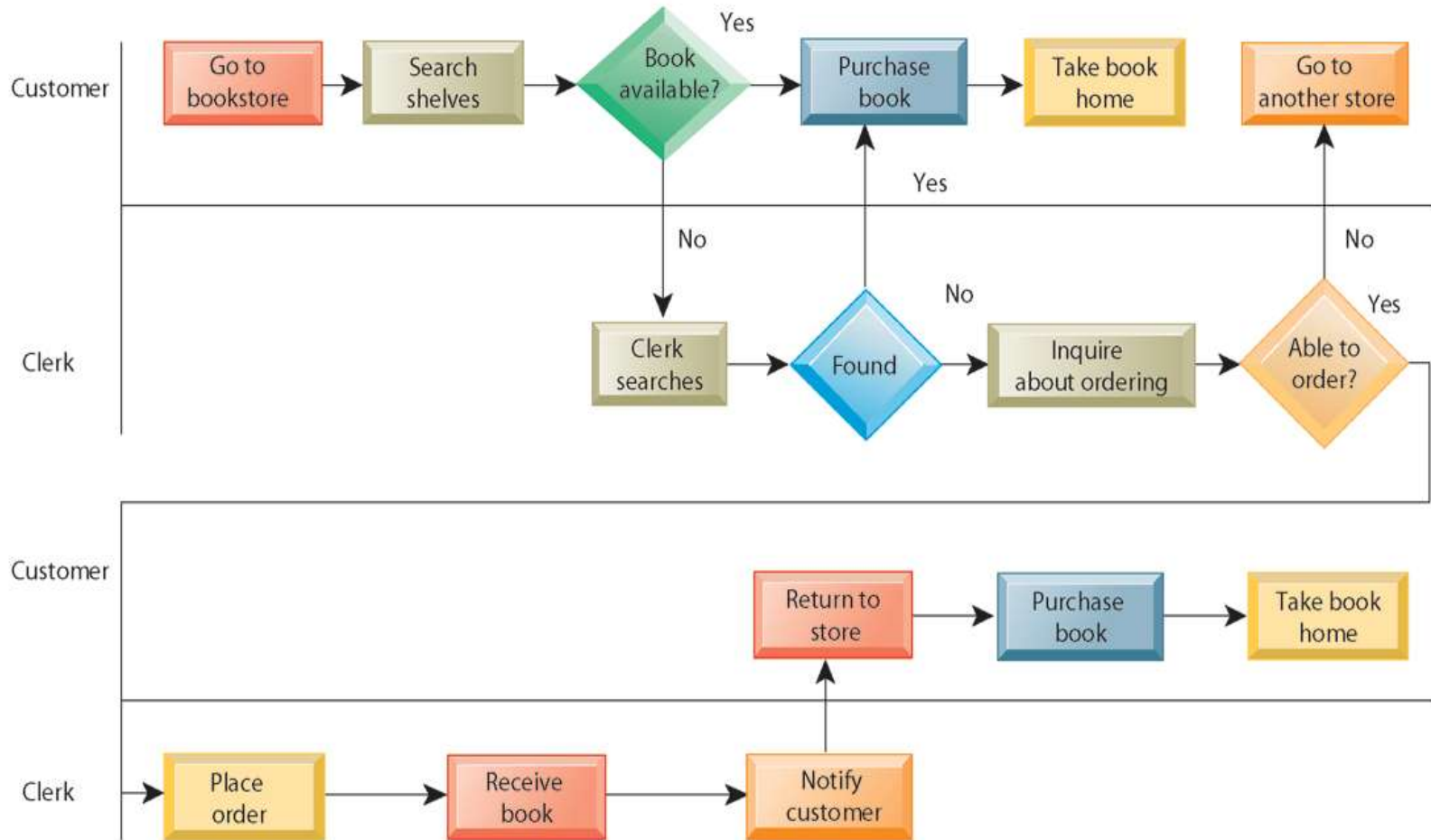
## BPMN - Principais elementos

Start Event		O Evento de Início indica onde um determinado processo será iniciado.
Sequence Flow		O Fluxo de Sequência é usado para mostrar a ordem pela qual as atividades serão realizadas num Processo.
Atividade		Uma Atividade é um termo genérico para o trabalho realizado num Processo. Pode ser atômica ou composta (um subprocesso).
End Event		O Evento de Fim indica onde um determinado processo termina.

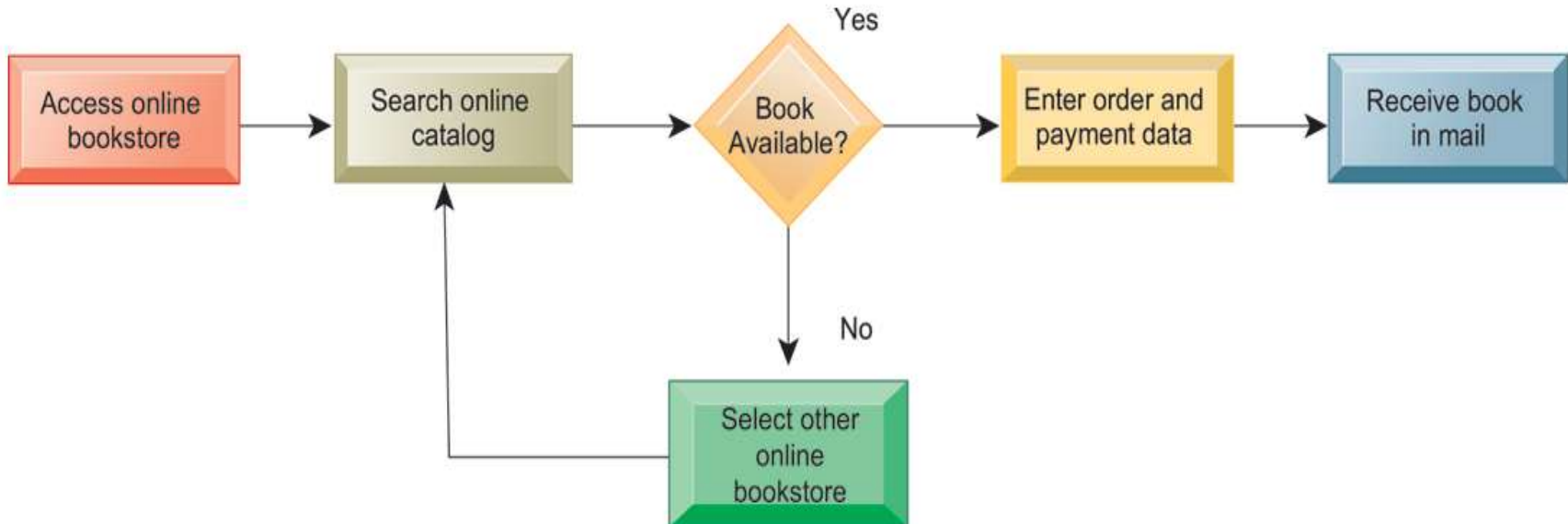
# Exemplo: Diagrama de Colaboração



# AS-IS BUSINESS PROCESS FOR PURCHASING A BOOK FROM A PHYSICAL BOOKSTORE



## ***REDESIGNED PROCESS FOR PURCHASING A BOOK ONLINE***



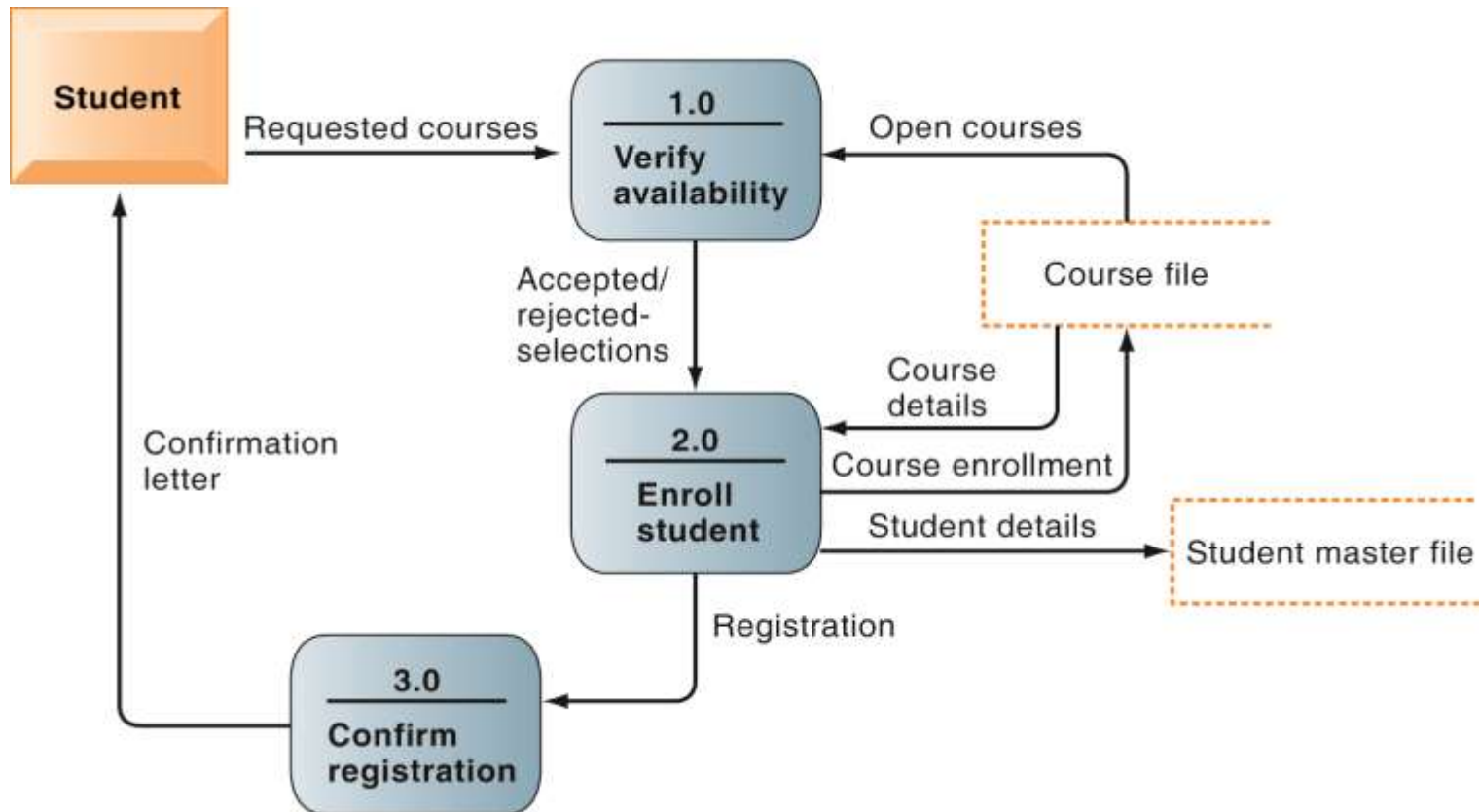
# Data flow diagram (DFD)

Representação gráfica identificando os processos da organização e os fluxos de dados entre eles.

Podem ser criados diagramas com diferentes níveis de detalhe.

- **Dicionário de dados:** define os conteúdos dos fluxos de dados e dos arquivos.
- **Especificação de processos:** Descreve as transformações ocorridas no nível mais baixo dos diagramas de fluxos de dados.
- **Gráfico de estrutura:** Gráfico *top-down*, mostrando cada nível de detalhe do desenho.

# DATA FLOW DIAGRAM FOR MAIL-IN UNIVERSITY REGISTRATION SYSTEM

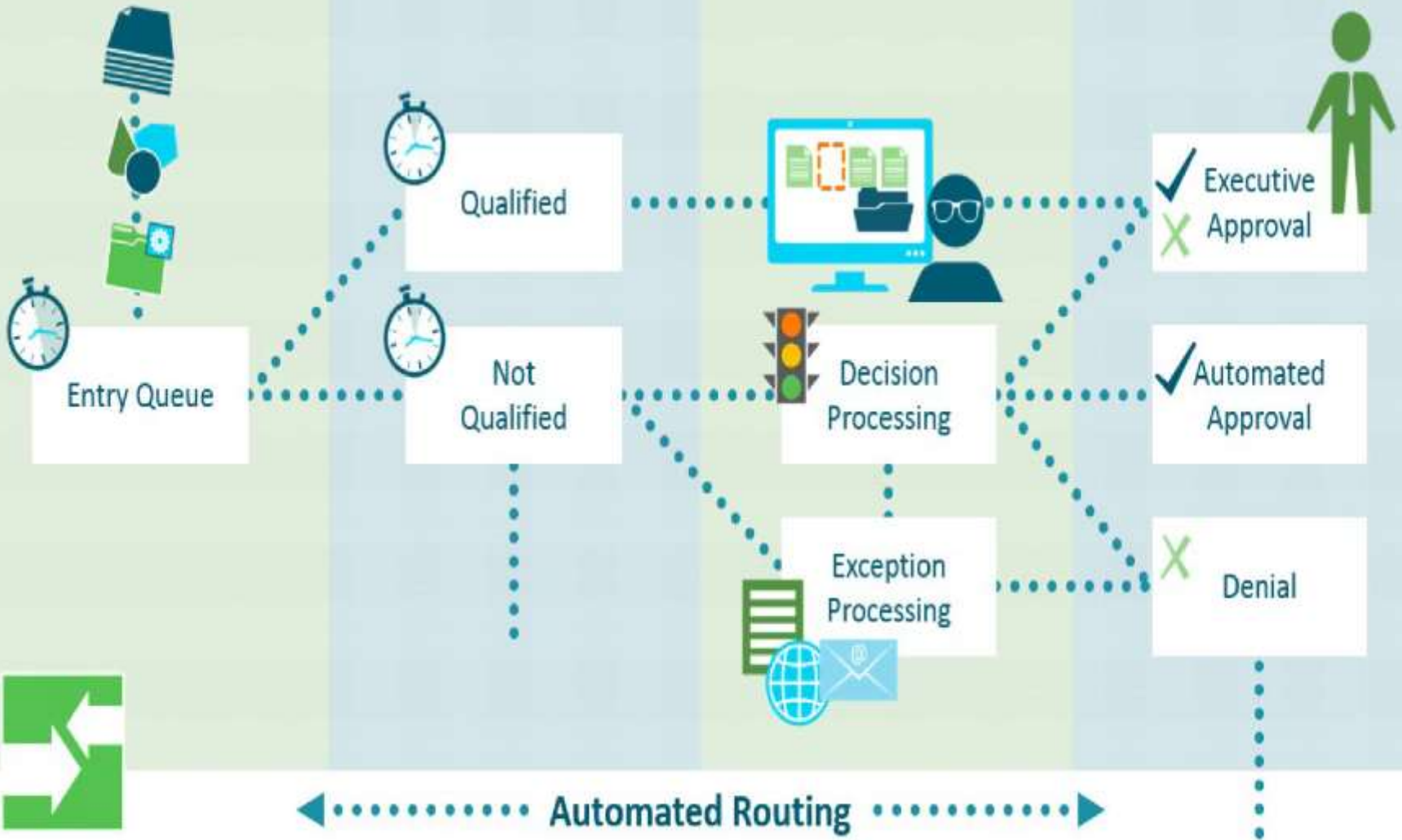


# Immediate Entry

# Automated Evaluation

# Assisted Decisions

# Predictable Outcomes



# ***Robotic Process Automation (RPA)***

*Robotic Process Automation (IRPA) is “the application of technology that allows employees in a company to configure software or a robot to capture and interpret existing applications for processing a transaction, manipulating data, triggering responses and communicating with other digital systems.”*

*T he Institute of Robotic Process Automation (IRPA)*



*“RPA software allows a wider range of options when interacting with applications including manipulation of keyboard and mouse controls the way a human would. Machine Learning has increased the potential of RPA and Artificial Intelligence is increasing the potential of RPA software.”*

Murdoch, R. (2018). Robotic Process Automation: Guide To Building Software Robots, Automate Repetitive Tasks & Become An RPA Consultant .

## RPA development environments

*Modern RPA platforms give you the ability to develop rapid automation outcomes in a fairly short amount of time. Scripting in platforms like UIPath, Blue Prism, Winautomation, Automate or Automation Anywhere do not require the understanding of other programming languages, but general algorithmic thinking, essential programming concepts (loops, conditions, error handling, programming logic, etc.) and basic proficiency in the platform are necessary to be able to create robots for medium to high complexity processes.*

*Source: Murdoch, R. (2018). Robotic Process Automation: Guide To Building Software Robots, Automate Repetitive Tasks & Become An RPA Consultant .*

## Benefícios dos RPA

Redução de custos e maior precisão.

- os robots podem trabalhar interuptamente durante largos períodos de tempo;
- normalmente trabalham mais rápido que os trabahadores humanos;
- não necessitam de benefícios adicionais: férias, seguros de saúde, etc;
- redução no número de erros;
- redução do tempo de realização dos processos;
- maior segurança.