

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Guarulhos

▶ Guarulhos, 2023

Banco de Dados

Professor

- **E-mail:** renato.bueno@ifsp.edu.br
- **Assunto do e-mail:** BD-integrado-turma
- **Horário de atendimento:** às terças-feiras das 18h às 19h ou sábados remoto via google meet ou e-mail das 11h às 12h
- **Git:**
https://github.com/renatobdo/BD_integrado_t1
- https://github.com/renatobdo/BD_integrado_t2

Ementa da disciplina

- A disciplina apresenta o conceito de banco de dados e as técnicas para o seu projeto e implementação em aplicações
- Enfatiza o modelo relacional e a linguagem de consulta SQL
- Apresenta elementos de um sistema gerenciador de banco de dados, como configurá-lo e utilizá-lo

Objetivo da disciplina

- Diferenciar banco de dados, sistema de banco de dados e sistema gerenciador de banco de dados
- Conhecer e distinguir as etapas do projeto de um banco de dados
- Conhecer o modelo entidade-relacionamento(MER) e aplicar na construção de um modelo conceitual para o banco de dados
- Conhecer o modelo relacional e empregá-lo na construção de um esquema lógico para um banco de dados, a partir do esquema conceitual
- Analisar e discutir a normalização de um esquema lógico de banco de dados

Objetivo da disciplina

- Conhecer os fundamentos da SQL (Structured Query Language)
- Desenvolver o modelo físico do banco de dados usando um sistema gerenciador de banco de dados
- Desenvolver um sistema de banco de dados utilizando um sistema de gerenciamento de banco de dados
- Conhecer e aplicar os recursos existentes para a implementação de regras de negócios, por meio de restrições de integridade, procedimentos, funções e gatilhos

Plano de aulas

- ▶ https://docs.google.com/spreadsheets/d/1W89B5_uJ3KecwQkOmTkB1DBCly8WRVNAghmZn_bm3lU/edit?usp=sharing

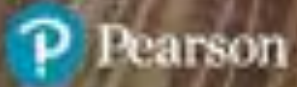
Metodologia da disciplina

- ✓ Aulas teóricas expositivas
- ✓ Práticas de laboratório em informática
- ✓ Desenvolvimento de exercícios
- ✓ Avaliação:
 - ✓ 2 provas (P1 e P2) - 50%
 - ✓ Exercícios (E) -50%
- ✓ Alunos que perderem a prova por motivo justificado têm direito a substitutiva
- ✓ Alunos que faltarem em mais de 25% das aulas serão reprovados

SISTEMAS DE BANCO DE DADOS

7ª edição

ELMASRI • NAVATHE



Bibliografia Básica

- ELMASRI, R.; NAVATHE, S.B. - Sistemas de Banco de Dados - 4ª ed. - São Paulo - Pearson Education -2008. ([Acesso pelo SUAP - biblioteca virtual Pearson](#))

Bibliografia complementar

- NIEDERAUER, J. Desenvolvendo websites com PHP: aprenda a criar websites dinâmicos e interativos com PHP e bancos de dados. 2. edição. São Paulo: Novatec, 2011.
- SQL for data Analytics – Upom Malik, Matt GoldWasser and Benjamin Johnston
- SQL for data Analysis – O'Reilly
- <https://www.mysqltutorial.org/>



Objetivos da aula

- Bancos de dados e usuários de banco de dados
- Entendendo e descrevendo os dados
- Conceitos e arquitetura do sistema de banco de dados

O que é um banco de dados?

“A database is a collection of related data...”

O que é um banco de dados?



Imagine uma base de dados em uma escola que contenha informações sobre os alunos, os professores, as disciplinas, as turmas e os cursos.

Se não for possível relacionar essas informações, como se saberá que um determinado aluno faz o curso de técnico em informática e tem aula da

disciplina de Banco de dados com determinado professor?

Um exemplo de banco de dados

ALUNO

Nome	Numero_aluno	Tipo_aluno	Curso
Silva	17	1	CC
Braga	8	2	CC

DISCIPLINA

Nome_disciplina	Numero_disciplina	Creditos	Departamento
Introdução à ciência da computação	CC1310	4	CC
Estruturas de dados	CC3320	4	CC
Matemática discreta	MAT2410	3	MAT
Banco de dados	CC3380	3	CC

TURMA

Identificador_turma	Numero_disciplina	Semestre	Ano	Professor
85	MAT2410	Segundo	07	Kleber
92	CC1310	Segundo	07	Anderson
102	CC3320	Primeiro	08	Carlos
112	MAT2410	Segundo	08	Chang
119	CC1310	Segundo	08	Anderson
135	CC3380	Segundo	08	Santos

REGISTRO_NOTA

Numero_aluno	Identificador_turma	Nota
17	112	B
17	119	C
8	85	A
8	92	A
8	102	B
8	135	A

PRE_REQUISITO

Numero_disciplina	Numero_pre_requisito
CC3380	CC3320
CC3380	MAT2410
CC3320	CC1310

Aspectos do banco de dados

- ✓ Representa algum aspecto do mundo real
- ✓ É uma coleção logicamente coerente de dados com algum significado inerente
- ✓ É projetado, construído e populado com dados
- ✓ Um banco de dados pode ser de qualquer tamanho e complexidade

Aspectos do banco de dados

- ✓ Desempenha um papel crítico em todas as áreas em que computadores são utilizados:
 - ✓ Banco: depositar ou retirar dinheiro
 - ✓ Hotel: reservas em um hotel
 - ✓ Companhias aéreas: compra de passagens aéreas
 - ✓ Compra online
- ✓ Essas atividades envolvem uma pessoa ou programa acessando um banco de dados

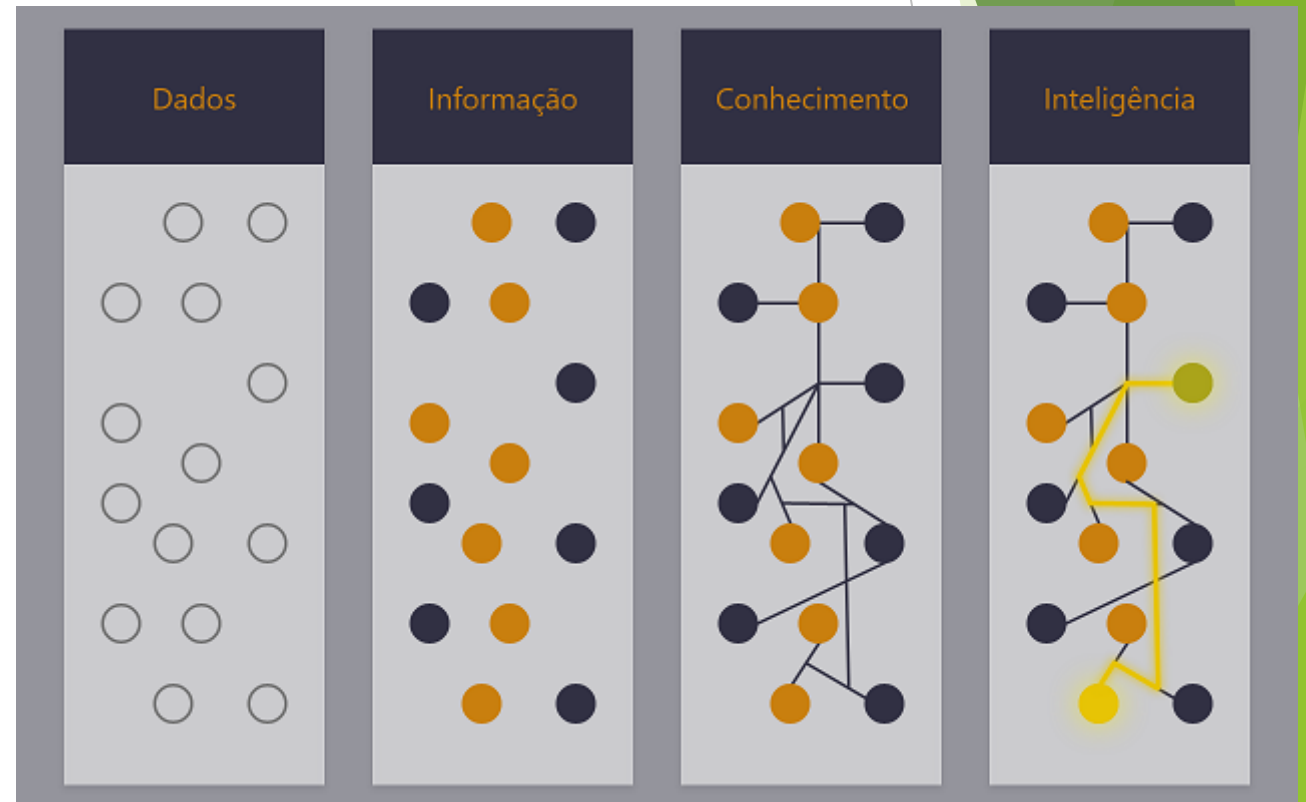
Análise de dados e estatística



- ✓ **Decisão:**
a operacionalização do conhecimento.
- ✓ **Conhecimento:**
inferência realizada sobre a informação.
- ✓ **Informação:**
dado agregado - com significado
- ✓ **Dado:**
matéria-prima dos sistemas de informação.

Análise de dados e estatística

“A análise de dados é o processo pelo qual convertemos os dados em informação e, posteriormente, em conhecimento, inteligência”

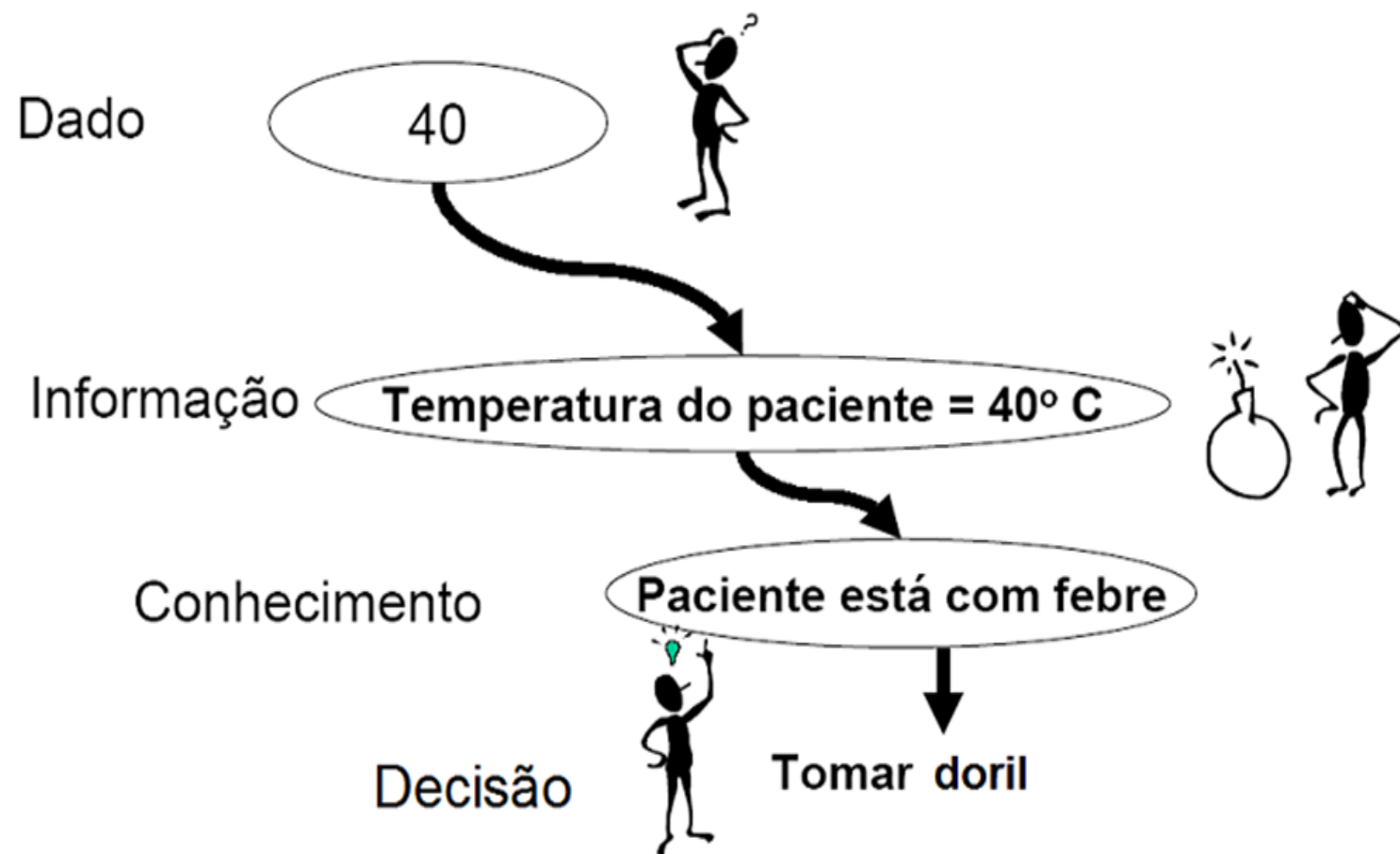


Dado e informação

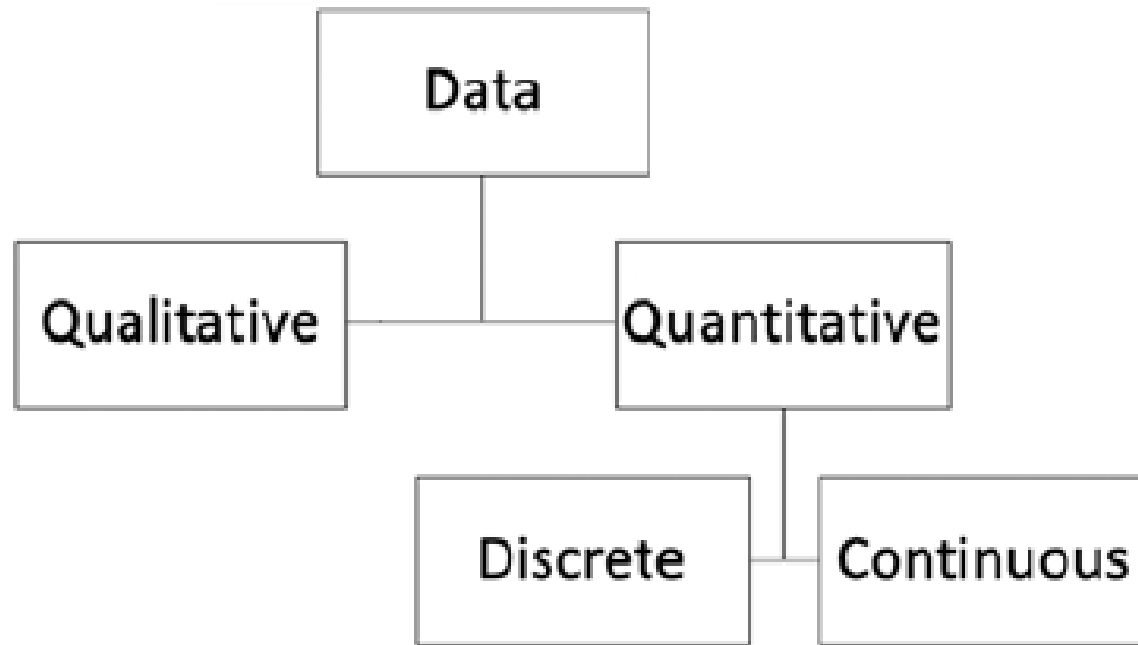
- **Exemplo 1:**
- 16 é um dado.
- 16 de dezembro é uma informação (ou seja, um dado agregado).
- 16 de dezembro de 2015 é outra informação.
- Em 16 de dezembro de 2024 estarei formado(é um conhecimento, ou seja, uma dedução de um dado agregado, que é uma informação).
- Em 16 de dezembro de 2024 deverei procurar emprego como Técnico de informática(é uma decisão, ou seja uma operacionalização do conhecimento).

Dado e informação

Exemplo 2:



Tipos de dados



Tipos de estadísticas

- Descriptiva
- Inferencial

Tipos de estatísticas

- **Descritiva**

- Estatísticas descritivas são usadas para descrever dados.
- Estatísticas descritivas em uma única variável em um conjunto de dados são referidas como análise univariada
- Estatísticas descritivas que olham para duas ou mais variáveis ao mesmo tempo são referidas como análise multivariadas

Tipos de estatísticas

- **Inferencial**

- Em contraste, a estatística inferencial considera os conjuntos de dados como uma amostra ou uma pequena porção de medidas de um grupo maior chamado população
- Por exemplo, uma pesquisa com 10.000 eleitores em uma eleição nacional é uma amostra de toda a população de eleitores de um país.
- A estatística inferencial é usada para tentar inferir as propriedades de uma população, com base nas propriedades de uma amostra

Tipos de estatísticas

Year of Birth	Country of Birth	Height (cm)	Eye Color	Number of Doctor Visits in the Year 2018
1977	Egypt	182	Blue	1
1988	China	196	Hazel	2
1986	USA	180	Brown	2
1990	USA	166	Brown	1
1975	India	181	Green	3
1951	Germany	184	Brown	1
2000	Australia	174	Gray	5
1995	India	183	Brown	1
1992	China	187	Brown	2
1987	USA	169	Blue	2


Figure 1.2: Healthcare data

Como
classificar os
dados? Quais
são
quantitativos
?

Exercício

Date	Make	Sales Amount (Thousands of \$)
2/1/18	Ford	12
2/2/18	Honda	15
2/2/18	Mazda	19
2/3/18	Ford	20
2/4/18	Toyota	10
2/4/18	Toyota	10
2/4/18	Mercedes	30
2/5/18	Ford	11
2/6/18	Chevy	12.5
2/6/18	Chevy	19

Figure 1.3: Used car sales data

- 
- 1) Qual a unidade de observação
 - 2) Classificar as 3 colunas como quantitativa ou qualitativa
 - 3) Converter a coluna make em dado qualitativo

Métodos de estatística descritiva

- Como mencionado anteriormente, a estatística descritiva é uma das maneiras pelas quais podemos:
 - Analisar os dados para entendê-los.
 - Tanto a análise univariada quanto a multivariada podem nos dar uma visão sobre o que pode estar acontecendo com um fenômeno

Distribuição de frequência

- Distribuição de frequência absoluta:
 - 1000 registros médicos
 - 700 olhos castanhos
 - 200 olhos verdes
 - 100 olhos azuis
- Distribuição de frequência relativa
 - 1000 registros médicos
 - 70% olhos castanhos, 20% verdes, 10% azuis

Exercício: criando um histograma

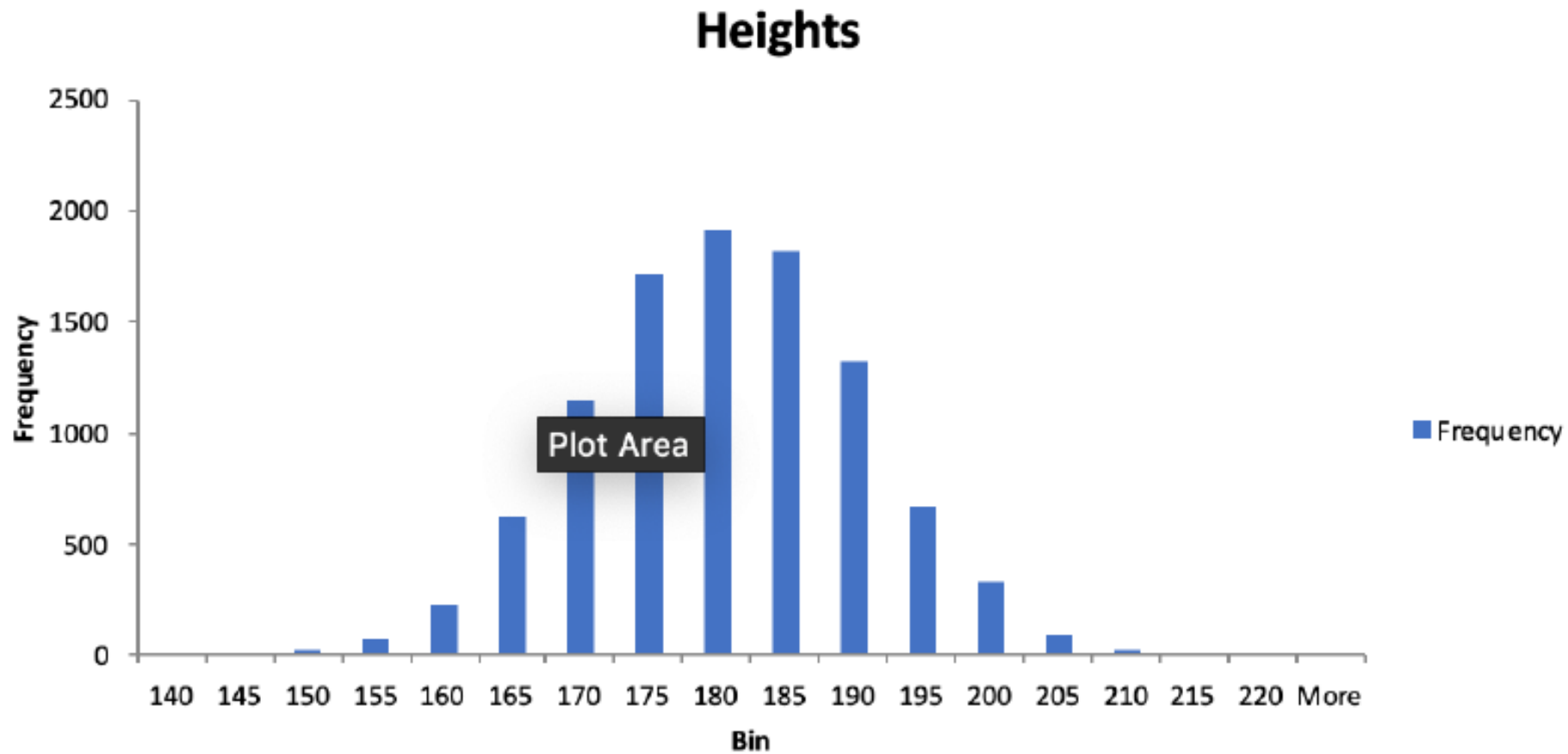


Figure 1.8: Height distribution for adult males

Tendência central

- Moda
- Média
- Mediana

Exercício: calcular a medida de tendência central de Vendas Complementares

- Git

Por que aprender banco de dados?

- ✓ Você convive com (e usa!) banco de dados
- ✓ Toda empresa precisa de um banco de dados
- ✓ Praticamente todos os sistemas web acessam base de dados
- ✓ É uma das áreas preferidas para profissionais de informática
- ✓ Existe profissão específica para quem trabalha com banco de dados

Por que utilizar banco de dados?

- ✓ Gerencia e controla informações
- ✓ Ajuda na tomada de decisões
- ✓ Maior rapidez e segurança
- ✓ Backup e recuperação de falhas
- ✓ Aumenta a produtividade e disponibilidade da informação

Tamanho e complexidade

- ✓ Lista de contatos de um celular
- ✓ Clientes de uma agência bancária
- ✓ Cadastro de clientes de uma empresa
- ✓ Contribuintes da receita federal

Aplicações tradicionais que utilizam Banco de dados

- ✓ Google maps: dados geográficos e mapas
- ✓ IBGE: armazenamento de dados de pesquisas
- ✓ Youtube: dados multimídia

ORACLE

facebook



FBI

Grandes empresas que utilizam Banco de dados

- ✓ Facebook (meta)
- ✓ FBI
- ✓ Oracle
- ✓ Amazon

Sistema de gerência de banco de dados (SGBD)

- ✓ Software que incorpora as funções de definição, recuperação e alteração de dados em um banco de dados
- ✓ SGBD é um sistema de software de propósito geral que facilita os processos de definição, construção, manipulação e compartilhamento de Bds entre vários usuários e aplicações

Sistema de gerência de banco de dados (SGBD)

- ✓ Esses sistemas são chamados de Sistemas Gerenciadores de Banco de Dados (SGBD) e surgiram na década de 70 e na década de 80 eles já dominavam o mercado. São softwares com recursos específicos para facilitar a manipulação das informações dos bancos de dados e o desenvolvimento de programas aplicativos

Sistema de gerência de banco de dados (SGBD)

- ✓ Exemplos de SGBDs:
 - ✓ Oracle Database
 - ✓ SQL Server (Microsoft)
 - ✓ PostgreSQL (código aberto)
 - ✓ DB2 (da IBM)
 - ✓ MySQL (código aberto)
 - ✓ MariaDB (Código aberto)



Sistema gerenciador de Banco de dados

✓ Características Principais

- ✓ Controle transacional: conjunto de operações que devem ser executadas
- ✓ Múltiplas interfaces: deve disponibilizar interface para acesso por diferentes tecnologias
- ✓ Administração: backup, restauração, etc
- ✓ É comum as pessoas se referirem ao termo banco de dados quando, na verdade, querem se referir aos SGBD. ~~Ex.: o banco de dados da minha empresa é o Oracle~~ NÃO, o SGBD da empresa é Oracle.

Objetivos dos sistemas de banco de dados

- Gerenciamento de dados eficientes (mais rápido do que em arquivos) com segurança de grandes quantidades de informações persistentes e compartilhadas (múltiplos usuários)
- Prover mecanismos adequados ao armazenamento e acesso seguro e eficiente dos dados

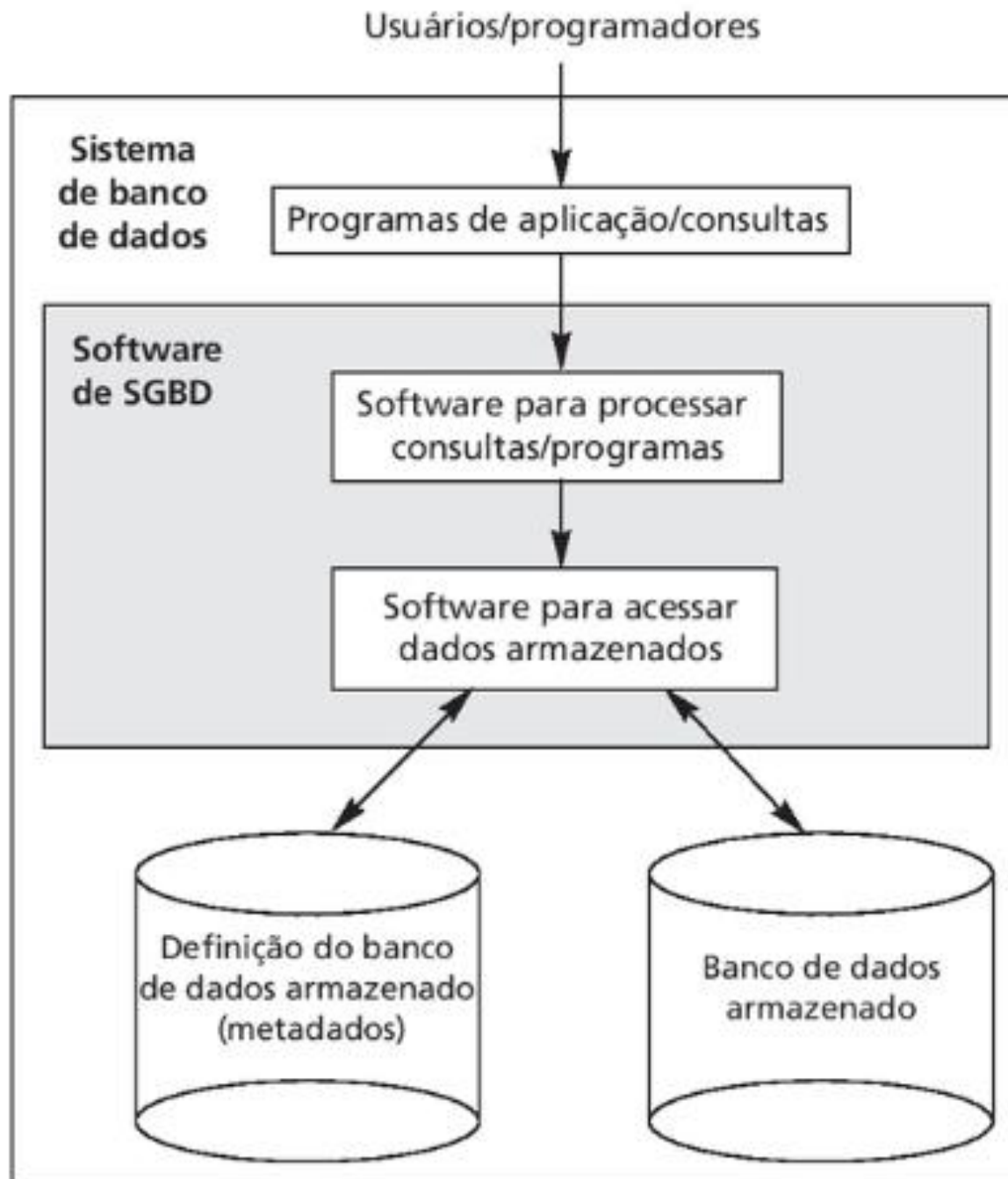


Diagrama simplificado de um ambiente de um sistema de banco de dados

A manipulação do banco de dados envolve consulta e atualização

- **Exemplos de consultas:**

- Recuperar o histórico - uma lista de todas as disciplinas e notas - de 'Silva'
- Listar os nomes dos alunos que realizaram a disciplina "Banco de dados" oferecida no segundo semestre de 2018 e suas notas nessa turma
- Listar pré-requisitos da disciplina 'Banco de dados'

A manipulação do banco de dados envolve **consulta e atualização**

- Alguns exemplos de **atualizações** incluem:
 - Alterar o tipo de aluno de 'Silva' para segundo ano
 - Criar outra turma para a disciplina 'Banco de Dados' para este semestre
 - Entrar com uma nota 'A' para 'Silva' na disciplina 'Banco de dados' do último semestre

A manipulação do banco de dados envolve consulta e atualização

- Exemplos de consultas:
 - ...
- Alguns exemplos de atualizações :
 - ...

Essas consultas e atualizações informais precisam ser especificadas EXATAMENTE na LINGUAGEM DE CONSULTA do SGBD antes que possam ser processadas.

Sistemas tradicionais: arquivos isolados

Para exemplificar, considere uma indústria.

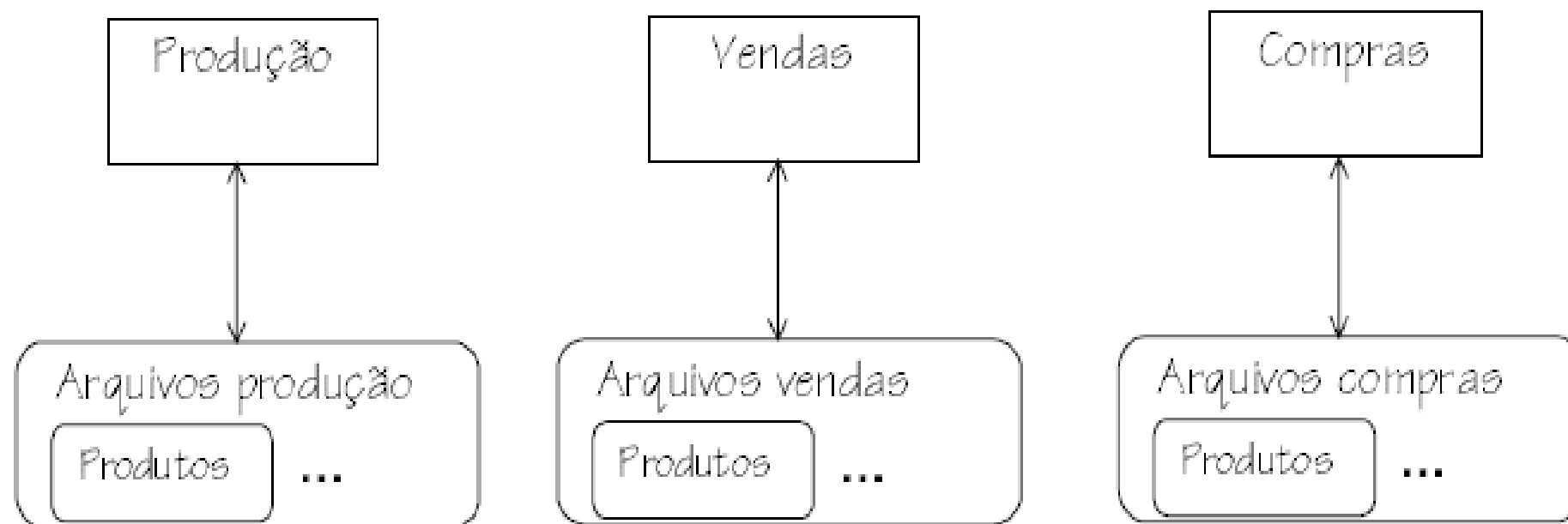


Figura 1.1: Sistemas isolados

Limitações do sistema tradicional de arquivos

- Redundância e inconsistência de dados
- Dificuldade no acesso aos dados
- Isolamento dos dados
- Anomalias de acesso concorrente
- Problemas de segurança
- Problemas de integridade

Banco de dados

Conjunto de dados integrados que tem por objetivo atender a uma comunidade de usuários

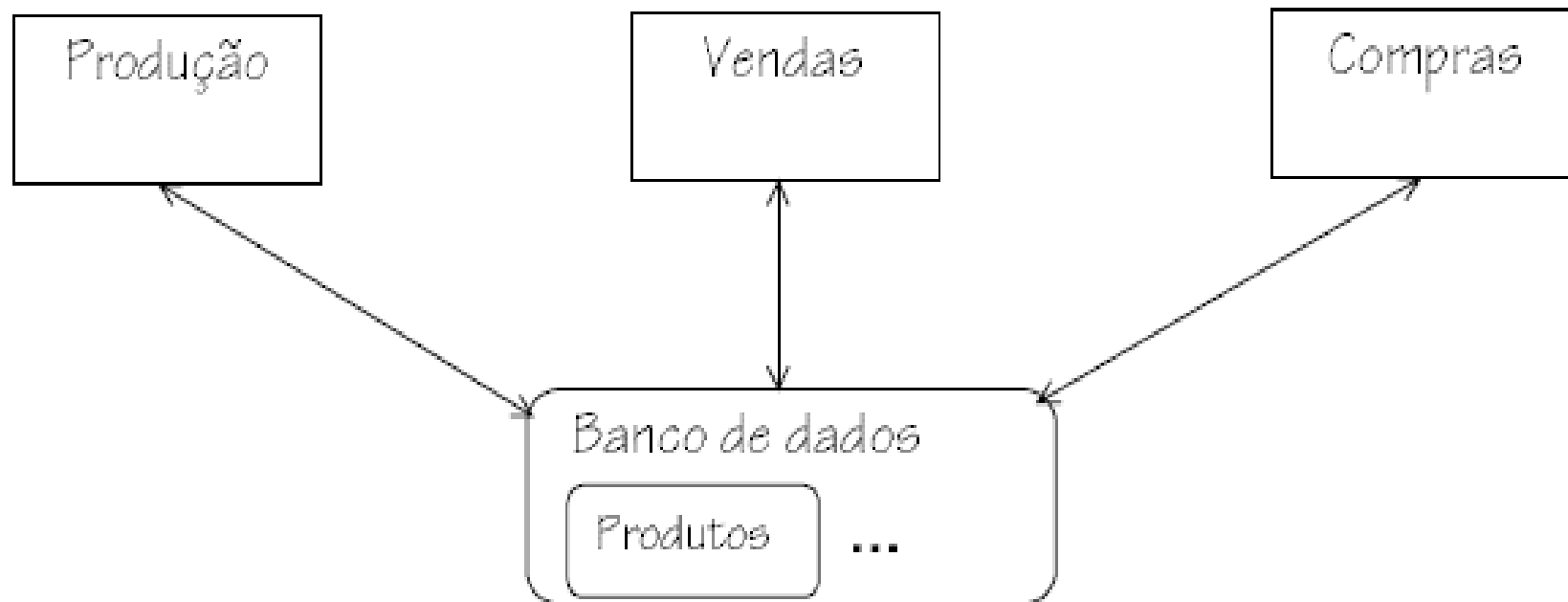


Figura 1.2: Sistemas integrados com dados compartilhados

As principais características da abordagem de Banco de dados versus a abordagem de processamento de arquivos

- Natureza de autodescrição de um sistema de banco de dados
- Isolamento entre programas e dados, e abstração de dados
- Suporte de múltiplas visões dos dados
- Compartilhamento de dados e processamento de transação multiusuário

RELACOES

Nome_relacao	Numero_colunas
ALUNO	4
DISCIPLINA	4
TURMA	5
REGISTRO_NOTA	3
PRE_REQUISITO	2

COLONAS

Nome_coluna	Tipo_de_dado	Pertence_a_relacao
Nome	Caractere (30)	ALUNO
Numero_aluno	Caractere (4)	ALUNO
Tipo_aluno	Inteiro (1)	ALUNO
Curso	Tipo_curso	ALUNO
Nome_disciplina	Caractere (10)	DISCIPLINA
Numero_disciplina	XXXXNNNN	DISCIPLINA
...
...
Numero_pre_requisito	XXXXNNNN	PRE_REQUISITO

Nota: Tipo_curso é definido como um tipo enumerado com todas as matérias conhecidas.
XXXXNNNN é usado para definir um tipo com quatro caracteres alfanuméricos seguidos por quatro dígitos.

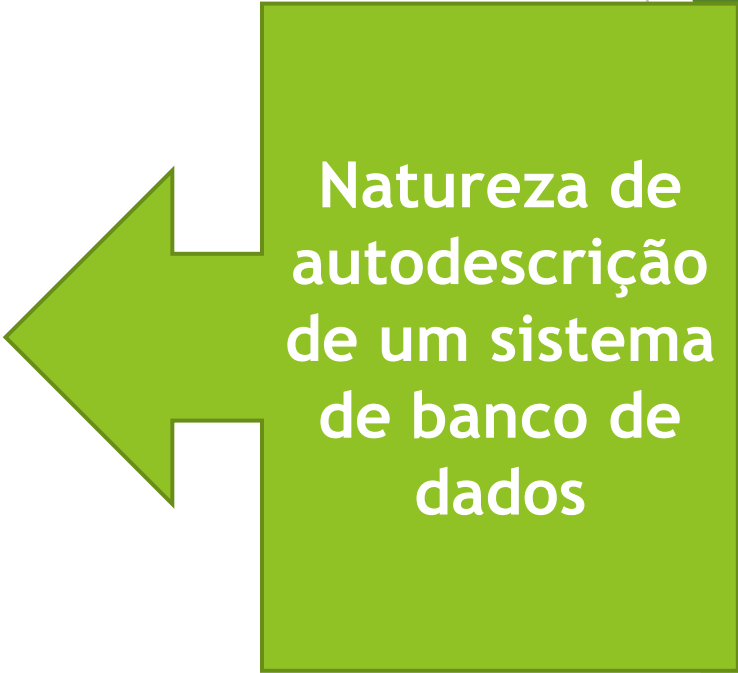


Figura - exemplo de um catálogo para um Banco de dados.

Isolamento entre programas e dados, e abstração de dados

- Por exemplo, um programa de acesso a arquivo pode ser escrito de modo que possa acessar apenas registros de ALUNO. Se quisermos acrescentar outro dado a cada registro de ALUNO, digamos DATA_Nascimento, esse programa não funcionará mais e precisará ser alterado
- Ao contrário, em um ambiente SGBD, só precisamos mudar a descrição dos registros de ALUNO no catálogo (figura do slide anterior) para refletir a inclusão do novo item de dados Data_Nascimento; nenhum programa é alterado

Suporte de múltiplas visões dos dados

- Um banco de dados normalmente tem muitos usuários, cada um podendo exigir uma perspectiva ou **visão** diferente
- Um visão (ou view) pode ser um subconjunto do banco de dados
- Por exemplo:

Suporte de múltiplas visões dos dados

HISTORICO

(a)

Nome_aluno	Historico_aluno				
	Numero_disciplina	Nota	Semestre	Ano	Identificador_turma
Silva	CC1310	C	Segundo	08	119
	MAT2410	B	Segundo	08	112
Braga	MAT2410	A	Segundo	07	85
	CC1310	A	Segundo	07	92
	CC3320	B	Primeiro	08	102
	CC3380	A	Segundo	08	135

PRE_REQUISITO_DISCIPLINA

(b)

Nome_disciplina	Numero_disciplina	Pre_requisitos
Banco de dados	CC3380	CC3320
		MAT2410
Estrutura de dados	CC3320	CC1310

Figura 1.5 Duas visões derivadas do banco de dados da Figura 1.2. (a) A visão HISTORICO. (b) A visão PRE_REQUISITO_DISCIPLINA.

Compartilhamento de dados e processamento de transação multiusuário

- Um SGBD multiusuário, como o nome sugere, precisa permitir que múltiplos usuários acessem o banco de dados ao mesmo tempo
- O SGBD precisa incluir software de controle de concorrência

Vantagens de usar a abordagem de SGBD

- ✓ Controle de redundância
- ✓ Restringe acesso não autorizado:
 - ✓ Definição de permissões por usuário
- ✓ Concorrência:
 - ✓ Deve permitir a manipulação simultânea dos dados do banco por diversos usuários
- ✓ Oferece backup e recuperação
- ✓ Oferece múltiplas interfaces do usuário
- ✓ Controle de integridade:
 - ✓ Tanto de tipo de dado como de relação entre tabelas

REGISTRO_NOTA

(a)

Numero_aluno	Nome_aluno	Identificador_turma	Numero_disciplina	Nota
17	Silva	112	MAT2410	B
17	Silva	119	CC1310	C
8	Braga	85	MAT2410	A
8	Braga	92	CC1310	A
8	Braga	102	CC3320	B
8	Braga	135	CC3380	A

REGISTRO_NOTA

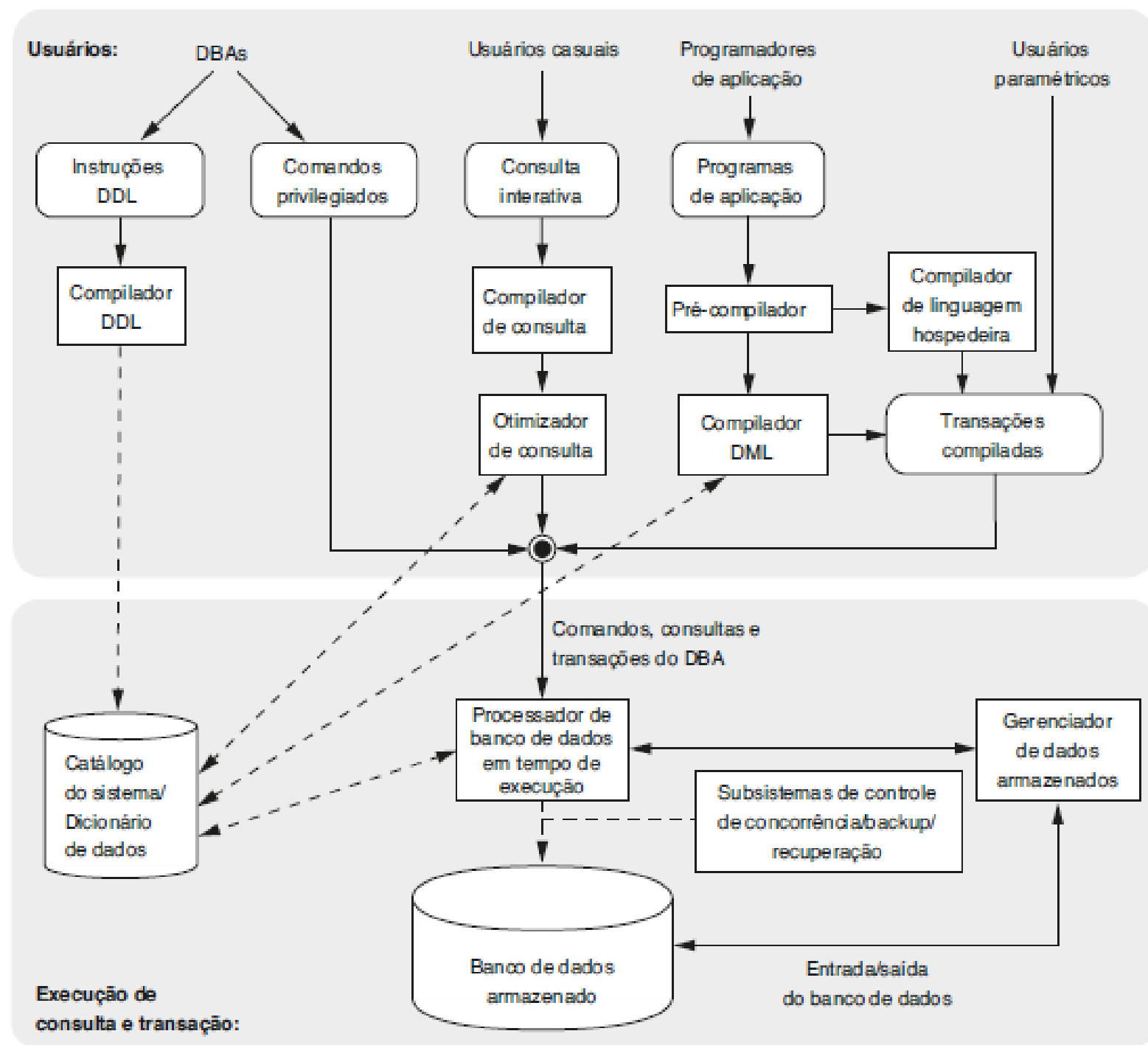
(b)

Numero_aluno	Nome_aluno	Identificador_turma	Numero_disciplina	Nota
17	Braga	112	MAT2410	B

Figura 1.6 Armazenamento redundante de Nome_aluno e Numero_disciplina em REGISTRO_NOTA. (a) Dados consistentes. (b) Registro inconsistente.



Módulos componentes de um SGBD



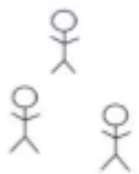
Usuários de um SGBD

- ✓ Leigos
- ✓ Avançados
- ✓ Programadores de aplicações
- ✓ Analistas de sistemas
- ✓ Administrador de banco dados

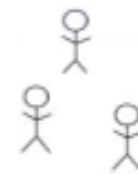
Administrador de Banco de dados - DBA

- ✓ Implanta as regras de segurança e integridade;
- ✓ Atribuição de permissões de acesso adequadas;
- ✓ Geração de cópias de segurança (backups);
- ✓ Monitoramento do ambiente;
- ✓ Otimização de recursos de infraestrutura;
- ✓ Suporte à equipe de desenvolvimento

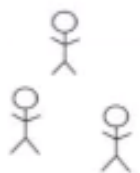
Funcionários de
um departamento



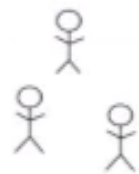
Diretores e
gerentes



Clientes de
empresas



Analista de
sistemas



Múltiplas visões

Modelos de banco de dados

- ✓ Em rede
- ✓ Hierárquico
- ✓ Relacional
- ✓ Objeto-relacional
- ✓ Orientado a objetos



Quando não usar um SGBD?

- ✓ O Banco de dados e suas aplicações são simples, bem definidas e sem previsão de mudança
- ✓ O acesso de múltiplos usuários aos dados não é necessário
- ✓ Investimento iniciais altos em hardware, software e treinamento

Resumo



Conjunto de dados **integrados** que tem por objetivo atender a uma comunidade de usuários



SGBD é um conjunto de ferramentas para definir, recuperar e alterar dados em uma base de dados



Existem diversos banco de dados



A abordagem de banco de dados, com apoio do SGBD, oferece importantes vantagens como previsões



O DBA é o profissional responsável pela administração do SGBD

Referências

Capítulo 1 e 2 - Sistemas de banco de dados - Sexta edição - Navathe

Capítulo 1 - SQL for data Analytics - Upom Malik, Matt GoldWasser and Benjamin Johnston

<https://www.mysqltutorial.org/mysql-basics/>

<https://github.com/TrainingByPackt/SQL-for-Data-Analytics/tree/master/Datasets>