

– SQL – Linguagem de Definição de Dados

Banco de Dados
Profa. Dra. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri

Banco de Dados – SQL DDL

Profa. Dra. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri

SQL *Structured Query Language*

- Uma das mais importantes linguagens relacionais (se não a mais importante)
- Exemplos de SGBD que utilizam SQL
 - Oracle
 - Informix
 - Ingress
 - SQL Server
 - Interbase
 - SyBase
 - DB2
 - MySQL
 - PostgreSQL

Banco de Dados – SQL DDL

Profa. Dra. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri

Composição do SQL

- Linguagem de Definição dos Dados
 - comandos para a definição, a modificação e a remoção de relações, além da criação e da remoção de índices
- Linguagem Interativa de Manipulação dos Dados
 - comandos para a consulta, a inserção, a remoção e a modificação de tuplas no banco de dados

Banco de Dados – SQL DDL

Profa. Dra. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri

Composição do SQL

- Linguagem de Manipulação dos Dados Embutida
 - pode ser utilizada a partir de linguagens de programação de propósito geral
- Definição de visões
 - SQL DDL inclui comandos para a criação e a remoção de visões
- Restrições de integridade
 - SQL DDL possui comandos para a especificação de restrições de integridade

Banco de Dados – SQL DDL

Profa. Dra. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri

Composição do SQL

- Autorização
 - SQL DDL inclui comandos para a especificação de direitos de acesso a relações e visões
- Gerenciamento de transações
 - introduz comandos para a especificação do início e do fim das transações
- Recuperação de falhas
 - introduz comandos para utilização do arquivo de *log*

Banco de Dados – SQL DDL

Profa. Dra. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri

SQL DDL

- CREATE DATABASE | SCHEMA
 - cria um esquema de BD relacional
- DROP DATABASE | SCHEMA
 - remove um esquema de BD relacional

Banco de Dados – SQL DDL

Profa. Dra. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri

CREATE DATABASE

```
CREATE {DATABASE | SCHEMA} nome  
[USER `username` [PASSWORD `password`]]  
... ;
```

- Cria um esquema de BD relacional
 - agrupa as tabelas e outros comandos que pertencem à mesma aplicação
 - identifica o proprietário do esquema
- Característica
 - o esquema inicial não possui tabelas/dados

Banco de Dados – SQL DDL

Profa. Dra. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri

DROP DATABASE

```
DROP DATABASE {DATABASE | SCHEMA} nome  
[CASCADE | RESTRICT] ;
```

- Remove um esquema de BD relacional
 - tabelas/dados
 - índices
 - arquivos de log

} quaisquer elementos associados
- Usuários autorizados
 - proprietário do banco de dados
 - DBA ou usuário com privilégio de *root*

Banco de Dados – SQL DDL

Profa. Dra. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri

DROP DATABASE

- CASCADE
 - remove um esquema de BD, incluindo todas as suas tabelas e os seus outros elementos
- RESTRICT
 - remove um esquema de BD somente se não existirem elementos definidos para esse esquema

Banco de Dados – SQL DDL

Profa. Dra. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri

SQL DDL

- CREATE TABLE
 - cria uma nova tabela (relação) no BD
 - a nova tabela não possui dados
- DROP TABLE
 - remove uma tabela (relação) e todas as suas instâncias do BD
- ALTER TABLE
 - altera a estrutura de uma tabela (relação) já existente no BD

Banco de Dados – SQL DDL

Profa. Dra. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri

CREATE TABLE

```
CREATE TABLE nome_tabela ( A1 D1 R1,  
                             A2 D2 R2,  
                             ...  
                             An Dn Rn ) ;
```

- Cria uma nova tabela (relação)
- Cria os atributos da nova tabela, com
 - nome do atributo: A_i ($1 \leq i \leq n$)
 - tipo de dado (domínio do atributo): D_i
 - restrições que atuam no atributo: R_i

Banco de Dados – SQL DDL

Profa. Dra. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri

Exemplos de Tipos de Dados

- Numéricos
 - smallint | integer | float | double precision
 - decimal | numeric
- Hora/Data
 - date | time | timestamp
- Strings
 - char | character | varchar | ...
- Outros
 - blob

Banco de Dados – SQL DDL

Profa. Dra. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri

Restrições de Integridade

- Valor nulo
 - representado por NULL
 - membro de todos os domínios
- Restrição NOT NULL
 - especificada quando NULL não é permitido
 - proíbe que o atributo receba valor nulo
- Comparações
 - usar IS NULL e IS NOT NULL

Banco de Dados – SQL DDL

Profa. Dra. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri

Restrições de Integridade

- Cláusula PRIMARY KEY
 - identifica os atributos da relação que formam a sua chave primária
 - os atributos devem ser definidos como NOT NULL
 - sintaxe
PRIMARY KEY (atributo₁, atributo₂, ..., atributo_x)
- Cláusula UNIQUE
 - não permite valores duplicados para um determinado atributo

Banco de Dados – SQL DDL

Profa. Dra. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri

Restrições de Integridade

- Cláusula DEFAULT
 - associa um valor *default* para um atributo, caso nenhum outro valor seja especificado
- Cláusula CHECK
 - especifica um predicado que precisa ser satisfeito por todas as tuplas de uma relação
 - exemplos
 - saldo int CHECK (saldo >= 0)
 - nível char(15) CHECK (nível IN ('Bacharelado', 'Mestrado', 'Doutorado'))

Banco de Dados – SQL DDL

Profa. Dra. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri

Restrições de Integridade

- Integridade referencial
 - dependência existente entre a chave estrangeira de uma relação e a chave primária da relação relacionada
 - problemas
 - atualização ou exclusão de elementos da chave primária sem fazer um ajuste coordenado nas chaves estrangeiras
 - inclusão ou alteração de valores não nulos na chave estrangeira que não existam na chave primária

Banco de Dados – SQL DDL

Profa. Dra. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri

Restrições de Integridade

- Cláusula FOREIGN KEY
 - características
 - elimina a possibilidade de violação da integridade referencial
 - reflete nas chaves estrangeiras todas as alterações na chave primária
 - sintaxe
FOREIGN KEY (atributos)
REFERENCES nome_relação (atributos)
[ON UPDATE [NO ACTION | CASCADE | SET NULL | SET DEFAULT]]
[ON DELETE [NO ACTION | CASCADE | SET NULL | SET DEFAULT]]

Banco de Dados – SQL DDL

Profa. Dra. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri

DROP TABLE

```
DROP TABLE nome_tabela ;
```

- Remove uma tabela existente do BD
 - dados
 - metadados
 - índices
 - gatilhos que referenciam a tabela
- Usuários autorizados
 - proprietário do banco de dados
 - DBA ou usuário com privilégio de root

Banco de Dados – SQL DDL

Profa. Dra. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri

ALTER TABLE

```
ALTER TABLE nome_tabela;
```

- Altera o esquema de uma tabela do BD
 - adiciona
 - remove
 - altera
- } colunas ou restrições de integridade

Banco de Dados – SQL DDL

Profa. Dra. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri

Exemplos: ALTER TABLE

```
ALTER TABLE nome_tabela  
ADD (A1 D1 R1),  
...  
ADD (An Dn Rn)
```

- inclui novas colunas na tabela

```
ALTER TABLE nome_tabela DROP A1
```

- elimina uma coluna já existente da tabela

Banco de Dados – SQL DDL

Profa. Dra. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri

Exemplos: ALTER TABLE

```
ALTER TABLE nome_tabela ALTER [COLUMN] A1 TO A2
```

- modifica o nome de uma coluna existente de A₁ para A₂

```
ALTER TABLE nome_tabela  
ALTER [COLUMN] A1 TYPE SMALLINT
```

- modifica o tipo de dado de uma coluna

Banco de Dados – SQL DDL

Profa. Dra. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri

SQL DDL

- CREATE DOMAIN
 - cria um domínio para um tipo de dados
- DROP DOMAIN
 - remove um domínio existente do BD
- ALTER DOMAIN
 - altera a definição de domínio

Banco de Dados – SQL DDL

Profa. Dra. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri

CREATE DOMAIN

```
CREATE DOMAIN nome_domínio [AS] tipo_dado  
[DEFAULT ... ]  
[NOT NULL]  
[CHECK ...]  
... ;
```

- Cria um domínio para um tipo de dados
 - restrições de integridade
- Característica
 - a definição do domínio é global ao BD

Banco de Dados – SQL DDL

Profa. Dra. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri

DROP DOMAIN

```
DROP DOMAIN nome_domínio ;
```

- Remove um domínio existente do BD
 - falha caso o domínio esteja definindo o tipo de dado de alguma coluna
- Usuários autorizados
 - proprietário do banco de dados
 - DBA
 - usuário com privilégio de *root*

Banco de Dados – SQL DDL

Profa. Dra. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri

ALTER DOMAIN

```
ALTER DOMAIN nome_domínio  
... ;
```

- Altera um domínio existente do BD
 - remove ou define restrições de integridade

SQL DDL

- CREATE INDEX
 - cria um índice sobre uma ou mais colunas de uma tabela
- DROP INDEX
 - remove um índice existente do BD
- ALTER INDEX
 - torna um índice ativo ou inativo

CREATE INDEX

```
CREATE [UNIQUE]  
[ASC[ENDING] | DESC[ENDING] ]  
INDEX nome_índice  
ON nome_tabela (nome_coluna [ , nome_coluna] );  
sintaxe SGBD Interbase
```

- Cria um índice sobre uma ou mais colunas de uma tabela
- Considerações
 - desempenho das consultas *versus* custos de atualização e de armazenamento

Índice

- Estrutura de acesso auxiliar usada para melhorar o desempenho na recuperação de registros
- Pesquisa
 - restringida a um subconjunto dos registros, em contrapartida à análise do conjunto completo
 - realizada em resposta a certas condições

Índice

- Desvantagem
 - sobrecarga adicional
- Observações
 - existe uma variedade de índices, cada qual com uma estrutura de dados particular
 - qualquer atributo em um arquivo pode ser usado para criar um índice
 - vários índices podem ser definidos para um mesmo arquivo

Atributos Indexados

- Chave
 - principalmente primária
- Presentes em operações de seleção
 - valores requeridos em condições
 - igualdade
 - faixa de valores (i.e., *range queries*)
- Participam em condições de junção

algumas consultas podem ser processadas apenas varrendo-se o índice, sem recuperar qualquer dado

Índice sobre Vários Atributos

- **Condição**
 - vários atributos de uma relação estão envolvidos juntamente em diversas consultas
- **Restrição**
 - ordem dos atributos dentro do índice deve corresponder às consultas
- **Exemplo**
 - índice sobre (estilo_carro, cor)

quando deve ser criado?

Banco de Dados – SQL DDL

Profa. Dra. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri

DROP INDEX

```
DROP INDEX nome_índice ;
```

- Remove um índice existente do BD
- Usuários autorizados
 - proprietário do banco de dados
 - DBA ou usuário com privilégio de root

Banco de Dados – SQL DDL

Profa. Dra. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri

ALTER INDEX

```
ALTER INDEX nome_índice
{ ACTIVE | INACTIVE } ;
```

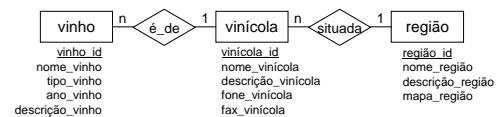
sintaxe SGBD Interbase

- Torna um índice existente
 - ativo
 - inativo
- **Característica**
 - tornar um índice inativo e depois ativá-lo novamente gera a reconstrução e o balanceamento do índice

Banco de Dados – SQL DDL

Profa. Dra. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri

Exemplo



- **região** (região_id, nome_região, mapa_região, descrição_região)
- **vinícola** (vinícola_id, nome_vinícola, descrição_vinícola, fone_vinícola, fax_vinícola, **região_id**)
- **vinho** (vinho_id, nome_vinho, tipo_vinho, ano_vinho, descrição_vinho, **vinícola_id**)

Banco de Dados – SQL DDL

Profa. Dra. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri

Exemplo

```
CREATE DATABASE loja_vinhos;
```

```
CREATE TABLE região (
  região_id smallint DEFAULT '0' NOT NULL,
  nome_região varchar(100) DEFAULT '' NOT NULL,
  mapa_região blob,
  descrição_região blob,
  PRIMARY KEY (região_id),
);
```

Banco de Dados – SQL DDL

Profa. Dra. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri

Exemplo

```
CREATE TABLE vinícola (
  vinícola_id smallint NOT NULL,
  nome_vinícola varchar(100) DEFAULT '' NOT NULL,
  descrição_vinícola blob,
  fone_vinícola varchar(15),
  fax_vinícola varchar(15),
  região_id smallint DEFAULT '0' NOT NULL,
  PRIMARY KEY (vinícola_id),
  FOREIGN KEY (região_id)
    REFERENCES região(região_id)
    ON UPDATE SET DEFAULT
    ON DELETE SET DEFAULT,
);
```

Banco de Dados – SQL DDL

Profa. Dra. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri

Exemplo

```
CREATE TABLE vinho (  
  vinho_id smallint NOT NULL,  
  nome_vinho varchar(50) DEFAULT '' NOT NULL,  
  tipo_vinho varchar(10) DEFAULT '' NOT NULL,  
  ano_vinho integer DEFAULT '0' NOT NULL,  
  descrição_vinho blob,  
  vinícola_id smallint DEFAULT '0' NOT NULL,  
  PRIMARY KEY (vinho_id),  
  FOREIGN KEY (vinícola_id)  
    REFERENCES vinícola (vinícola_id),  
    ON UPDATE CASCADE  
    ON DELETE CASCADE,  
);
```