Comando SELECT

- Facilidades para projeção de informações
  - Não há eliminação de duplicatas no Select
    - tabela ≡ coleção
  - retorno de valores calculados
    - uso de operadores aritméticos (+,-,*,/)
  - invocação de funções de agregação
    - COUNT (contador de ocorrências [de um atributo])
    - MAX / MIN (valores máximo / mínimo de um atributo)
    - SUM (somador de valores de um atributo)
    - AVG (média de valores de um atributo)

Comando SELECT

- Eliminação de duplicatas

```
select [distinct] lista_atributos
...
```

- Exemplo
  - buscar as especialidades dos médicos

```
select distinct especialidade
   from Médicos
```

Comando SELECT

- Retorno de valores calculados - Exemplos
  - quantos grupos de 5 leitos podem ser formados em cada ambulatório?

```
select nroa, capacidade/5 as grupos5
 from Ambulatórios
```

$\equiv \rho_{(nroa,\ grupo5)}(\pi_{nroa,\ capacidade/5}(Ambulatórios))$

  - qual o salário líquido dos funcionários (desc. 10%)?

```
select CPF, salário - (salário * 0.1) as
  líquido from Funcionários
```

Comando SELECT

- Função COUNT - Exemplos
  - informar o total de médicos ortopedistas

```
select count(*) as TotalOrtopedistas
from Médicos
where especialidade = ´ortopedia´
```

  - total de médicos que atendem em ambulatórios

```
select count(nroa) as Total
from Médicos
```

não conta nulos

Comando SELECT

- Função SUM - Exemplo
  - informar a capacidade total dos ambulatórios do primeiro andar

```
select sum(capacidade) as TotalAndar1
from Ambulatórios
where andar = 1
```

Comando SELECT

- Função AVG - Exemplo
  - informar a média de idade dos pacientes de Florianópolis

```
select avg(idade) as MediaPacFpolis
from Pacientes
where cidade = ´Florianópolis´
```

Comando SELECT

- Funções MAX / MIN - Exemplo
  - informar o menor e o maior salário pagos aos Funcionários do departamento pessoal com mais de 50 anos

```
select min(salário) as mínimo,
       max(salário) as máximo
from Funcionários
where depto = ´Pessoal´
and idade > 50
```

Comando SELECT

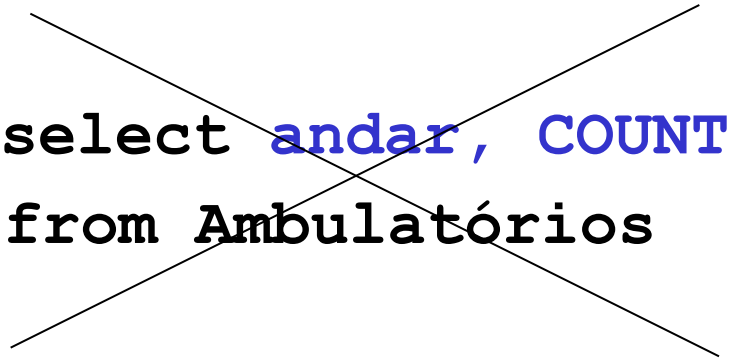
- Funções de Agregação com `distinct`
  - valores duplicados não são computados
  - exemplos

```
select count(distinct especialidade)
from Médicos

select avg(distinct salário)
from Funcionários
```

Comando SELECT

- Observação sobre as funções de agregação
  - não podem ser combinadas a outros atributos da tabela no resultado da consulta



```
select andar, COUNT (andar)
from Ambulatórios
```

Cláusula WHERE

- Busca por padrões

```
where atributo like ´padrão´
% : casa com qq cadeia de caracteres
```

- Exemplos
  - buscar CPF e nome dos médicos com inicial M

```
select CPF, nome
from Médicos
where nome like ´M%´
```

Cláusula WHERE

- Exemplos
  - buscar nomes de pacientes cujo CPF termina com 20000 ou 30000

```
select nome
from Pacientes
where CPF like '%20000'
or CPF like '%30000'
```

- Observações
  - em alguns dialetos SQL, ´*´ é usado invés de ´%´

Cláusula WHERE

- Facilidades para seleção de dados
  - busca por padrões
    - cláusula [NOT] LIKE
  - teste de existência de valores nulos
    - cláusula IS [NOT] NULL
  - busca por intervalos de valores
    - cláusula [NOT] BETWEEN *valor1* AND *valor2*
  - teste de pertinência elemento-conjunto
    - cláusula [NOT] IN

Cláusula WHERE

- Teste de valores nulos - Exemplo
  - buscar o CPF e o nome dos médicos que não dão atendimento em ambulatórios

```
select CPF, nome
from Médicos
where nroa is null
```

Cláusula WHERE

- Busca por intervalos de valores - Exemplo
  - buscar os dados das consultas marcadas para o período da tarde

```
select *
from Consultas
where hora between ´14:00´ and ´18:00´
```

Cláusula WHERE

- Teste de pertinência elemento-conjunto - Exemplo
  - buscar os dados das médicos ortopedistas, traumatologistas e cardiologistas de Florianópolis

```
select *
from Médicos
where cidade = ´Florianópolis´
and especialidade in (´cardiologia´,
                      ´traumatologia´,
                      ´cardiologia´)
```

União de Tabelas

- Implementa a união da álgebra relacional
  - exige tabelas compatíveis

álgebra	SQL
relação1 ∪ *relação2*	*consultaSQL1* `union` *consultaSQL2*

- Exemplo
  - buscar o nome e o CPF dos médicos e pacientes

```
select CPF, nome
   from Médicos
   union
   select CPF, nome
   from Pacientes
```

Exercícios

Realizar as seguintes consultas no BD:

1) Buscar o nome e o CPF dos médicos com menos de 40 anos ou com especialidade diferente de traumatologia
2) Buscar todos os dados das consultas marcadas no período da tarde após o dia 19/06/2006
3) Buscar o nome e a idade dos pacientes que não residem em Florianópolis
4) Buscar a hora das consultas marcadas antes do dia 14/06/2006 e depois do dia 20/06/2006
5) Buscar o nome e a idade (em meses) dos pacientes
6) Em quais cidades residem os funcionários?
7) Qual o menor e o maior salário dos funcionários da Florianópolis?
10) Qual o horário da última consulta marcada para o dia 13/06/2006?
11) Qual a média de idade dos médicos e o total de ambulatórios atendidos por eles?
12) Buscar o código, o nome e o salário líquido dos funcionários. O salário líquido é obtido pela diferença entre o salário cadastrado menos 20% deste mesmo salário
13) Buscar o nome dos funcionários que terminam com a letra “a”
14) Buscar o nome e CPF dos funcionários que não possuam a seqüência “00000” em seus CPFs
15) Buscar o nome e a especialidade dos médicos cuja segunda e a última letra de seus nomes seja a letra “o”
16) Buscar os códigos e nomes dos pacientes com mais de 25 anos que estão com tendinite, fratura, gripe e sarampo

SQL – DML

- Consultas envolvendo mais de uma tabela

```
select lista_atributos
from tabela1, ..., tabelam
[where condição]
```

- Mapeamento para a álgebra relacional

select a_1, ..., a_n
from tab_1, ..., tab_m
where c

$\Rightarrow$ $\pi_{a1, ..., an} (\sigma_c (tab_1 X ... X tab_m))$

Exemplos

Álgebra	SQL
(Pacientes X Consultas)	`Select *` `From Pacientes, Consultas`

$\pi_{\text{CPF, nome, data}}(\sigma_{\text{hora} > 12:00}(\text{Pacientes X Consultas}) \wedge \text{Pacientes.codp} = \text{Consultas.codp})$	`Select CPF, nome, data`
	`From Pacientes,Consultas`
	`Where hora > '12:00'`
	`and Pacientes.codp = Consultas.codp`

$\pi_{\text{m2.nome}}(\sigma_{\text{m1.nome} = \text{'Joao'} \wedge \text{m1.especialidade} = \text{m2.especialidade}}((\rho_{m1}(\text{Médicos})) \text{ X } (\rho_{m2}(\text{Médicos}))))$	`Select m2.nome`
	`From Médicos m1, Médicos m2`
	`Where m1.nome = 'João'`
	`and m1.especialidade = m2.especialidade`

Junção

- Sintaxe

```
select lista_atributos
from tabela1 [inner] join tabela2 on
  condição_junção [join tabela3 on ...]
[where condição]
```

- Mapeamento para a álgebra relacional

select a_1, ..., a_n
from tab_1 join tab_2
on $tab_1.x > tab_2.x$
where c

$$\pi_{a1, ..., an} (\sigma_{c} (tab_1 \ \theta \ X \ tab_2))$$

$$\theta = tab_1.x > tab_2.x$$

Exemplos

Álgebra	SQL
$(\text{Pacientes } \theta \text{ X Consultas})$ $\theta = \text{Pacientes.codp} = \text{Consultas.codp}$	Select * From Pacientes join Consultas on Pacientes.codp = Consultas.codp
$\pi_{\text{nome}} (\sigma_{\text{data} = \text{'2006/11/13'}} (\text{Médicos } \theta \text{ X Consultas}))$ $\theta = \text{Médicos.codm} = \text{Consultas.codm}$	Select nome From Médicos join Consultas on Médicos.codm = Consultas.codm Where data = '2006/11/13'

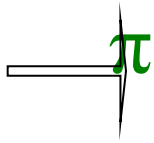
Junção Natural

- Sintaxe

```
select lista_atributos
from tabela1 natural join tabela2
[natural join tabela3 ...]
[where condição]
```

- Mapeamento para a álgebra relacional

select a_1, ..., a_n
from tab_1 **natural join** tab_2
where c



$\pi_{a1, ..., an} (\sigma_c (tab_1 \bowtie tab_2))$

Exemplos

Álgebra	SQL
$(\text{Pacientes} \bowtie \text{Consultas})$	`Select *` `From Pacientes natural join Consultas`

$\pi_{\text{nome}} (\sigma_{\text{data} = \text{'2006/11/13'}} (\text{Médicos} \bowtie \text{Consultas}))$	`Select nome`
	`From Médicos natural join Consultas`
	`Where data = '2006/11/13'`

Junções Externas (Não Naturais)

- Sintaxe

```
select lista_atributos
from tabela1 left|right|full [outer] join
  tabela2 on condição_junção
 [join tabela3 on ...]
[where condição]
```

- Mapeamento para a álgebra relacional

select a_1, ..., a_n
from t_1 **left** join t_2
on $t_1.x > t_2.x$
where c

$\Rightarrow \pi_{a1, ..., an} (\sigma_{c} (t_1 \ \theta \ ⟗ \ t_2))$

$\theta = t_1.x > t_2.x$

Exemplos

Álgebra	SQL
(Pacientes θ ⟕ Consultas) θ = Pacientes.codp = Consultas.codp	Select * From Pacientes left join Consultas on Pacientes.codp = Consultas.codp
π_{nome} ($\sigma_{data = '05/13/03'}$ (Consultas θ ⟖ Médicos)) θ = Médicos.codm = Consultas.codm	Select nome From Médicos right join Consultas on Médicos.codm = Consultas.codm Where data = '05/13/03'

Observação: MySQL não implementa *full join*

Exercícios

Defina cada uma das seguintes buscas através de um produto, de uma junção (e de uma junção natural, quando possível). Quando necessário, utilizar junção externa:

1) nome e CPF dos médicos que também são pacientes do hospital
2) pares (código, nome) de funcionários e de médicos que residem na mesma cidade
3) código e nome dos pacientes com consulta marcada para horários após às 14 horas
4) número e andar dos ambulatórios utilizados por médicos ortopedistas
5) nome e CPF dos pacientes que têm consultas marcadas entre os dias 14 e 16 de junho de 2006
6) nome e idade dos médicos que têm consulta com a paciente Ana
7) código e nome dos médicos que atendem no mesmo ambulatório do médico Pedro e que possuem consultas marcadas para dia 14/06/2006
8) nome, CPF e idade dos pacientes que têm consultas marcadas com ortopedistas para dias anteriores ao dia 16
9) nome e salário dos funcionários que moram na mesma cidade do funcionário Carlos e possuem salário superior ao dele
10) dados de todos os ambulatórios e, para aqueles ambulatórios onde médicos dão atendimento, exibir também os seus códigos e nomes
11) CPF e nome de todos os médicos e, para aqueles médicos com consultas marcadas, exibir os CPFs e nomes dos seus pacientes e as datas das consultas

Subconsultas ou Consultas Aninhadas

- Forma alternativa de especificar consultas envolvendo relacionamentos entre tabelas
- Otimização
  - filtragens prévias de dados na subconsulta
    - apenas tuplas/atributos de interesse são combinados com dados da(s) tabela(s) da consulta externa
- Cláusulas de subconsulta
  - *nome_atributo* [NOT] IN (*consulta_SQL*)
  - *nome_atributo* [< | <= | > | >= | < > | !=] ANY (*consulta_SQL*)
  - *nome_atributo* [< | <= | > | >= | < > | !=] ALL (*consulta_SQL*)

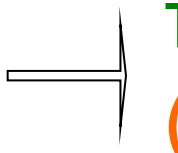
Subconsultas com IN

- Testam a relação de pertinência ou não-pertinência elemento-conjunto

```
select lista_atributos
from tabela1 [...]
where atributo_ou_expressão [NOT] IN
(consulta_SQL)
```

- Mapeamento para a álgebra relacional

select a_1, ..., a_n
from t_1
where c IN
(select x from t_2
where d > 5)



$\pi_{a1, ..., an} (t_1 \theta X (\pi_x (\sigma_{d > 5} (t_2))))$

$\theta = t_1.c = t_2.x$

Exemplos

Álgebra	SQL
π_{nome} ((Médicos θ X θ = Médicos.codm = Consultas.codm (π_{codm} ($\sigma_{data = '06/11/13'}$ (Consultas)))))	Select nome From Médicos Where codm in (select codm from Consultas where data = '06/11/13')
(π_{CPF} (Funcionários)) — (π_{CPF} (Pacientes))	Select CPF From Funcionários Where CPF not in (select CPF from Pacientes)
(π_{CPF} (Médicos)) ∩ (π_{CPF} (Pacientes))	Select CPF From Médicos Where CPF in (select CPF from Pacientes)

Subconsultas com ANY

- Permitem outras comparações do tipo elemento-conjunto
  - testa se um valor é >, <, =, ... que *algum* valor em um conjunto

```
select lista_atributos
from tabela1 [, ...]
where atributo_ou_expressão [=|<|<=|>|>=|<>|!=] ANY
(consulta_SQL)
```

- Mapeamento para a álgebra relacional

select a_1, ..., a_n
from t_1
where c **>** **ANY**
(select x from t_2
where d > 5)

$$\pi_{a1, ..., an} (t_1 \theta X (\pi_x (\sigma_{d > 5} (t_2))))$$

$$\theta = t_1.c > t_2.x$$

Exemplos

Álgebra	SQL
π_{nome} ((Médicos θ X θ = Médicos.codm = Consultas.codm (π_{codm} ($\sigma_{data = '06/11/13'}$ (Consultas)))))	Select nome From Médicos Where codm **= any** (ou **in**) (select codm from Consultas where data = '06/11/13')
$\pi_{Funcionários.idade}$ (((π_{idade} (Funcionários)) θ X θ = Funcionários.idade < f2.idade (π_{idade} (ρ_{f2} (Funcionários)))	Select nome From Funcionários Where idade < any (Select idade from Funcionários)

Subconsultas com ALL

- Realiza uma comparação de igualdade ou desigualdade de um elemento com todos os elementos de um conjunto

```
select lista_atributos
from tabela1 [, ...]
where atributo_ou_expressão [=|<|<=|>|>=|<>|!=]
  ALL(consulta_SQL)
```

- Não tem mapeamento para a álgebra relacional
  - não é equivalente a divisão
    - na divisão existe apenas comparação de igualdade
    - dividendo deve ter mais atributos que o divisor
    - não filtra automaticamente atributos do dividendo

Exemplos

```
Select nome
From Funcionários
Where salário > all
   (Select salário
    From Funcionários
    Where departamento = 'contábil')
```

```
Select nome
From Funcionários
Where CPF < > all (or not in)
   (Select CPF
    From Pacientes)
```

Comparações Elemento-Elemento

- Casos em que a subconsulta retorna apenas um elemento como resultado
  - cardinalidade da subconsulta = 1
  - não é utilizada nenhuma cláusula de subconsulta neste caso

```
select lista_atributos
from tabela1 [, ...]
where atributo_ou_expressão
  [=|<|<=|>|>=|<>|!=] (consulta_SQL com um
  único elemento)
```

Exemplos

```
Select nome
From Funcionários
Where salário >
   (Select salário
    From Funcionários
    Where CPF = 22000200002)
```

```
select nome, CPF
from Médicos
where CPF < > 10000100001
and especialidade =
   (select especialidade
    from Médicos
    where CPF = 10000100001)
```

Subconsultas com EXISTS

- Quantificador existencial do cálculo relacional
  - testa se um predicado é V ou F na subconsulta
  - para cada tupla da consulta externa a ser analisada, a subconsulta é executada

```
select lista_atributos
from tabela1 [, ...]
where [NOT] EXISTS (consulta_SQL)
```

- Mapeamento para o cálculo relacional

select a_1, ..., a_n
from T_1
where **EXISTS**
(select * from T_2
where d > 5
and $T_2.x = T_1.c$)

$\Longrightarrow$

$\{t_1.a_1, ..., t_1.a_n \mid t_1 \in T_1 \wedge \exists\ t_2 \in T_2 (t_2.d > 5 \wedge t_2.x = t_1.c)\}$

Exemplos

Cálculo	SQL
{m.nome | m ∈ Médicos ∧ ∃ c ∈ Consultas (c.data = '06/11/13' ∧ c.codm = m.codm)}	Select nome From Médicos m Where exists (Select * From Consultas Where data = '06/11/13' and codm = m.codm)
{f.nome | f ∈ Funcionários ∧ f.depto = 'pessoal' ∧ ¬ ∃ p ∈ Pacientes (p.CPF = f.CPF)}	Select f.nome From Funcionários f Where f.depto = 'pessoal' and not exists (Select * From Pacientes Where CPF = f.CPF)

Exemplo

Cálculo	SQL

$\{p.nome \mid p \in Pacientes \wedge$
$\neg \exists\ m \in Médicos$
$(\neg \exists\ c \in Consultas$
$(c.codm = m.codm \wedge$
$p.codp = c.codp))\}$
	`Select p.nome`
	`From Pacientes p`
	`Where not exists`
	`(Select *`
	`From Médicos m`
	`Where not exists`
	`(Select *`
	`From Consultas c`
	`Where c.codm = m.codm`
	`and c.codp = p.codp))`

Exercícios

Resolva o que se pede utilizando subconsultas IN:

1) nome e CPF dos médicos que também são pacientes do hospital

2) código e nome dos pacientes com consulta marcada para horários após às 14 horas

3) nome e idade dos médicos que têm consulta com a paciente Ana

4) número e andar dos ambulatórios onde nenhum médico dá atendimento

5) nome, CPF e idade dos pacientes que têm consultas marcadas sempre para dias anteriores ao dia 16

Resolva o que se pede utilizando subconsultas ANY e/ou ALL:

1) números e andares de todos os ambulatórios, exceto o de menor capacidade

2) nome e idade dos médicos que têm consulta com a paciente Ana

3) nome e a idade do médico mais jovem (sem usar função MIN!)

4) nome e CPF dos pacientes com consultas marcadas para horários anteriores a todos os horários de consultas marcadas para o dia 12 de Novembro de 2006

5) nome e CPF dos médicos que não atendem em ambulatórios com capacidade superior à capacidade dos ambulatórios do segundo andar

Resolva o que se pede utilizando subconsultas EXISTS:

1) nome e CPF dos médicos que também são pacientes do hospital

2) nome e idade dos médicos que têm consulta com a paciente Ana

3) número do ambulatório com a maior capacidade (sem usar função MAX!)

4) nome e CPF dos médicos que têm consultas marcadas com todos os pacientes

5) nome e CPF dos médicos ortopedistas que têm consultas marcadas com todos os pacientes de Florianópolis

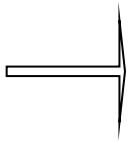
Subconsulta na Cláusula FROM

- Gera uma tabela derivada a partir de uma ou mais tabelas, para uso na consulta externa
  - otimização: filtra linhas e colunas de uma tabela que são desejadas pela consulta externa

```
select lista_atributos
from (consulta_SQL) as nome_tabela_derivada
```

- Mapeamento para a álgebra relacional

select a_1
from (select x
from t_1 where d > 5)
as t_2 join t_3
on $t_3.c = t_2.x$



$$\pi_{a1}\,(t_3\ \theta\ X\ \rho_{t2}(\pi_x\,(\sigma_{\,d>5}\,(t_1))))$$

$$\theta = t_3.c = t_2.x$$

Exemplos

Álgebra	SQL
$\pi_{\text{Médicos.codm, ..., nroa, hora}}$ ((Médicos θ X θ = Médicos.codm = C.codm ρ_C ($\pi_{\text{codm, hora}}$ ($\sigma_{\text{data = '06/11/13'}}$ (Consultas)))))	select Medicos.*, C.hora from Medicos join (select codm, hora from Consultas where data = '06/11/13') as C on Médicos.codm = C.codm
$\pi_{\text{Amb.nroa, andar, capacidade}}$ (ρ_{Amb} ($\pi_{\text{nroa, andar}}$ (Ambulatórios)) θ X θ = Amb.nroa = M_ort.nroa ρ_{MFlo} (π_{nroa} ($\sigma_{\text{cidade = 'Fpolis'}}$ (Médicos))))	select Amb.* from (select nroa, andar from ambulatorios) as Amb join (select nroa from Medicos where cidade = 'Fpolis') as MFlo on Amb.nroa = MFlo.nroa

Ordenação de Resultados

- Cláusula ORDER BY

```
select lista_atributos
from lista_tabelas
[where condição]
[order by nome_atributo 1 [desc] {[,
  nome_atributo n [desc]]} ]
```

- Exemplos

```
select *                    select salário, nome
from Pacientes              from Funcionários
order by nome               order by salário desc, nome
```

Ordenação de Resultados

- É possível determinar a quantidade de valores ordenados a retornar

```
select ...
limit valor1 [,valor2]
```

- Exemplos

retorna as 5 primeiras tuplas

retorna tuplas 6 a 15

```
select *
from Pacientes
order by nome
limit 5
```

```
select salário, nome
from Funcionários
order by salário desc,
         nome
limit 5,10
```

Definição de Grupos

- Cláusula GROUP BY

```
select lista_atributos
from lista_tabelas
[where condição]
[group by lista_atributos_agrupamento
    [having condição_para_agrupamento] ]
```

- GROUP BY
  - define grupos para combinações de valores dos atributos definidos em *lista_atributos_agrupamento*
  - apenas atributos definidos em *lista_atributos_agrupamento* podem aparecer no resultado da consulta
  - geralmente o resultado da consulta possui uma função de agregação

Definição de Grupos

- Exemplo

```
select especialidade, count(*)
from Médicos
group by especialidade
```

especialidade	*Count*
ortopedia	2
pediatira	1
neurologia	1
traumatologia	3

especialidade	"grupos"					
ortopedia	**codm**	**nome**	**idade**	**RG**	**cidade**	**nroa**
	1	João	40	1000010000	Fpolis	1
	4	Carlos	28	1100011000	Joinville	
pediatria	**codm**	**nome**	**idade**	**RG**	**cidade**	**nroa**
	3	Pedro	51	1100010000	Fpolis	2
neurologia	**codm**	**nome**	**idade**	**RG**	**cidade**	**nroa**
	5	Márcia	33	1100011100	Biguaçu	3
traumatologia	**codm**	**nome**	**idade**	**RG**	**cidade**	**nroa**
	2	Maria	42	1000011000	Blumenau	2
	6	Joana	37	1111110000	Fpolis	3

Definição de Grupos

- Cláusula HAVING
  - define condições para que grupos sejam formados
    - condições só podem ser definidas sobre atributos do agrupamento ou serem funções de agregação
  - existe somente associada à cláusula GROUP BY
- Exemplos

```
select especialidade, count(*)
from Médicos
group by especialidade
having count(*) > 1
```

Atualização com Consulta

- Comandos de atualização podem incluir comandos de consulta
  - necessário toda vez que a atualização deve testar relacionamentos entre tabelas
- Exemplo 1

```
delete from Consultas
where hora > '17:00:00'
and codm in (select codm
             from Médicos
        where nome = 'Maria')
```

Atualização com Consulta

- Exemplo 2

```
update Médicos
set nroa = NULL
where not exists
  (select * from Médicos m
   where m.codm <> Médicos.codm
   and m.nroa = Médicos.nroa)
```

- Exemplo3

```
update Ambulatórios
set capacidade = capacidade +
    (select capacidade
     from Ambulatórios where nroa = 4)
where nroa = 2
```

Atualização com Consulta

- Exemplo 4 (supondo MedNovos(código, nome, especialidade))

```
 insert into MedNovos
select codm, nome, especialidade
from Médicos
where idade < 21;
```

Exercícios

Buscar o que se pede utilizando subconsultas na cláusula FROM:

1) todos os dados das consultas marcadas para a médica Maria
2) código e nome dos pacientes com consulta marcada para horários após às 14 horas
3) nome e cidade dos pacientes que têm consultas marcadas com ortopedistas
4) nome e CPF dos pacientes de Florianópolis que não têm consultas com o médico João

Buscar o que se pede utilizando ORDER BY e GROUP BY:

1) os dados de todos os funcionários ordenados pelo salário (decrescente) e pela idade (crescente). Buscar apenas os três primeiros funcionários nesta ordem
2) o nome dos médicos e o número e andar do ambulatório onde eles atendem, ordenado pelo número do ambulatório
3) o nome do médico e o nome dos pacientes com consulta marcada, ordenado pela data e pela hora.
4) idades dos médicos e o total de médicos com a mesma idade
5) datas e o total de consultas em cada data, para horários após às 12 hs.
6) andares onde existem ambulatórios e a média de capacidade por andar
7) andares onde existem ambulatórios cuja média de capacidade no andar seja >= 40
8) nome dos médicos que possuem mais de uma consulta marcada

Realizar as seguintes atualizações:

1) passar para às 19hs todas as consultas marcadas para a paciente Ana
2) excluir os pacientes que não possuem consultas marcadas
3) passar para 21/11/2006 todas as consultas do médico Pedro marcadas antes do meio-dia
4) o ambulatório 4 foi transferido para o mesmo andar do ambulatório 1 e sua capacidade é agora o dobro da capacidade do ambulatório de maior capacidade da clínica
5) o funcionário Caio (codf = 3) tornou-se médico. Sua especialidade é a mesma da médica Maria (codm = 2) e ele vai atender no mesmo ambulatório dela. Inserir Caio na tabela Médicos

SQL (*Structured Query Language*)

- A Linguagem SQL pode ser dividida em 5 conjuntos de comandos:
  - Recuperação de dados: comando SELECT
  - Linguagem de manipulação de dados (DML - Data Manipulation Language): comandos para inserções (INSERT), atualizações (UPDATE) e exclusões (DELETE)

SQL (*Structured Query Language*)

– Linguagem de definição de dados (DDL - Data Definition Language): comandos para criação e manutenção de objetos do banco de dados: CREATE, ALTER, DROP, RENAME e TRUNCATE

– Linguagem para controle de transações: COMMIT, ROLLBACK e SAVEPOINT

– Linguagem para controle de acesso a dados: GRANT e REVOKE

SQL – DML

- Define operações de manipulação de dados
  - I `(INSERT)`
  - A `(UPDATE)`
  - E `(DELETE)`
  - C `(SELECT)`

- Instruções declarativas
  - manipulação de conjuntos
  - especifica-se o *que fazer* e não *como fazer*

SQL – DML

- Inserção de dados

```
INSERT INTO nome_tabela [(lista_atributos)]
VALUES (lista_valores_atributos)
       [, (lista_valores_atributos)]
```

MySQL

- Exemplos

```
INSERT INTO Ambulatorios VALUES (1, 1, 30)

INSERT INTO Medicos
(codm, nome, idade, especialidade, CPF, cidade)
VALUES (4, 'Carlos', 28,'ortopedia',
          11000110000, 'Joinville');
```

SQL – DML

- Alteração de dados

```
UPDATE nome_tabela
SET nome_atributo_1 = Valor
     [{, nome_atributo_n = Valor}]
[WHERE condição]
```

- Exemplos

```
   UPDATE Medicos
   SET cidade = 'Florianopolis'

   UPDATE Ambulatorios
SET capacidade = capacidade + 5, andar = 3
WHERE nroa = 2
```

SQL – DML

- Exclusão de dados

DELETE FROM *nome_tabela*
[**WHERE** *condição*]

- Exemplos

```
DELETE FROM Ambulatorios

DELETE FROM Medicos
WHERE especialidade = 'cardiologia'
   or cidade < > 'Florianopolis'
```

Exercícios (MySQL)

1. Crie um BD com nome **Clinica**
2. Crie as seguintes tabelas neste BD, considerando que os atributos sublinhados são chaves primárias e os em itálico são chaves estrangeiras:
   - **Ambulatorios**: nroa (int), andar (numeric(3)) (não nulo), capacidade (smallint)
   - **Medicos**: codm (int), nome (varchar(40)) (não nulo), idade (smallint) (não nulo), especialidade (char(20)), CPF (numeric(11)) (único), cidade (varchar(30)), *nroa* (int)
   - **Pacientes**: codp (int), nome (varchar(40)) (não nulo), idade (smallint) (não nulo), cidade (char(30)), CPF (numeric(11)) (único), doenca (varchar(40)) (não nulo)
   - **Funcionarios:** codf (int), nome (varchar(40)) (não nulo), idade (smallint), CPF (numeric(11)) (único), cidade (varchar(30)), salario (numeric(10)), cargo (varchar(20))
   - **Consultas**: *codm* (int), *codp* (int), data (date), hora (time)
3. Crie a coluna **nroa (int)** na tabela **Funcionarios**
4. Crie os seguintes índices:
   - Medicos: CPF (único)
   - Pacientes: doenca
5. Remover o índice **doenca** em Pacientes
6. Remover as colunas **cargo** e **nroa** da tabela de **Funcionarios**

Exercícios (MySQL)

Popular as tabelas:

Ambulatorios

nroa	andar	capacidade
1	1	30
2	1	50
3	2	40
4	2	25
5	2	55

Medicos

codm	nome	idade	especialidade	CPF	cidade	nroa
1	Joao	40	ortopedia	10000100000	Florianopolis	1
2	Maria	42	traumatologia	10000110000	Blumenau	2
3	Pedro	51	pediatria	11000100000	São José	2
4	Carlos	28	ortopedia	11000110000	Joinville	5
5	Marcia	33	neurologia	11000111000	Biguacu	3

Pacientes

codp	nome	idade	cidade	CPF	doenca
1	Ana	20	Florianopolis	20000200000	gripe
2	Paulo	24	Palhoca	20000220000	fratura
3	Lucia	30	Biguacu	22000200000	tendinite
4	Carlos	28	Joinville	11000110000	sarampo

Funcionarios

codf	nome	idade	cidade	salario	CPF
1	Rita	32	Sao Jose	1200	20000100000
2	Maria	55	Palhoca	1220	30000110000
3	Caio	45	Florianopolis	1100	41000100000
4	Carlos	44	Florianopolis	1200	51000110000
5	Paula	33	Florianopolis	2500	61000111000

Consultas

codm	codp	data	hora
1	1	2006/06/12	14:00
1	4	2006/06/13	10:00
2	1	2006/06/13	9:00
2	2	2006/06/13	11:00
2	3	2006/06/14	14:00
2	4	2006/06/14	17:00
3	1	2006/06/19	18:00
3	3	2006/06/12	10:00
3	4	2006/06/19	13:00
4	4	2006/06/20	13:00
4	4	2006/06/22	19:30

Exercícios (MySQL)

Realizar as seguintes atualizações no BD:

1) O paciente Paulo mudou-se para Ilhota
2) A consulta do médico 1 com o paciente 4 passou para às 12:00 horas do dia 4 de Julho de 2006
3) A paciente Ana fez aniversário e sua doença agora é cancer
4) A consulta do médico Pedro (codf = 3) com o paciente Carlos (codf = 4) passou para uma hora e meia depois
5) O funcionário Carlos (codf = 4) deixou a clínica
6) As consultas marcadas após as 19 horas foram canceladas
7) Os pacientes com câncer ou idade inferior a 10 anos deixaram a clínica
8) Os médicos que residem em Biguacu e Palhoca deixaram a clínica

SQL – Consultas Básicas

- Consulta a dados de uma tabela

```
select lista_atributos
from tabela
[where condição]
```

Consulta a uma Tabela

- Exemplos

SQL
`Select * From Pacientes`
`Select * From Pacientes Where idade > 18`
`Select CPF, nome From Pacientes`
`Select CPF, nome From Pacientes Where idade > 18`