



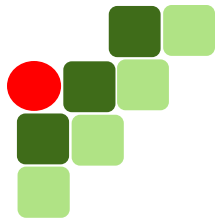
INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SÃO PAULO
Campus Araraquara

Banco de Dados II

Cristiane Yaguinuma

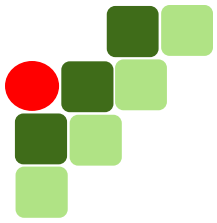
cristiane.yaguinuma@ifsp.edu.br

- Funções de agregação e agrupamento de dados



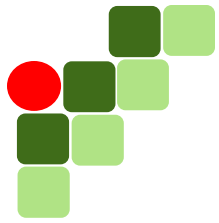
Roteiro da aula

- ▶ Funções de agregação
- ▶ GROUP BY
- ▶ HAVING
- ▶ Exemplos e exercícios



Funções de agregação

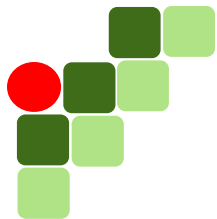
- ▶ As funções de agregação são usadas para resumir informações de várias tuplas
 - SUM
 - MAX
 - MIN
 - AVG
 - COUNT



Funções de agregação

- ▶ Encontrar a soma dos salários dos empregados, o salário máximo, o salário mínimo e a média dos salários

```
SELECT SUM(salary) , MAX(salary) , MIN(salary) ,AVG(salary)  
FROM EMPLOYEES;
```

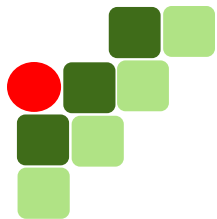


Funções de agregação

- Encontrar a soma dos salários, o salário máximo, o salário mínimo e a média dos salários dos empregados do departamento com nome 'Sales'

```
SELECT SUM(salary), MAX(salary), MIN(salary),  
AVG(salary)  
FROM EMPLOYEES E JOIN DEPARTMENTS D  
      ON E.department_id = D.department_id  
WHERE D.department_name = 'Sales';
```

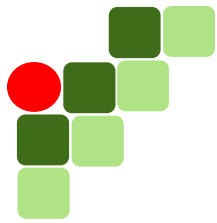
```
SELECT SUM(salary), MAX(salary), MIN(salary),  
AVG(salary)  
FROM EMPLOYEES E, DEPARTMENTS D  
WHERE D.department_name = 'Sales'  
AND E.department_id = D.department_id;
```



Funções MIN e MAX

- ▶ É possível usar MIN e MAX para tipos de dados numéricos e datas
- ▶ Recuperar a data de contratação mais antiga e a data de contratação mais recente dentre os empregados cadastrados

```
SELECT MIN(hire_date) "Data mais antiga",  
        MAX(hire_date) "Data mais recente"  
FROM EMPLOYEES;
```



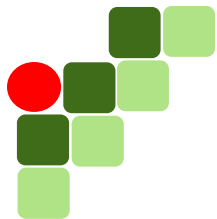
Função COUNT

- ▶ COUNT(*) ou COUNT(1) retorna o número de linhas (tuplas) presentes no resultado da consulta
- ▶ Recuperar o número total de empregados

```
SELECT COUNT (*)  
FROM EMPLOYEES ;
```

- ▶ Recuperar o número total de empregados do departamento com nome 'Marketing'

```
SELECT COUNT (*)  
FROM EMPLOYEES E, DEPARTMENTS D  
WHERE E.department_id = D.department_id  
AND D.department_name = 'Marketing' ;
```



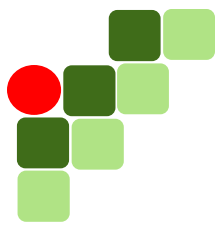
Função COUNT

- ▶ COUNT(expr) retorna o número de linhas contendo valores **não nulos** para a expressão expr

```
SELECT COUNT(commission_pct)
FROM EMPLOYEES;
```

- ▶ Contar a quantidade de valores de salário distintos cadastrados

```
SELECT COUNT(DISTINCT salary)
FROM EMPLOYEES;
```

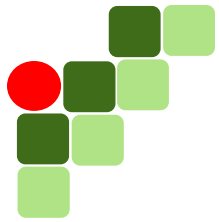
Funções de agregação e valores nulos

- ▶ As funções de agregação **ignoram** os valores nulos na coluna

```
SELECT AVG(commission_pct)
FROM EMPLOYEES;
```

- ▶ A função NVL força a inclusão de valores nulos nas funções de agregação

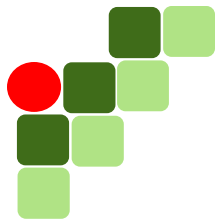
```
SELECT AVG(NVL(commission_pct,0))
FROM EMPLOYEES;
```



Pseudocoluna ROWNUM

- ▶ ROWNUM retorna um número indicando a ordem em que a linha foi retornada
 - Primeira linha tem ROWNUM = 1
 - Segunda linha tem ROWNUM = 2 ...
 - Usada para retornar N primeiros resultados

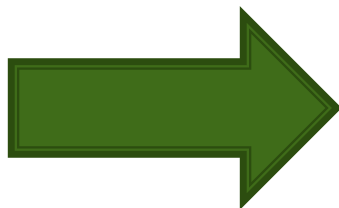
```
SELECT ROWNUM, last_name  
FROM employees  
WHERE ROWNUM < 11  
ORDER BY last_name;
```



Agrupamento de dados

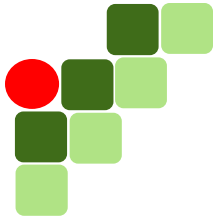
- Aplicar funções de agregação a subgrupos de tuplas baseados em alguns valores de atributo

Department_id	Salary
10	10000
10	5000
20	2000
20	3000
30	6000
30	4000
30	5000
40	2000
40	2000



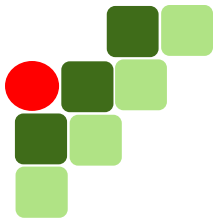
**Média do salário
por id de
departamento**

Department_id	AVG(Salary)
10	7500
20	2500
30	5000
40	2000



Agrupamento de dados

```
SELECT [coluna,] funcao_agregacao(coluna) , ...  
FROM tabela  
[WHERE condição]  
[GROUP BY coluna]  
[ORDER BY coluna];
```

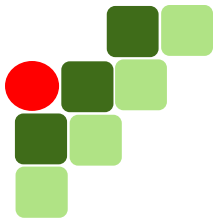


Agrupamento de dados

- Para cada departamento, recuperar o salário médio dos empregados

```
SELECT AVG(salary)
FROM EMPLOYEES
GROUP BY department_id;
```

```
SELECT department_id, AVG(salary)
FROM EMPLOYEES
GROUP BY department_id;
```

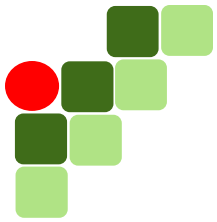


Agrupamento de dados

- ▶ Qualquer coluna na cláusula SELECT além da coluna usada em uma função de agregação deve estar na cláusula GROUP BY

```
SELECT department_id, AVG(salary)
FROM EMPLOYEES;
```

```
SELECT department_id, AVG(salary)
FROM EMPLOYEES
GROUP BY department_id;
```



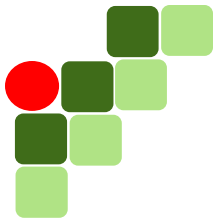
Agrupamento de dados

- Para cada tipo de cargo (job_id), recuperar a quantidade de empregados, o salário médio e o salário máximo

```
SELECT job_id, COUNT(*), AVG(salary), MAX(salary)
FROM EMPLOYEES
GROUP BY job_id;
```

- Para cada nome de departamento, recuperar a quantidade total de empregados

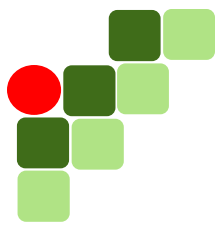
```
SELECT department_name, COUNT(*)
FROM EMPLOYEES E, DEPARTMENTS D
WHERE E.department_id = D.department_id
GROUP BY D.department_name;
```



Agrupamento de dados

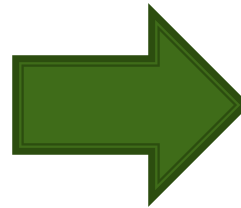
- Recuperar a quantidade total de empregados por cidade

```
SELECT city, COUNT(*)  
FROM EMPLOYEES E, DEPARTMENTS D, LOCATIONS L  
WHERE E.department_id = D.department_id  
AND D.locations_id = L.locations_id  
GROUP BY city;
```

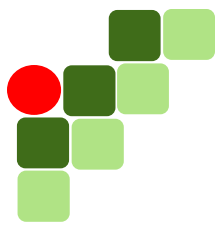
GROUP BY com múltiplas colunas

Department_id	Job_id	Salary
10	AD_PRES	24000
10	AD_VP	10000
20	IT_PROG	2000
20	IT_PROG	3000
30	SA_MAN	6000
30	SA_REP	4000
30	SA_REP	5000
40	ST_CLK	2000
40	ST_CLK	2000



Department_id	Job_id	Salary
10	AD_PRES	24000
10	AD_VP	10000
20	IT_PROG	2500
30	SA_MAN	6000
30	SA_REP	4500
40	ST_CLK	2000

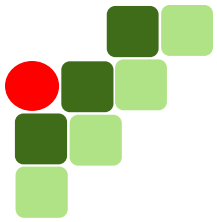
**Média do salário
por id de departamento e job_id**



GROUP BY com múltiplas colunas

- Para cada departamento, recuperar a média dos salários por tipo de função

```
SELECT department_id, job_id, AVG(salary)
FROM EMPLOYEES
GROUP BY department_id, job_id;
```

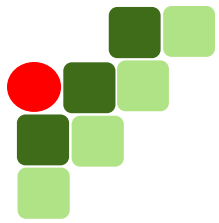


Agrupamento de dados

- Para cada departamento, recuperar a média dos salários, sendo que a média deve ser maior que 8000

```
SELECT department_id, AVG(salary)
FROM EMPLOYEES
WHERE AVG(salary) > 8000
GROUP BY department_id;
```

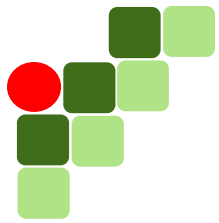
- Não é permitido usar funções de agregação na cláusula WHERE



Cláusula HAVING

- ▶ Para restringir grupos, deve-se usar a cláusula HAVING após a cláusula GROUP BY
- ▶ Para cada departamento, recuperar a média dos salários, sendo que a média deve ser maior que 8000

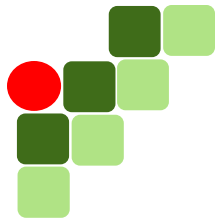
```
SELECT department_id, AVG(salary)
FROM EMPLOYEES
GROUP BY department_id
HAVING AVG(salary) > 8000;
```



Cláusula HAVING

- ▶ Quando se utiliza a cláusula HAVING, o SGBD restringe os grupos da seguinte forma:
 1. As linhas são agrupadas
 2. A função de agregação é aplicada
 3. Os grupos que satisfazem à condição presente na cláusula HAVING são exibidos

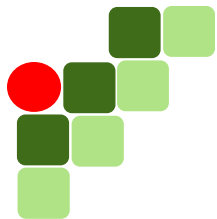
```
SELECT department_id, AVG(salary)
FROM EMPLOYEES
GROUP BY department_id
HAVING AVG(salary) > 8000;
```



Cláusula HAVING

- Para cada departamento com mais de 5 empregados, recuperar o salário médio

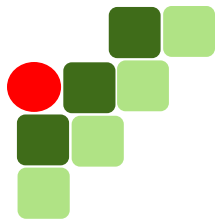
```
SELECT department_id, AVG(salary)
FROM EMPLOYEES
GROUP BY department_id
HAVING COUNT(*) > 5
ORDER BY AVG(salary) DESC;
```



Cláusula HAVING

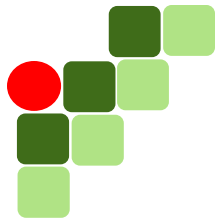
- Para cada cidade localizada no país com id = 'US', recuperar o salário médio, sendo que este deve ser maior que 5000

```
SELECT city, AVG(salary)
FROM EMPLOYEES
      JOIN DEPARTMENTS USING (DEPARTMENT_ID)
      JOIN LOCATIONS USING (LOCATION_ID)
WHERE COUNTRY_ID = 'US'
GROUP BY city
HAVING AVG(salary) > 5000
ORDER BY AVG(salary) DESC;
```



Dúvidas?





Referências

- ▶ **ELMASRI, Ramez E.; NAVATHE, Shamkant B. Sistemas de Banco de Dados. 6.ed. Pearson, 2011.**
- ▶ **Oracle Database SQL Language Reference**
 - **https://docs.oracle.com/cd/B28359_01/server.111/b28286/functions001.htm#SQLRF20035**