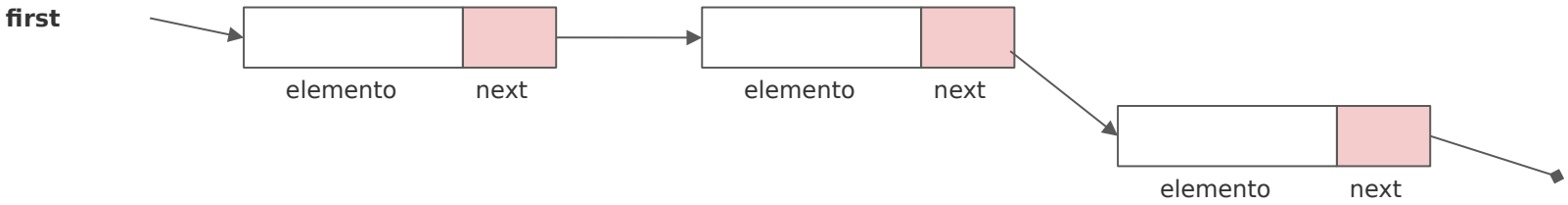
Listas Encadeada Simples

Prof. Denio Duarte
Prof. Geomar Schreiner

Lista encadeada simples

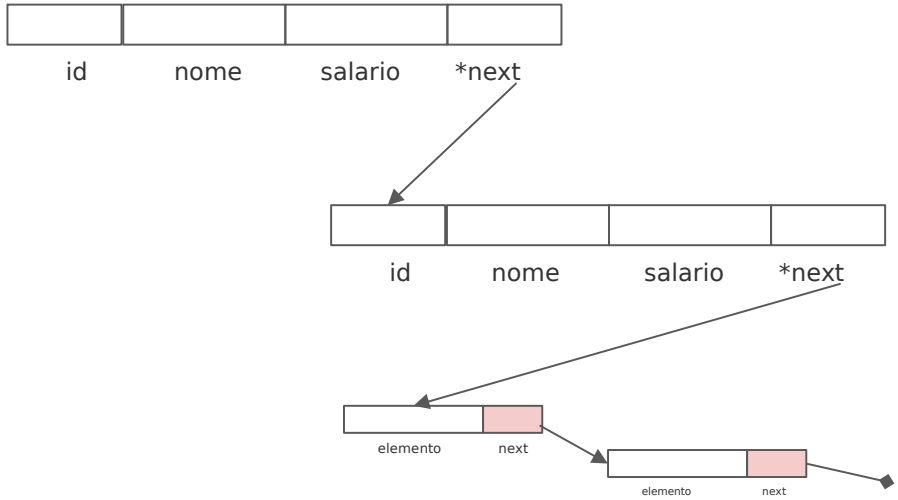
- Uma lista encadeada simples representa uma sequência de objetos, de mesmo tipo, na memória. Cada elemento da sequência armazena seu valor e o endereço do próximo elemento
  - Ou seja, junto a cada um dos elementos da lista, explicitamente armazenamos o endereço para o próximo elemento da lista



Lista encadeada

- Uma lista encadeada simples representa uma sequência de objetos, de mesmo tipo, na memória. Cada elemento da sequência armazena seu valor e o endereço do próximo elemento
  - Ou seja, junto a cada um dos elementos da lista, explicitamente armazenamos o endereço para o próximo elemento da lista

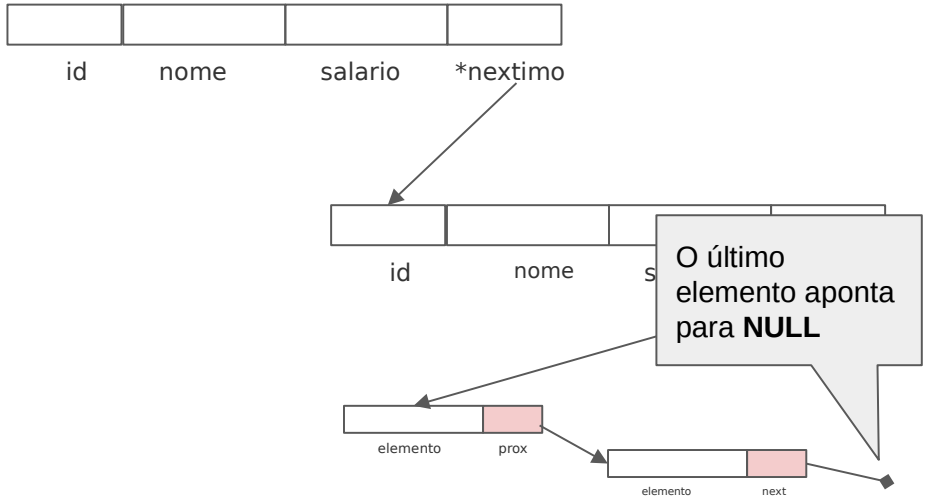
```
struct funcionario{
  int id;
  char nome[TAM_NOME+1];
  double salario;
  struct funcionario *next;
};
typedef struct funcionario Funcionario;
```



Lista encadeada

- Uma lista encadeada simples representa uma sequência de objetos, de mesmo tipo, na memória. Cada elemento da sequência armazena seu valor e o endereço do próximo elemento
  - Ou seja, junto a cada um dos elementos da lista, explicitamente armazenamos o endereço para o próximo elemento da lista

```
struct funcionario{
  int id;
  char nome[TAM_NOME+1];
  double salario;
  struct funcionario *next;
};
typedef struct funcionario Funcionario;
```



Lista encadeada

- Uma lista encadeada simples representa uma sequência de objetos, de mesmo tipo, na memória. Cada elemento da sequência armazena seu valor e o endereço do próximo elemento
- Os elementos de uma lista não ocupam uma área contígua de memória (como os vetores), o que não permite acesso direto aos elementos.
- Para acessar um elemento, é necessário que todos os elementos estejam encadeados.

```
struct funcionario{
  int id;
  char nome[TAM_NOME+1];
  double salario;
  struct funcionario *next;
};
typedef struct funcionario Funcionario;
```

Lista encadeada simples

- Como imprimimos os elementos
  - Para imprimir devemos iterar sobre todos os elementos partindo do first

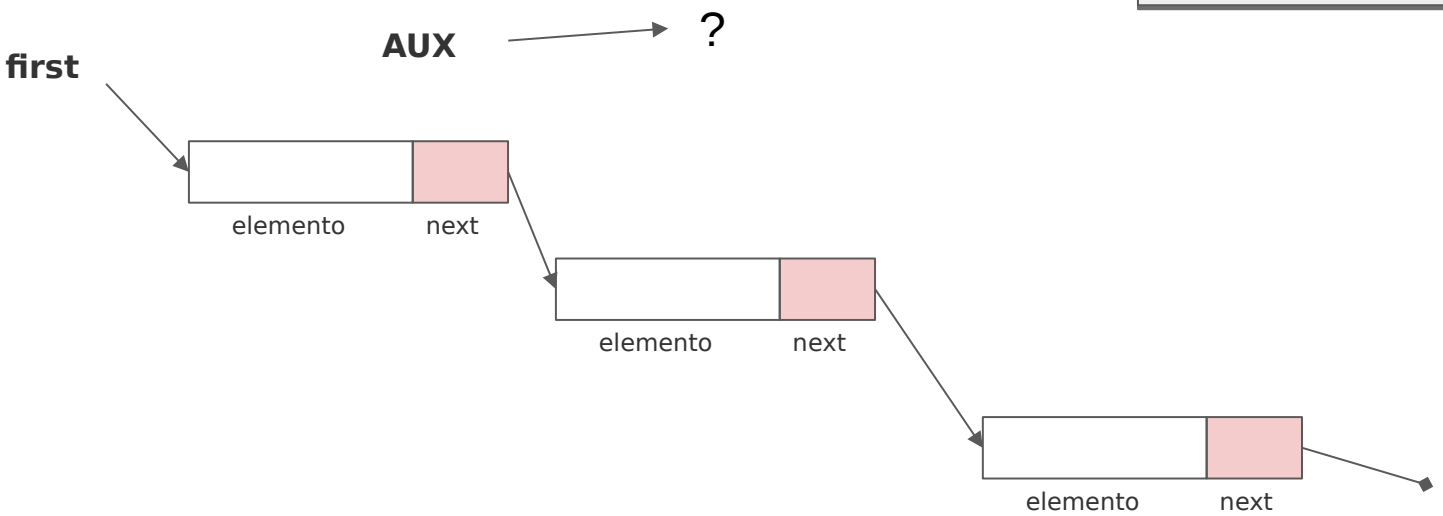
```c
struct funcionario{
  int id;
  char nome[TAM_NOME+1];
  double salario;
  struct funcionario *next;
}
typedef struct funcionario Funcionario;
```

```c
Funcionario *aux; //vai ser nosso 'contador'
for (aux = first; aux != NULL; aux = aux->next){
  //aqui aux vale o elemento atual na lista.
  printf("Funcionario id: %d, nome: %s, salario: %lf\n",  aux->id, aux->nome, aux->salario);

}
```

```c
Funcionario *aux; //vai
for (aux = first; aux
  //aqui aux vale o elemento atual na lista.
  printf("Funcionario id: %d, nome: %s, salario: %lf\n",  aux->id, aux->nome, aux->salario);
}
```

Iniciamos pelo first elemento

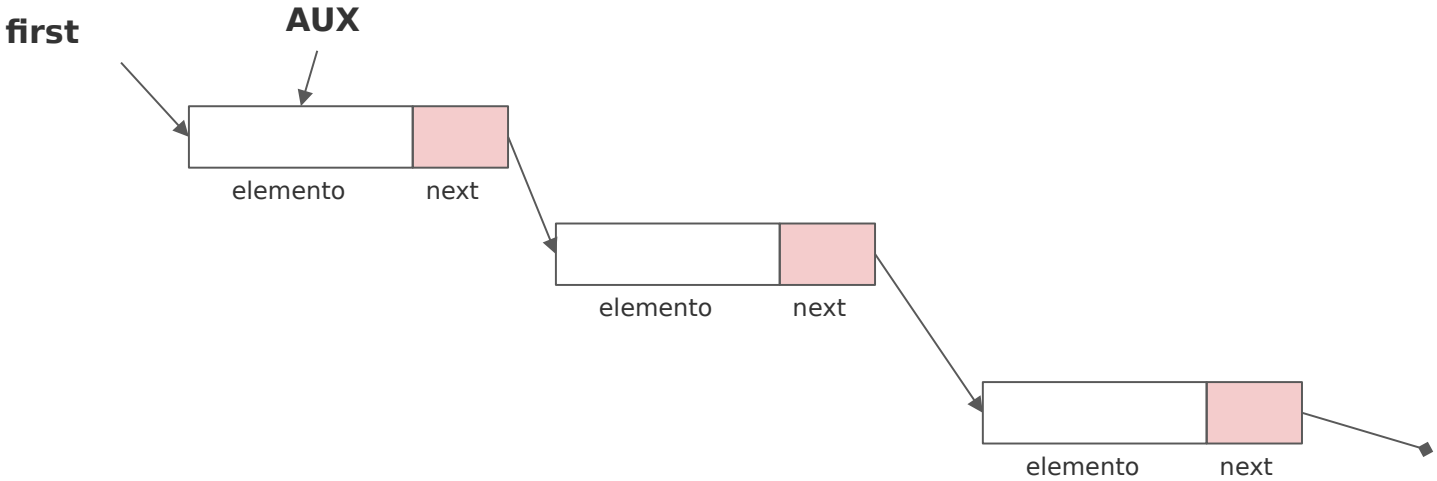
```c
}
typedef struct funcionario Funcionario;
```



```c
Funcionario *aux; //vai ser nosso 'contador'
for (aux = first; aux != 
  //aux vale o elemento  t na lista.
  printf("Funcionario id: %d, nome: %s, salario: %lf\n",  aux->id, aux->nome, aux->salario);
}
```

Printa o AUX

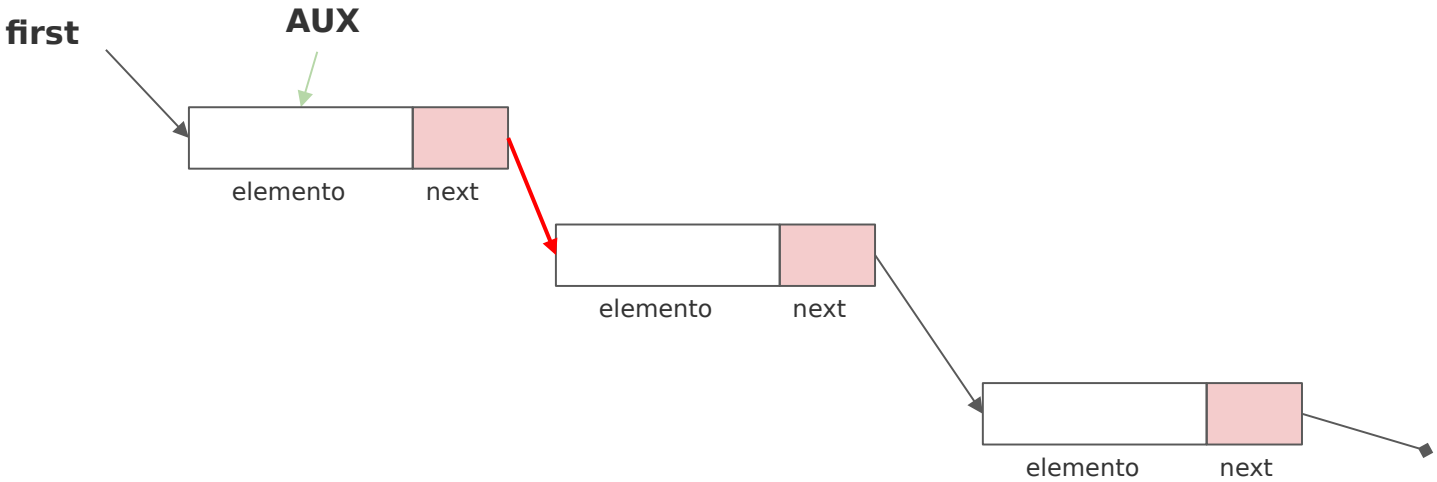
```c
}
typedef struct funcionario Funcionario;
```



```c
Funcionario *aux; //vai ser nosso 'contador'
for (aux = first; aux != NULL; aux = aux->next){
  //aqui aux vale o elemento atual na lista
  printf("Funcionario id: %d, nome: %s, ->nome, aux->salario);
}
```

Faz o aux apontar para o próximo

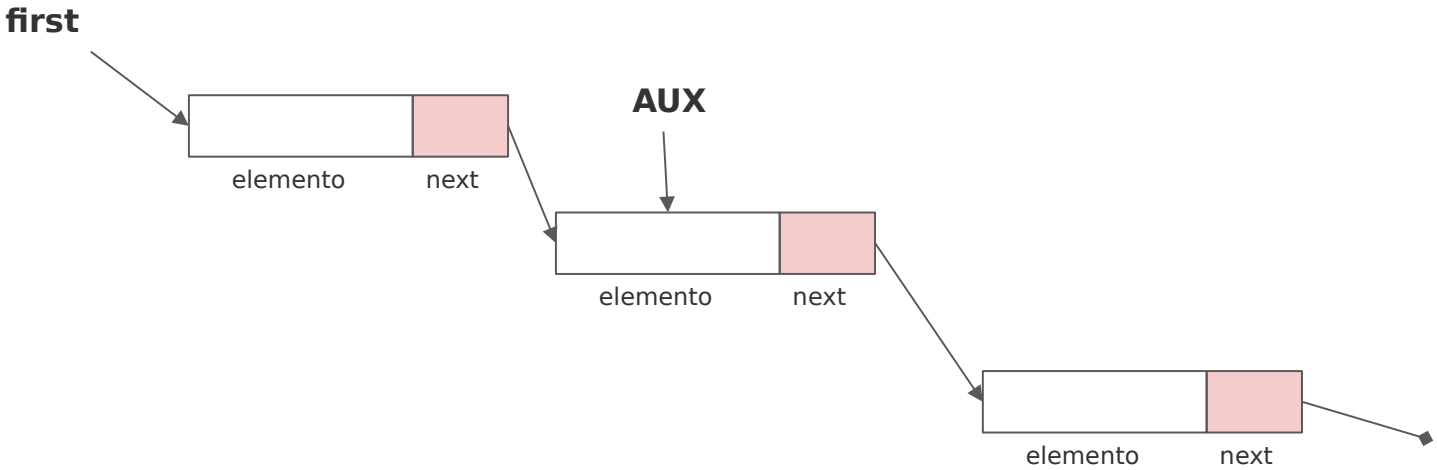
```c
}
typedef struct funcionario Funcionario;
```



```c
Funcionario *aux; //vai ser nosso 'contador'
for (aux = first; aux != NULL; aux = aux->next){
  //aqui aux vale o elemento atual na lis
  printf("Funcionario id: %d, nome: %
}
```

```c
aux->nome, aux->salario);
}
typedef struct funcionario Funcionario;
```

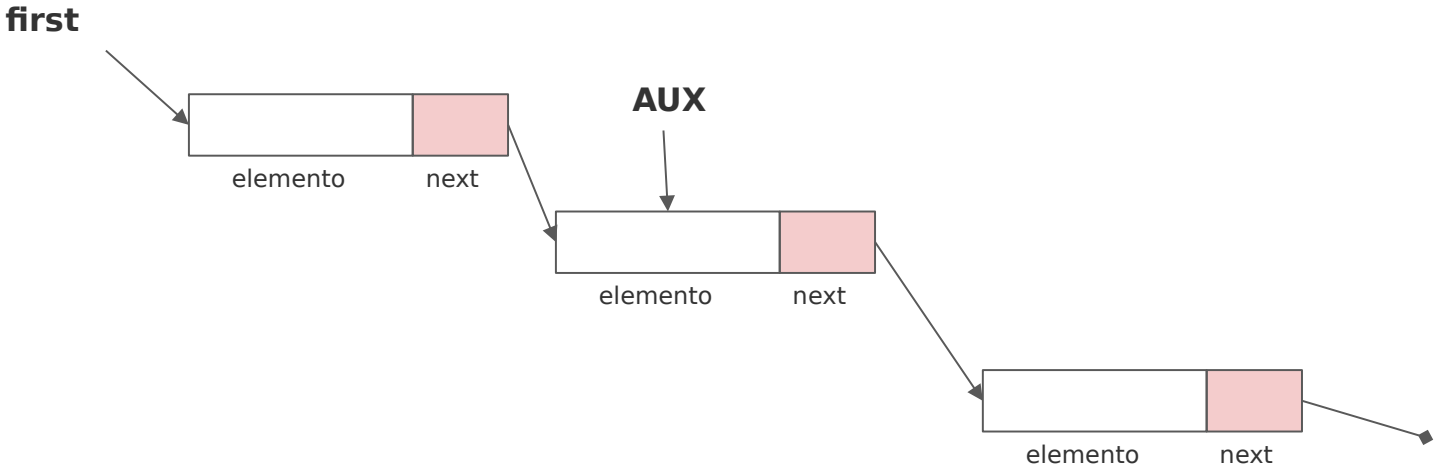
Faz o aux apontar para o próximo



```c
Funcionario *aux; //vai ser nosso 'contador'
for (aux = first; aux !=
  //aqui aux vale o elemento  at na lista.
  printf("Funcionario id: %d, nome: %s, salario: %lf\n",  aux->id, aux->nome, aux->salario);
}
```

Printa o AUX

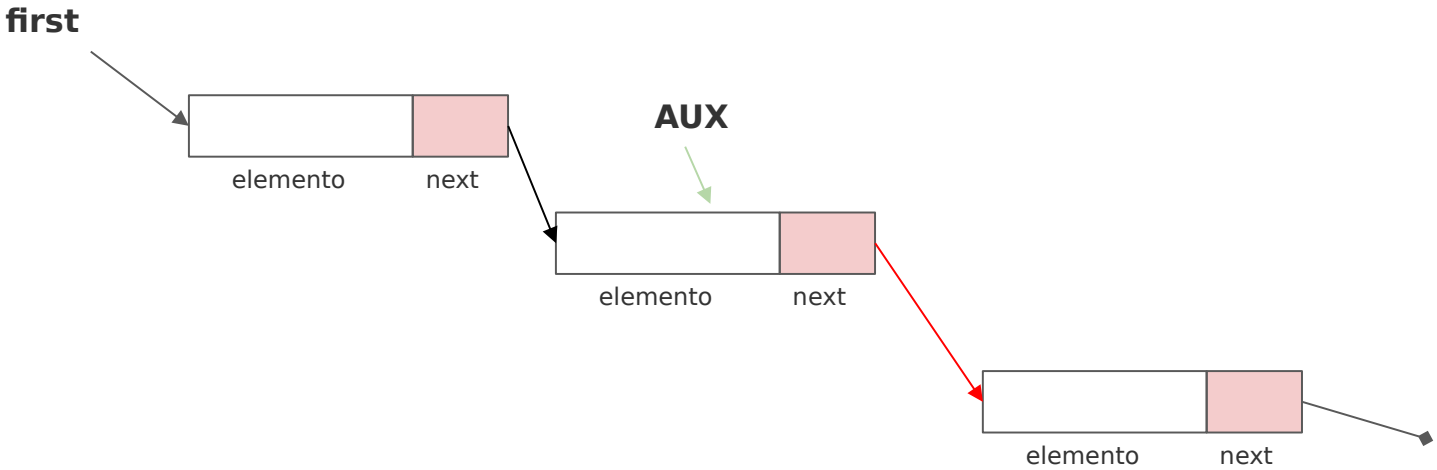
```c
}
typedef struct funcionario Funcionario;
```



```c
Funcionario *aux; //vai ser nosso 'contador'
for (aux = first; aux != NULL; aux = aux->next){
  //aqui aux vale o elemento atual na lis
  printf("Funcionario id: %d, nome: %
}
```

```c
aux->nome, aux->salario);
}
typedef struct funcionario Funcionario;
```

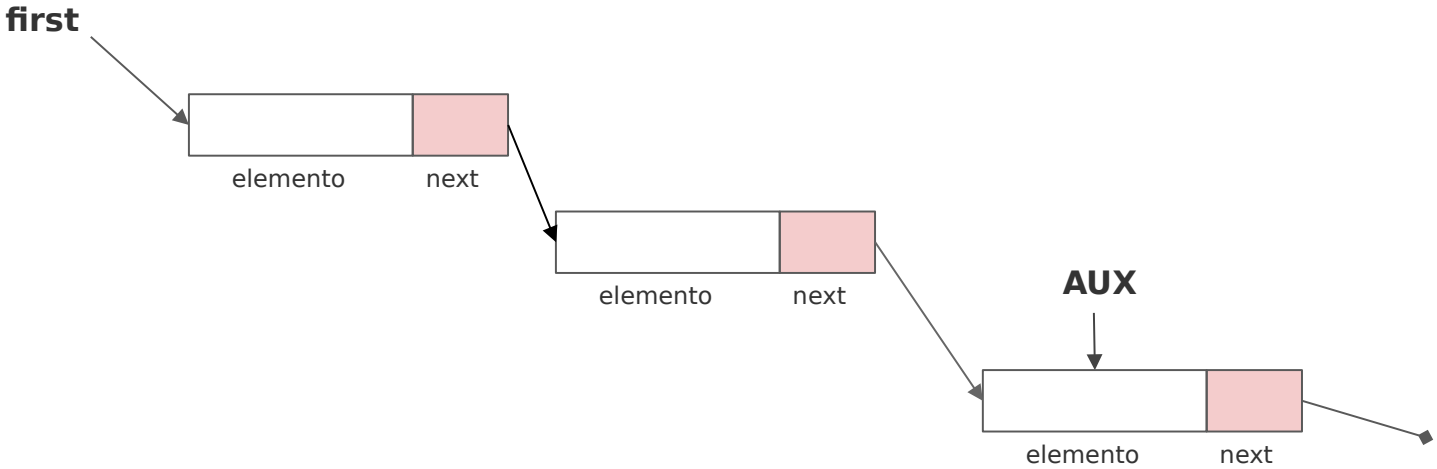
Faz o aux apontar para o próximo



```c
Funcionario *aux; //vai ser nosso 'contador'
for (aux = first; aux != NULL; aux = aux->next){
  //aqui aux vale o elemento atual na lis
  printf("Funcionario id: %d, nome: %
}
```

```c
aux->nome, aux->salario);
}
typedef struct funcionario Funcionario;
```

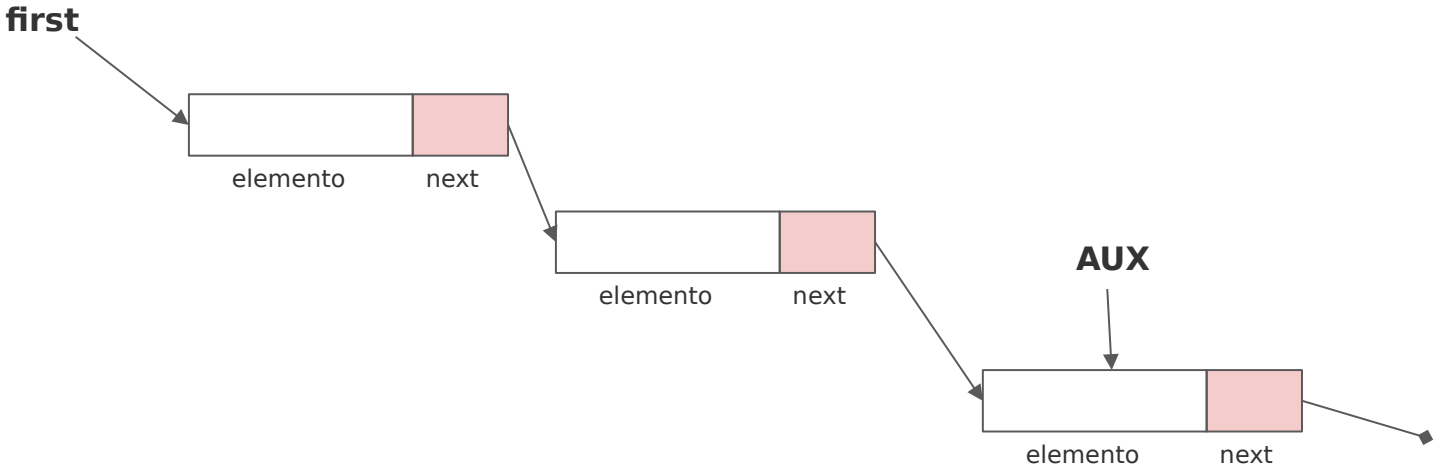
Faz o aux apontar para o próximo



```c
Funcionario *aux; //vai ser nosso 'contador'
for (aux = first; aux !=
  //aux vale o elemento  t na lista.
  printf("Funcionario id: %d, nome: %s, salario: %lf\n",  aux->id, aux->nome, aux->salario);
}
```

Printa o AUX

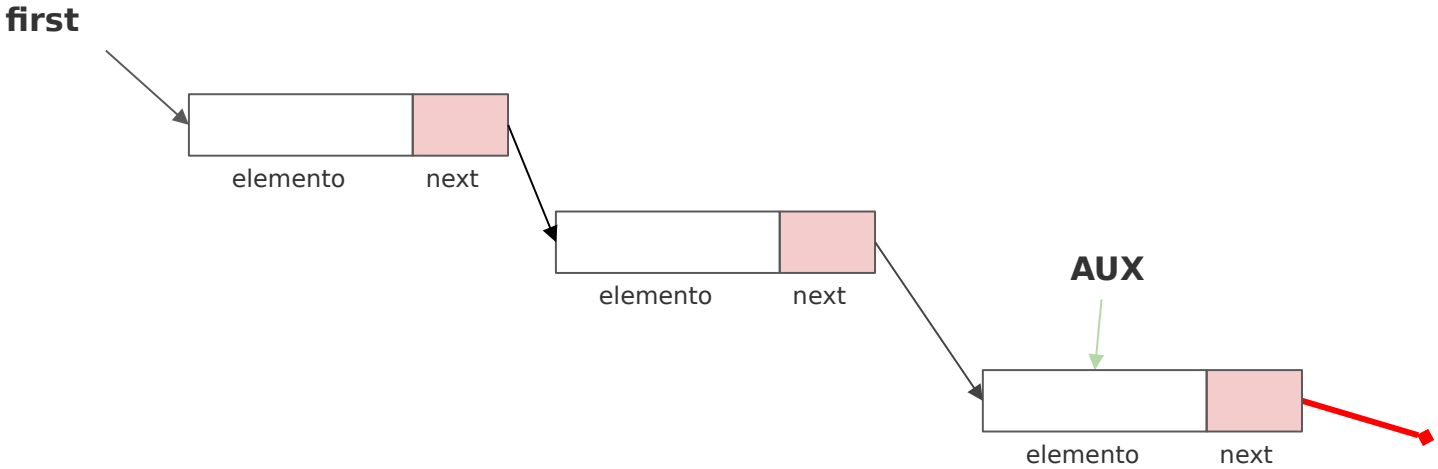
```c
}
typedef struct funcionario Funcionario;
```



```c
Funcionario *aux; //vai ser nosso 'contador'
for (aux = first; aux != NULL; aux = aux->next){
  //aqui aux vale o elemento atual na lis
  printf("Funcionario id: %d, nome: %
}
```

```c
aux->nome, aux->salario);
}
typedef struct funcionario Funcionario;
```

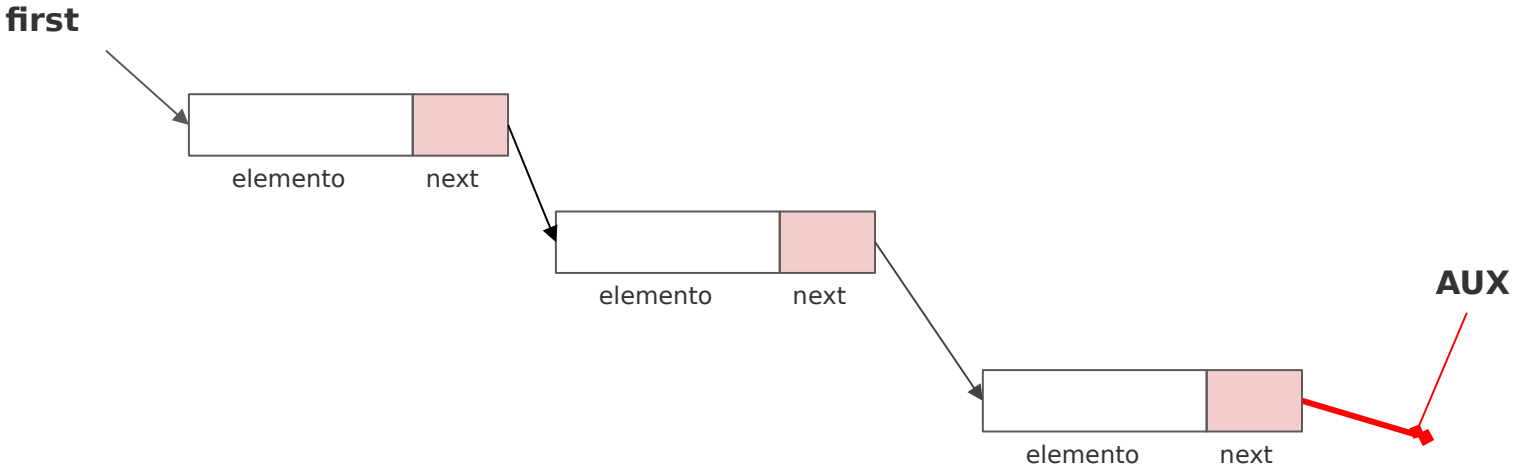
Faz o aux apontar para o próximo



```c
Funcionario *aux; //vai ser nosso 'contador'
for (aux = first; aux != NULL; aux = aux->next){
  //aqui aux vale o elemento atual na lis
  printf("Funcionario id: %d, nome: %
}
```

Faz o aux apontar para o próximo

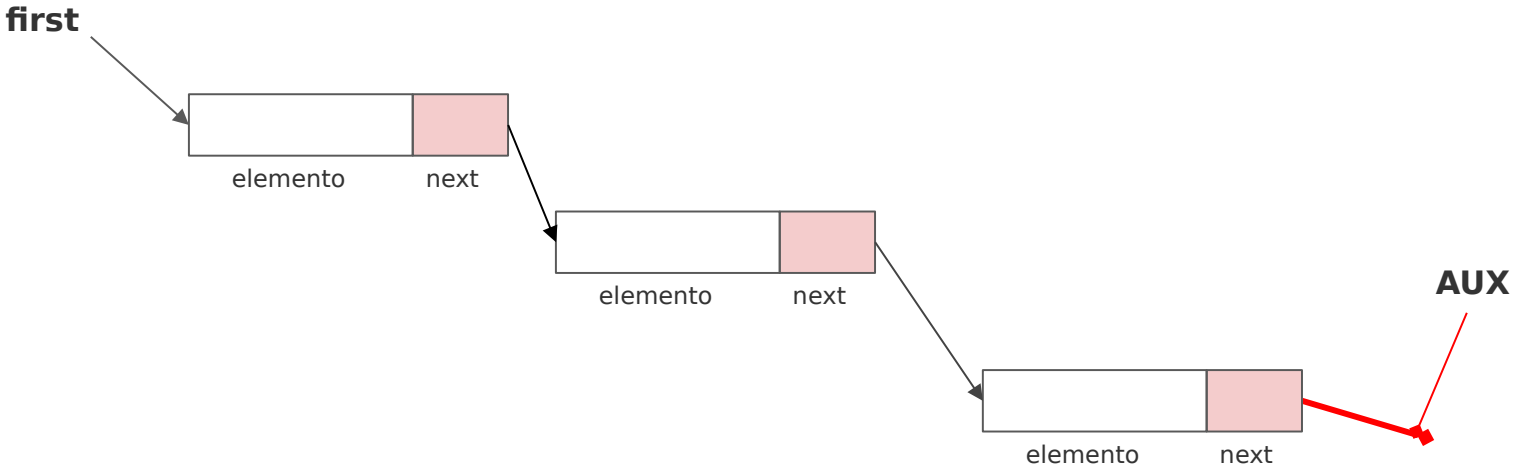
```c
aux->nome, aux->salario);
}
typedef struct funcionario Funcionario;
```



```c
Funcionario *aux; //vai ser nosso 'contador'
for (aux = first; aux != NULL; aux = aux->next){
  //aqui aux vale o elemento atual na
  printf("Funcionario id: %d, nome: %
}
```

```c
aux->nome, aux->salario);
}
typedef struct funcionario Funcionario;
```

Agora AUX é NULL.



Lista encadeada simples

- Incluir um elemento na lista
  - No fim (+simples)

```c
struct funcionario{
  int id;
  char nome[TAM_NOME+1];
  double salario;
  struct funcionario *next;
}
typedef struct funcionario Funcionario;
```

```c
 Funcionario *insEnd(Funcionario *first, Funcionario *f)
 {
    Funcionario *aux;
    if (first==NULL) // lista vazia
    {
       first=f;
       return first;
    }
    for (aux=first;aux->next!=NULL;aux=aux->next); // percorre a lista até o último
    aux->next=f; // o último aponta agora para o novo
    return first;
}
```

Lista encadeada simples

- Incluir um elemento na lista
  - Em qualquer posição (+ complexo)

```c
struct funcionario{
  int id;
  char nome[TAM_NOME+1];
  double salario;
  struct funcionario *next;
}
typedef struct funcionario Funcionario;
```

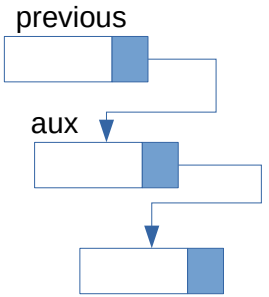
```c
Funcionario *insAfter(Funcionario *first, Funcionario *f, int id)
{
   Funcionario *aux;
   if (first==NULL){ // lista vazia (início igual)
      first=f;
      return first;
   }
   for (aux=first;aux->next!=NULL;aux=aux->next) { // percorre a lista até encontrar id
      if (aux->id==id) break; // encontrou a posição para inserir depois (sai do laço)

   f->next=aux->next; // o novo deve ser inserido depois do aux
   aux->next=f;       // o próximo do aux aponta para o novo
   return first;
}
```

Lista encadeada simples

- Excluir um elemento da lista
  - Encontrar endereço e refazer o aponteiramento
  - Liberar a memória do elemento excluído

```c
struct funcionario{
  int id;
  char nome[TAM_NOME+1];
  double salario;
  struct funcionario *next;
}
typedef struct funcionario Funcionario;
```

```c
Funcionario *delFunc(Funcionario *first, integer id)
{
   Funcionario *aux, *previous;
   for (aux=first;aux!=NULL;aux=aux→next) {
      if (aux->id==id) // elemento encontrado
      {
         if (aux==first) {
             first=first->next; // só atualiza o first
             break;
         }
         previous->next=aux->next; // faz o anterior do aux apontar para o próximo dele
         break;
      }
      previous=aux; // aponta para a endereço antes do aux
   }
   if (aux!=NULL) free(aux); // CUIDADO: pode ser que o funcionário não existe
   return first;
}
```



Exercício

- A função `Funcionario *insAfter(Funcionario *first, Funcionario *f, integer id)` inclui um novo elemento na lista após a posição do elemento com o valor do `id` passado como parâmetro (slide 19)
- Você deverá implementar a função `Funcionario *insBefore(Funcionario *first, Funcionario *f, integer id)` que irá inserir o elemento na posição anterior (antes) da posição do elemento com o valor do `id`.