



# *Arquivos Sequenciais* *Ordenados Fisicamente*

## Estrutura de Dados II

### Aula 05

# *Arquivos Sequenciais*

Podem ser:

1. Desordenados
2. Ordenados, por chave(s)
  - 2.1. Fisicamente
  - 2.2. Por links (lógica)

O que é um arquivo  
sequencial ordenado  
fisicamente?





# *Arquivos Sequenciais Ordenados Fisicamente*

	PACIENTE 	SANGUE	RH	DOAÇÃO	CONTATO	PESO
1	Beto	B	-	12/10/02	(79)8801.2017	70
2	Clô	O	+	11/09/04	(79)9941.1388	72
3	Gil	AB	-	02/02/05	(81)2212.6711	95
4	Sara	A	-	10/01/04	(11)2213.0909	73
5	Zé	A	+	12/12/03	(79)223.1542	80

# Arquivo Sequencial Ordenado Fisicamente

São arquivos sequenciais, ou seja, o acesso a um determinado registro implica na varredura de todos os itens que o antecedem. E são ordenados pela disposição física dos registros.



	PACIENTE 	SANGUE	RH	DOAÇÃO	CONTATO	PESO
1	Beto	B	-	12/10/02	(79)8801.2017	70
2	Clô	O	+	11/09/04	(79)9941.1388	72
3	Gil	AB	-	02/02/05	(81)2212.6711	95
4	Sara	A	-	10/01/04	(11)2213.0909	73
5	Zé	A	+	12/12/03	(79)223.1542	80

Em aplicações computacionais que manipulam arquivos sequenciais ordenados fisicamente, que operações são úteis para manipulação da respectiva base de dados?



# *Operações sobre Arquivos Sequenciais Ordenados*

1. Inserção
2. Remoção
3. Consulta
4. Alteração
5. Classificação?
6. Recuperação ?



Como efetuar inserção em arquivos sequenciais ordenados fisicamente?



	PACIENTE 🔑	SANGUE	RH	DOAÇÃO	CONTATO	PESO
1	Beto	B	-	12/10/02	(79)8801.2017	70
2	Clô	O	+	11/09/04	(79)9941.1388	72
3	Gil	AB	-	02/02/05	(81)2212.6711	95
4	Sara	A	-	10/01/04	(11)2213.0909	73
5	Zé	A	+	12/12/03	(79)223.1542	80



Como efetuar a inserção de FÁ no arquivo dado?

# *Inclusão em Arquivos*

## *Sequenciais Ordenados Fisicamente*



Em arquivos sequenciais ordenados, na realização de operações de manipulação dos dados mantidos nestes, é preciso

**preservar a organização do arquivo ordenada.**

# *Inclusão em Arquivos*



## *Sequenciais Ordenados Fisicamente*

Para efetuar inserções nos arquivos sequenciais ordenados, as soluções clássicas são:

1. A cada nova inserção, copiar o arquivo original até o ponto de inserção, inserir o novo registro no novo arquivo e, em seguida, copiar o restante dos dados.

	PACIENTE 	SANGUE	RH	DOAÇÃO	CONTATO	PESO
1	Beto	B	-	12/10/02	(79)8801.2017	70
2	Clô	O	+	11/09/04	(79)9941.1388	72
3	Gil	AB	-	02/02/05	(81)2212.6711	95
4	Sara	A	-	10/01/04	(11)2213.0909	73
5	Zé	A	+	12/12/03	(79)223.1542	80



Como efetuar a inserção de FÁ no arquivo dado, usando como solução a cópia de arquivo?

```
algoritmo InsercaoSequencialFisico;  
inicio  
  Ok := falso;  
  associe Entrada a 'Doadores.dat';  
  associe Saída a 'Doadores.tmp';  
  abra Entrada;  
  abra Saída;  
  leiaReg campos de RegNovo;  
  ...  
fim.
```



```
algoritmo InsercaoSequencialFisico;
```

```
inicio
```

```
...
```

```
enquanto não fim(Entrada) faça
```

```
inicio
```

```
  leia Reg de Entrada;
```

```
  se (Reg.Paciente>RegNovo.Paciente) e não(Ok) então
```

```
    inicio
```

```
      grave RegNovo em Saida;
```

```
      Ok:= verdadeiro;
```

```
    fim;
```

```
  grave Reg em Saida;
```

```
  fim;
```

```
  se nao(Ok) então
```

```
    grave RegNovo em Saida;
```

```
  destrua Entrada; feche Saida;
```

```
  renomeie nome externo de Saida para 'Doadores.dat' ;
```

```
  fim.
```



```
algoritmo InsercaoSequencialFisico;
inicio
    ...
    enquanto não fim(Entrada) faça inicio
        leia Reg de Entrada;
        se (Reg.Paciente>RegNovo.Paciente) e não(Ok) então
            inicio
                grave RegNovo em Saida;
                Ok:= verdadeiro;
            fim;
        grave Reg em Saida;
    fim;
se nao(Ok) então
    grave RegNovo em Saida;
    destrua Entrada; feche Saida;
    renomeie nome externo de Saída para 'Doadores.dat';
fim.
```



Quando este SE é executado?

```

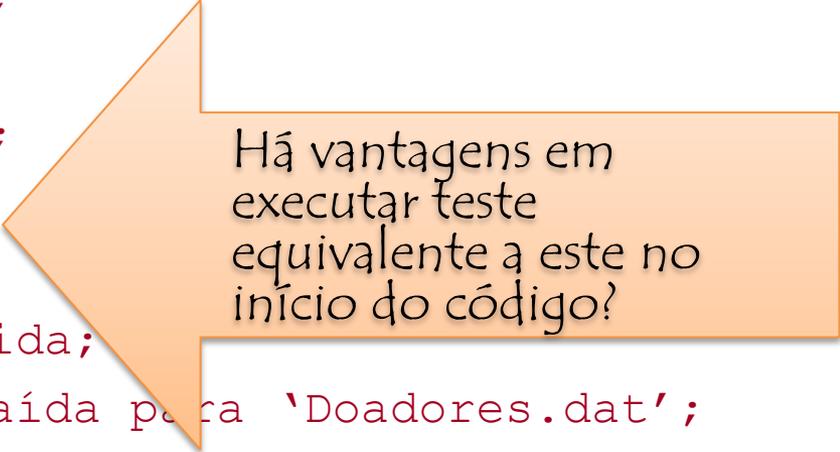
algoritmo InsercaoSequencialFisico;
inicio
    ...
    enquanto não fim(Entrada) faça inicio
        leia Reg de Entrada;
        se (Reg.Paciente>RegNovo.Paciente) e não(Ok) então
            inicio
                grave RegNovo em Saida;
                Ok:= verdadeiro;
            fim;
        grave Reg em Saida;
    fim;
se nao(Ok) então
    grave RegNovo em Saida;
    destrua Entrada; feche Saida;
    renomeie nome externo de Saída para 'Doadores.dat';
fim.

```



A instrução destacada é usada quando o novo registro tem **chave maior que a chave de todos os registros mantidos no arquivo.**

```
algoritmo InsercaoSequencialFisico;
inicio
    ...
    enquanto não fim(Entrada) faça inicio
        leia Reg de Entrada;
        se (Reg.Paciente>RegNovo.Paciente) e não(Ok) então
            inicio
                grave RegNovo em Saida;
                Ok:= verdadeiro; fim;
            grave Reg em Saida; fim;
        se nao(Ok) então
            grave RegNovo em Saida;
        destrua Entrada; feche Saida;
        renomeie nome externo de Saída para 'Doadores.dat';
    fim.
```



Hã vantagens em  
executar teste  
equivalente a este no  
início do código?

```
algoritmo InsercaoSequencialFisico;
inicio
    ...
    enquanto não fim(Entrada) faça inicio
        leia Reg de Entrada;
        se (Reg.Paciente>RegNovo.Paciente) e não(Ok) então
            inicio
                grave RegNovo em Saida;
                Ok:= verdadeiro; fim;
            grave Reg em Saida; fim;
        se nao(Ok) então
            grave RegNovo em Saida;
        destrua Entrada; feche Saida;
        renomeie nome externo de Saída para 'Doadores.dat';
fim.
```

Seria evitada a de cópia do arquivo.

Neste caso seria suficiente incluir o novo registro no final do arquivo de dados; havendo assim economia de tempo de processamento e espaço de armazenamento durante a cópia.

# *Inclusão em Arquivos*



## *Sequenciais Ordenados Fisicamente*

Outra solução :

2. Os registros a serem inseridos são agrupados em lote e, em momento oportuno, é feito um processamento único sobre o arquivo original incluindo todos os novos itens de dados.

	PACIENTE 🔑	SANGUE	RH	DOAÇÃO	CONTATO	PESO
1	Beto	B	-	12/10/02	(79)8801.2017	70
2	Clô	O	+	11/09/04	(79)9941.1388	72
3	Gil	AB	-	02/02/05	(81)2212.6711	95
4	Sara	A	-	10/01/04	(11)2213.0909	73
5	Zé	A	+	12/12/03	(79)223.1542	80



Como efetuar a inserção de FÁ e MARIA no arquivo dado, usando lote?

# Exercício

- Elaborar programa para efetuar a inclusão de registros em lote, em arquivo sequencial ordenado fisicamente.

# *Inclusão em Arquivos*



## *Sequenciais Ordenados Fisicamente*

Outra solução :

3. Esta envolve movimentação de registros. É identificado o ponto P de inserção do novo registro N. Todos os registros de P até o final do arquivo são movidos 1 posição, vagando a posição P. Então N é inserido em P.

# *Inclusão em Arquivos*



## *Sequenciais Ordenados Fisicamente*

Na execução da solução de inclusão que envolve movimentação de registros, o primeiro passo é identificar o ponto de inserção P do novo registro N num arquivo A.



Qual a lógica para identificação de P? É preciso usar a chave de ordenação (campo do registro usado para ordenar o arquivo)?

# *Inclusão em Arquivos*



## *Sequenciais Ordenados Fisicamente*

P corresponde à posição em A onde se encontra o primeiro registro com chave de ordenação maior que a de N.

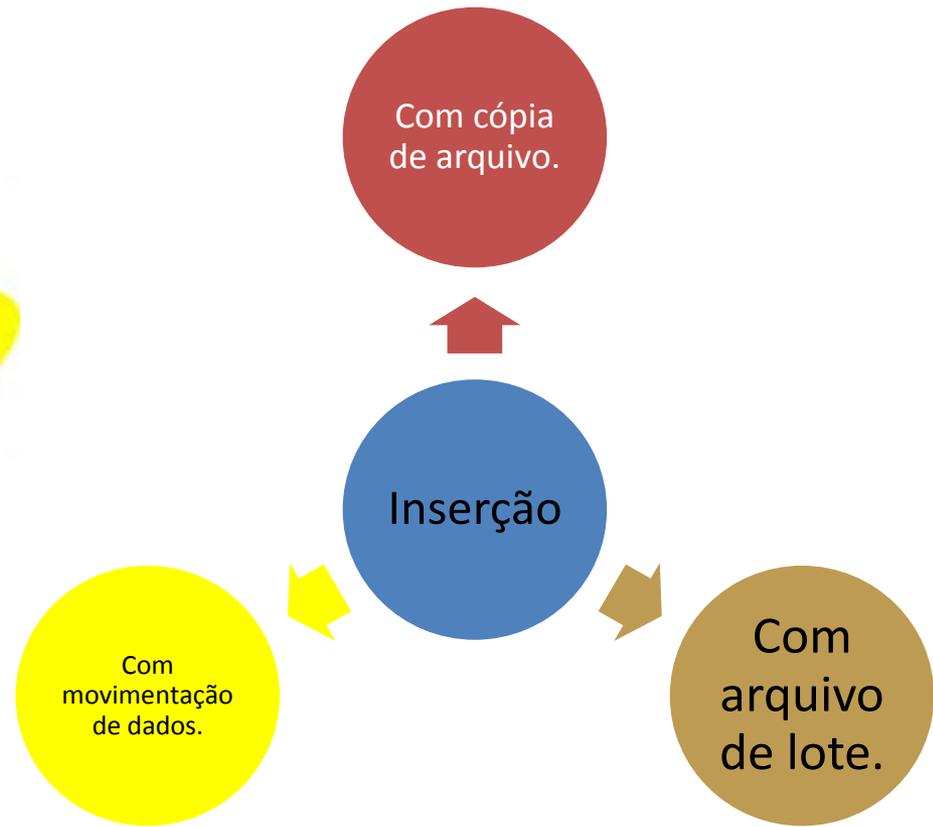
É preciso criar uma posição livre no final do arquivo e mover para posição seguinte todos os registros do final de A até P, vagando P.

Para concluir, N é incluído em P.

	PACIENTE 	SANGUE	RH	DOAÇÃO	CONTATO	PESO
1	Beto	B	-	12/10/02	(79)8801.2017	70
2	Clô	O	+	11/09/04	(79)9941.1388	72
3	Gil	AB	-	02/02/05	(81)2212.6711	95
4	Sara	A	-	10/01/04	(11)2213.0909	73
5	Zé	A	+	12/12/03	(79)223.1542	80



Como efetuar a inserção de FÁ no arquivo dado, usando movimentação de dados?



Qual o melhor método de inserção em arquivo sequencial fisicamente ordenado?

Como efetuar remoção  
em arquivos sequenciais  
ordenados fisicamente?



# Remoção em Arquivos



## Sequenciais Fisicamente Ordenados

Pode ser:

Requer cuidado com os espaços livres gerados

1. Lógica
2. Física Registro a Registro
3. Física Em lote

Como efetuar cada uma destas?

Como efetuar a busca em arquivos sequenciais ordenados fisicamente?



# *Busca em Arquivo Sequencial Ordenado Fisicamente*



Consiste em exibir os campos:

1. De um registro referente a uma dada chave – busca específica.
2. De todos os registros do arquivo – busca total.

# *Busca Total em Arquivo*

## *Sequencial Ordenado Fisicamente*



Em arquivo onde não se aplica remoções lógicas.

```
associe Arquivo a 'Doadores.dat';  
abra Arquivo;
```

...

```
posicione no início do arquivo;  
enquanto não fim(Arquivo) faça  
  início
```

```
  leia Reg do Arquivo;
```

```
  exibaReg Reg; {exibição dos dados contidos nos campos do registro}
```

```
  fim;
```

...

```
feche Arquivo;
```

Neste observa-se a aplicação da busca sequencial. Poderia ser aplicada a busca binária?

# Busca em Arquivo Sequencial Ordenado Fisicamente



	PACIENTE	SANGUE	RH	DOAÇÃO	CONTATO	PESO
1	Zé	A	+	12/12/03	(79)223.1542	80
2	Beto	B	-	12/10/02	(79)8801.2017	70
3	Clô	O	+	11/09/04	(79)9941.1388	72
4	Gil	AB	-	02/02/05	(81)2212.6711	95
5	Sara	A	-	10/01/04	(11)2213.0909	73

Analisando a situação problema, que consultas (não totais) disponibilizar?

Para todas as consultas propostas, o processo de execução deve ser interrompido ao se localizar o primeiro registro que a atende?

Para todas as consultas propostas é possível aplicar busca sequencial e/ou binária?

Como efetuar a alteração em arquivos sequenciais ordenados fisicamente?



Pode/Deve ser efetuada sobre a chave de ordenação?

Como efetuar a classificação  
em arquivos sequenciais  
ordenados fisicamente?



Pode/Deve ser aplicada  
tomando qualquer campo  
como chave de ordenação?

Como efetuar a recuperação (transferência entre memórias) em arquivos sequenciais ordenados fisicamente?

O que justifica tal operação? Em outras palavras, por que efetuar tal operação?



Que estrutura usar em memória principal?

Visando garantir máxima eficiência na implementação de arquivos sequenciais, que forma de organização deve-se adotar? Desordenada ou ordenada fisicamente? Justifique:



Visando garantir **máxima eficiência** na implementação de arquivos sequenciais, que forma de organização deve-se adotar? Desordenada ou ordenada fisicamente?



*São indicadores de eficiência em computação:*

- *velocidade de processamento*
- *capacidade de armazenamento*

*Adotando estes como critérios de comparação e analisando cada uma das operações principais (inserção, remoção, consulta) separadamente.*

...

Visando garantir **máxima eficiência** na implementação de arquivos sequenciais, que forma de organização deve-se adotar? Desordenada ou ordenada fisicamente?

### **Inserção** (sem checar redundância de dados)

<b>Arquivo Sequencial</b> <i>(tamanho <math>n</math>)</i>	<b>Processo</b>	<b>Custo</b>	<b>Uso de Espaço</b>
<b>Desordenado</b>	<b>Em final de arquivo</b>	<i>constante</i>	<i><math>n</math></i>
<b>Ordenado Fisicamente</b>	<b>Com cópia de arquivo</b>	<i>linear</i>	<i><math>2.n</math></i>
	<b>Com movimentação de dados</b>	<i>linear</i> <i>(no pior caso)</i>	<i><math>n</math></i>
	<b>Usando lote de tamanho <math>m</math></b>	<i>linear</i>	<i><math>2.n + m</math></i>

Visando garantir **máxima eficiência** na implementação de arquivos sequenciais, que forma de organização deve-se adotar? Desordenada ou ordenada fisicamente?

## Remoção

Arquivo Sequencial (tamanho $n$ )	Processo	Custo	Uso de Espaço
Desordenado (sem redundância de chave de ordenação)	lógica	linear (no pior caso)	$n$
	física registro a registro (com cópia)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ linear</li> <li>▪ para <math>m</math> inclusões (<math>n.m</math>)</li> </ul>	$2.n$
	física em lote ordenado (com cópia)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ linear</li> <li>▪ para <math>m</math> inclusões (<math>n+m</math>)</li> </ul>	$2.n+m$
Ordenado Fisicamente (sem redundância de chave de ordenação)	lógica	logarítmico (no pior caso)	$n$
	física registro a registro	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ linear</li> <li>▪ para <math>m</math> inclusões (<math>n.m</math>)</li> </ul>	$2.n$
	física em lote ordenado (com cópia)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ linear</li> <li>▪ para <math>m</math> inclusões (<math>n+m</math>)</li> </ul>	$2.n+m$

Visando garantir **máxima eficiência** na implementação de arquivos sequenciais, que forma de organização deve-se adotar? Desordenada ou ordenada fisicamente?

## Busca Específica

<b>Arquivo Sequencial</b> <i>(tamanho <math>n</math>)</i>	<b>Custo</b>	<b>Uso de Espaço</b>
<b>Desordenado</b>	linear	$n$
<b>Ordenado Fisicamente</b>	logarítmico	$n$

Visando garantir **máxima eficiência** na implementação de arquivos sequenciais, que forma de organização deve-se adotar? Desordenada ou ordenada fisicamente?

## Busca Total

<b>Arquivo Sequencial</b> <i>(tamanho <math>n</math>)</i>	<b>Custo</b>	<b>Uso de Espaço</b>
<b>Desordenado</b>	linear	$n$
<b>Ordenado Fisicamente</b>	linear	$n$

Visando garantir **máxima eficiência** na implementação de arquivos sequenciais, que forma de organização deve-se adotar? Desordenada ou ordenada fisicamente?

*A análise não aponta um resultado único. Revela que para garantir eficiência na implementação de arquivos sequenciais é preciso analisar a situação problema e identificar que operações são mais críticas, mais frequentes, qual a disponibilidade de espaço, o que é prioritário para o usuário...*

Quando aplicar arquivos  
sequenciais ordenados  
fisicamente?



Analisar frequência das  
operações x custo destas na  
situação problema.

# Complementar Estudos



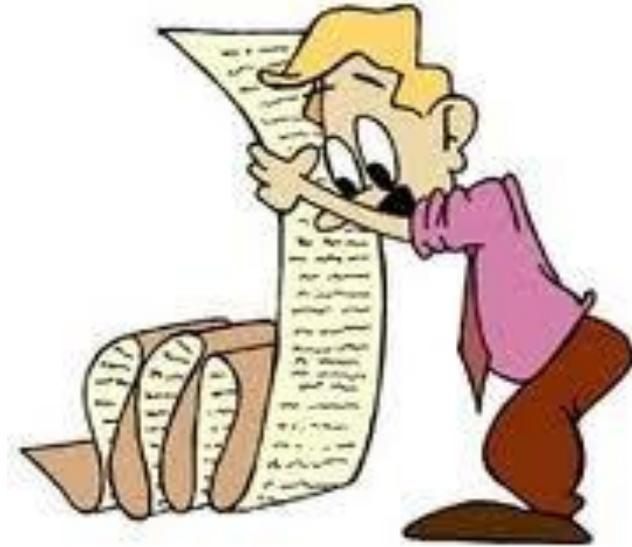
**File Organization and Processing**

*Allan L Tharp*

## **Capítulo 2**

**Sequential File Organization**

*Próximo passo...*



# Arquivos Sequenciais Ordenados por Link

Operações de manipulação destes. Aplicações destes.