



# *Arquivos Sequenciais*

## Estrutura de Dados II

### Aula 04

Existem basicamente 3 tipos de arquivo:

1. Sequenciais
2. Sequenciais Indexados
3. Direto



Com quais tipos de arquivo  
você já trabalhou?

Que tipo de arquivo usamos na implementação do cadastro de medicamentos de uma farmácia?





O que é um arquivo  
sequencial?

# *O que é Arquivo Sequencial?*

Num **arquivo sequencial** a organização de seus itens se faz de forma que para acessar um determinado registro **é necessário varrer todos os que o antecedem.**

# *O que é Arquivo Sequencial?*

- É a mais conhecida e usada organização de arquivo.
- Apresenta as mais simples (com baixa complexidade de programação) implementações de operações básicas: (a) inserção, (b) remoção, (c) consulta

Como podem ser organizados  
(arranjados) os registros de  
composição dos arquivos  
sequenciais? Ordenados?  
Desordenados?





# *Como organizar os registros de Arquivos Sequencial?*

Arquivos sequenciais podem ser:

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






# Arquivo Sequencial Desordenado




	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

# Arquivo Sequencial Ordenado 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

	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

Os dados iniciais  
são preservados.

	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

# Arquivo Sequencial Ordenado por Link.



	PACIENTE	SANGUE	RH	DOAÇÃO	CONTATO	PESO	LINK
<b>0</b>							2
<b>1</b>	Zé	A	+	12/12/03	(79)223.1542	80	-1
<b>2</b>	Beto	B	-	12/10/02	(79)8801.2017	70	3
<b>3</b>	Clô	O	+	11/09/04	(79)9941.1388	72	4
<b>4</b>	Gil	AB	-	02/02/05	(81)2212.6711	95	5
<b>5</b>	Sara	A	-	10/01/04	(11)2213.0909	73	1

# Arquivo Sequencial Ordenado por Link

	PACIENTE	SANGUE	RH	DOAÇÃO	CONTATO	PESO	LINK
0							2
1	Zé	A	+	12/12/03	(79)223.1542	80	-1
2	Beto	B	-	12/10/02	(79)8801.2017	70	3
3	Clô	O	+	11/09/04	(79)9941.1388	72	4
4	Gil	AB	-	02/02/05	(81)2212.6711	95	5
5	Sara	A	-	10/01/04	(11)2213.0909	73	1

Os dados iniciais  
são preservados.

	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

Hã vantagens em manter arquivos

- sequenciais ordenados por links?

Hã desvantagens? Justifique:



*Vantagens em relação a que outra organização?*

*Em relação a que critérios? Uso de espaço de armazenamento? Exploração de tempo de processamento nas operações básicas?*



Há vantagens em manter arquivos sequenciais ordenados por links? Há desvantagens? Justifique:



*Em relação aos arquivos sequenciais ordenados fisicamente:*

***Vantagem:*** A operação de **INSERÇÃO** é efetuada sem movimentação de registros o que implica em economia de tempo de processamento.

***Desvantagens:***

***(a)*** A **CONSULTA** requer o posicionamento do dispositivo de leitura de acordo com o endereços apontados pelos links, o que demanda maior tempo de processamento.

***(b)*** É preciso reservar espaço para manter os links o que exige maior demanda de espaço de armazenamento.

*Em relação aos arquivos sequenciais desordenados...*



Que operações são úteis na  
manipulação de arquivos  
sequenciais desordenados?



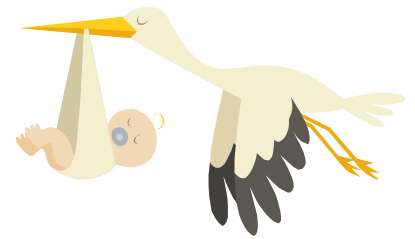
# Operações sobre Arquivos Sequenciais

São 6 as principais operações “clássicas” realizadas sobre arquivos:

1. Inserção (*de dados*)
2. Remoção (*de dados*)
3. Consulta (*a dados*)
4. Alteração (*de dados*)
5. Classificação (*dos dados*)
6. Recuperação (*transferência para memória principal*)



# *Inserção em*



## *Arquivos Sequenciais Desordenados*

Novos registros são inseridos no final.

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

...

```
leiaReg NovoReg; {leitura dos campos do novo registro}  
posicione em tamanho-arquivo; {1ª posição livre}  
grave NovoReg em Arquivo;
```

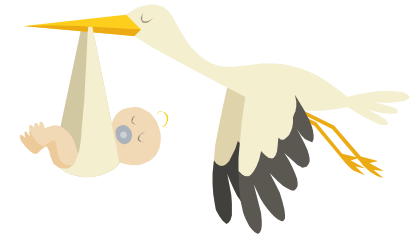
...

```
feche Arquivo;
```

E se for necessário  
impedir a redundância  
de dados?

Há situação em que não é  
necessário checar, e impedir, a  
redundância de dados?

# *Inserção em*



## *Arquivos Sequenciais Desordenados*

Novos registros são inseridos no final.

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

```
abra Arquivo;
```

```
...
```

```
leiaReg NovoReg; {leitura dos campos do novo registro}
```

```
posicione em tamanho-arquivo; {1ª posição livre}
```

```
grave NovoReg em Arquivo;
```

```
...
```

```
feche Arquivo;
```

Por que reaproveitar os  
espaços gerados pela  
exclusão lógica?

E se necessário reaproveitar  
os espaços gerados pela  
exclusão lógica?

Como efetuar **remoção**  
em arquivo sequencial  
desordenado?



# *Remoção em Arquivos Sequenciais Desordenados*



- Requer do programador cuidado com os espaços livres.

Considerando o tamanho da memória secundária, é realmente necessário cuidado com os espaços livres?



# *Remoção em Arquivos*

## *Sequenciais Desordenados*



SIM! Por quê?

- (a) Apesar da grande capacidade de armazenamento de dados, a memória secundária é usada para manter também grande volume de dados, passíveis de remoções;
- (b) Além de lenta, depende do posicionamento do dispositivo de leitura/gravação, o que é influenciado pelos espaços livres entre registros válidos.



# *Remoção em Arquivos*

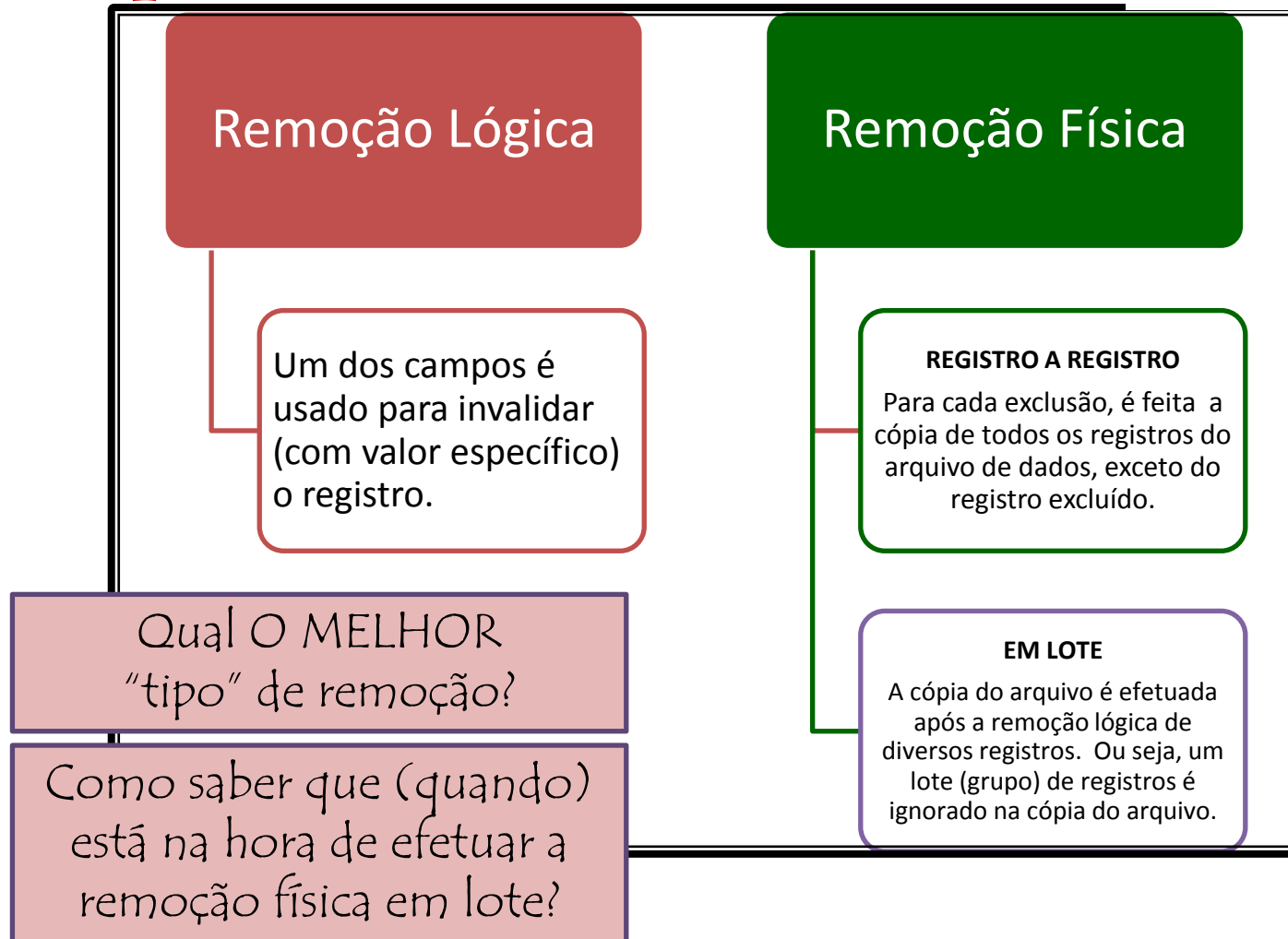
## *Sequenciais Desordenados*

Pode ser:

1. Remoção Lógica
2. Remoção Física
  - 2.1. Registro a registro
  - 2.2. Em lote (Compactação)

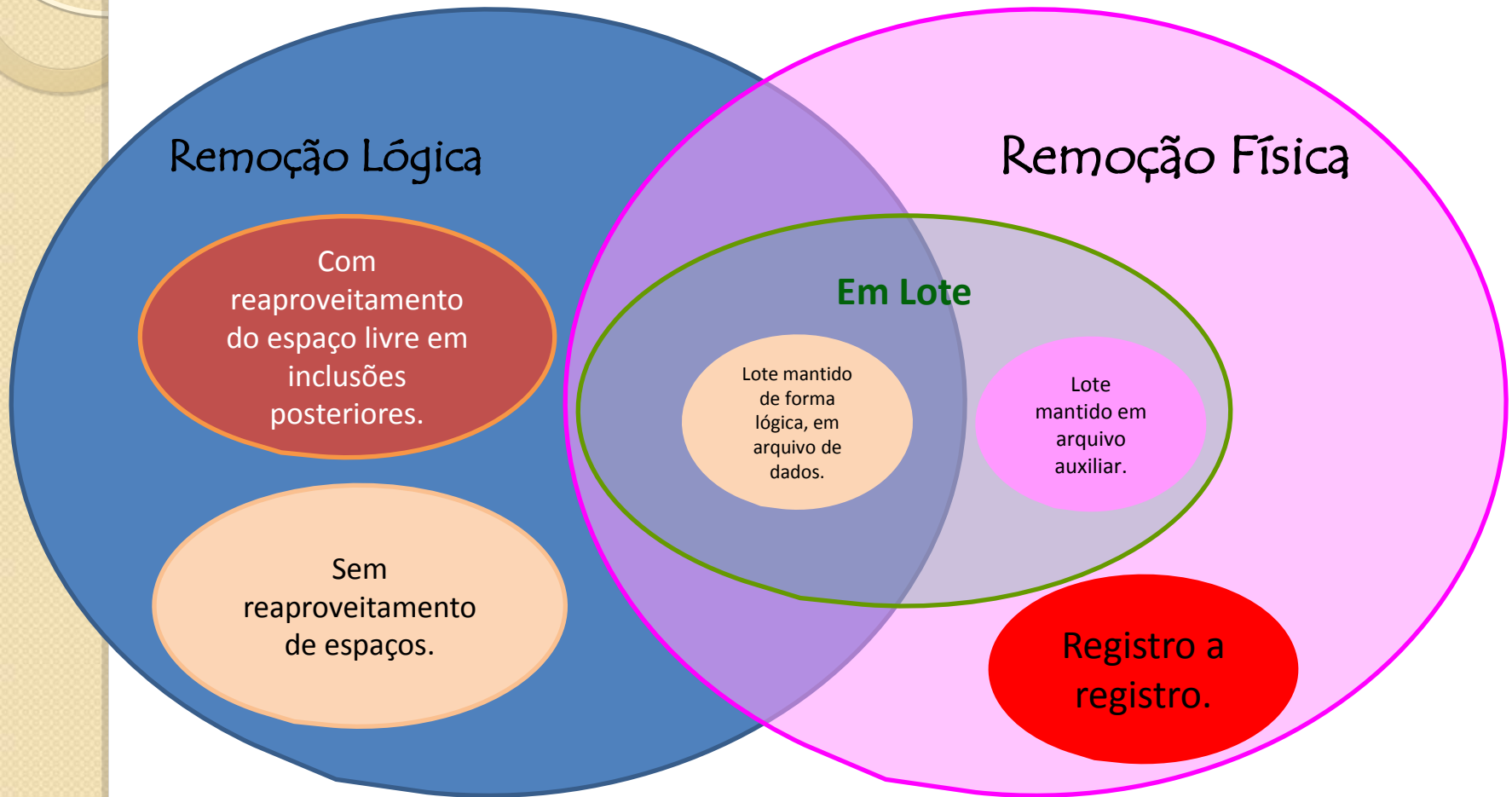


# Remoção em Arquivos Sequenciais Desordenados

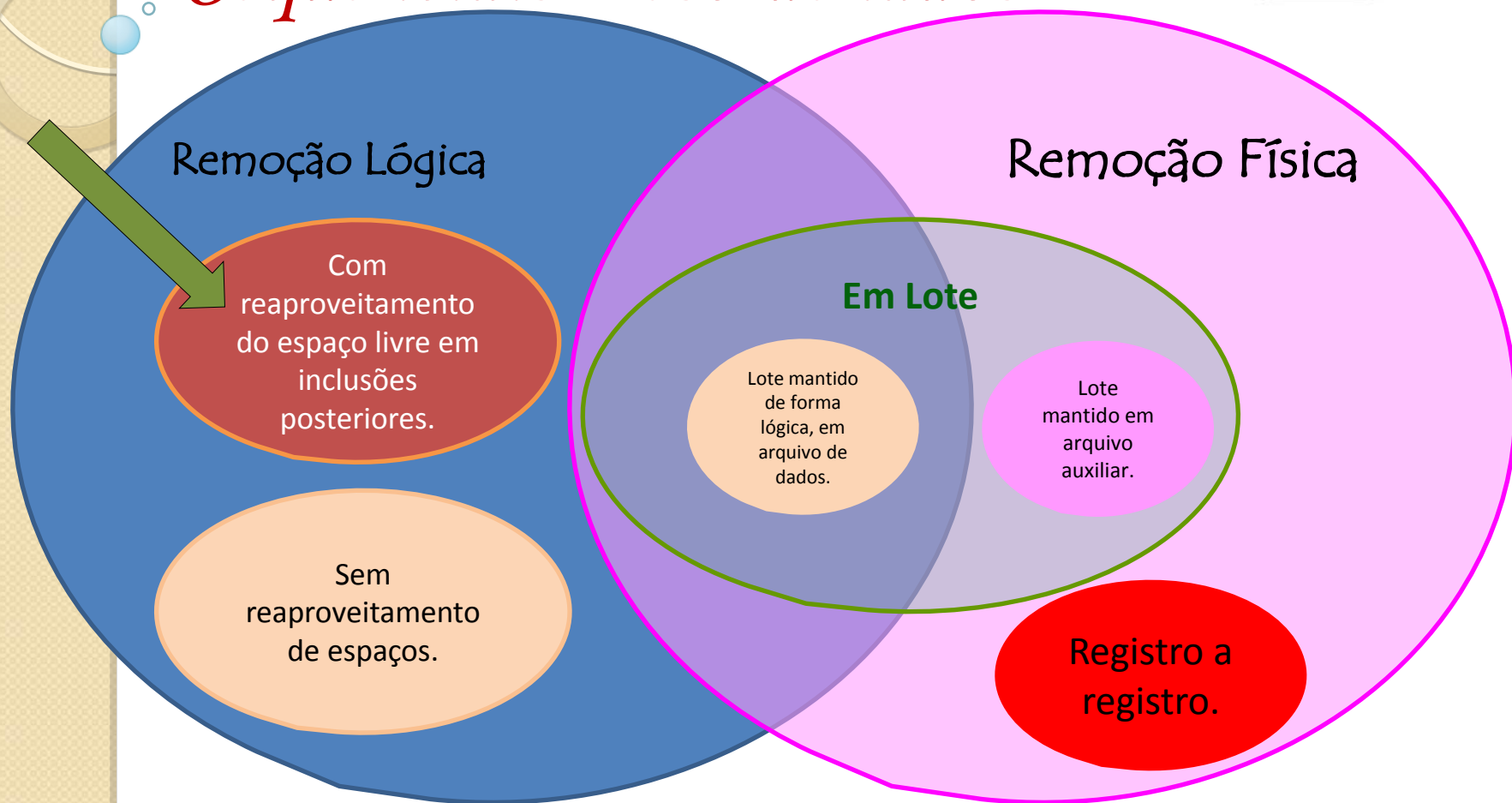


# Remoção em Arquivos

## Sequenciais Desordenados

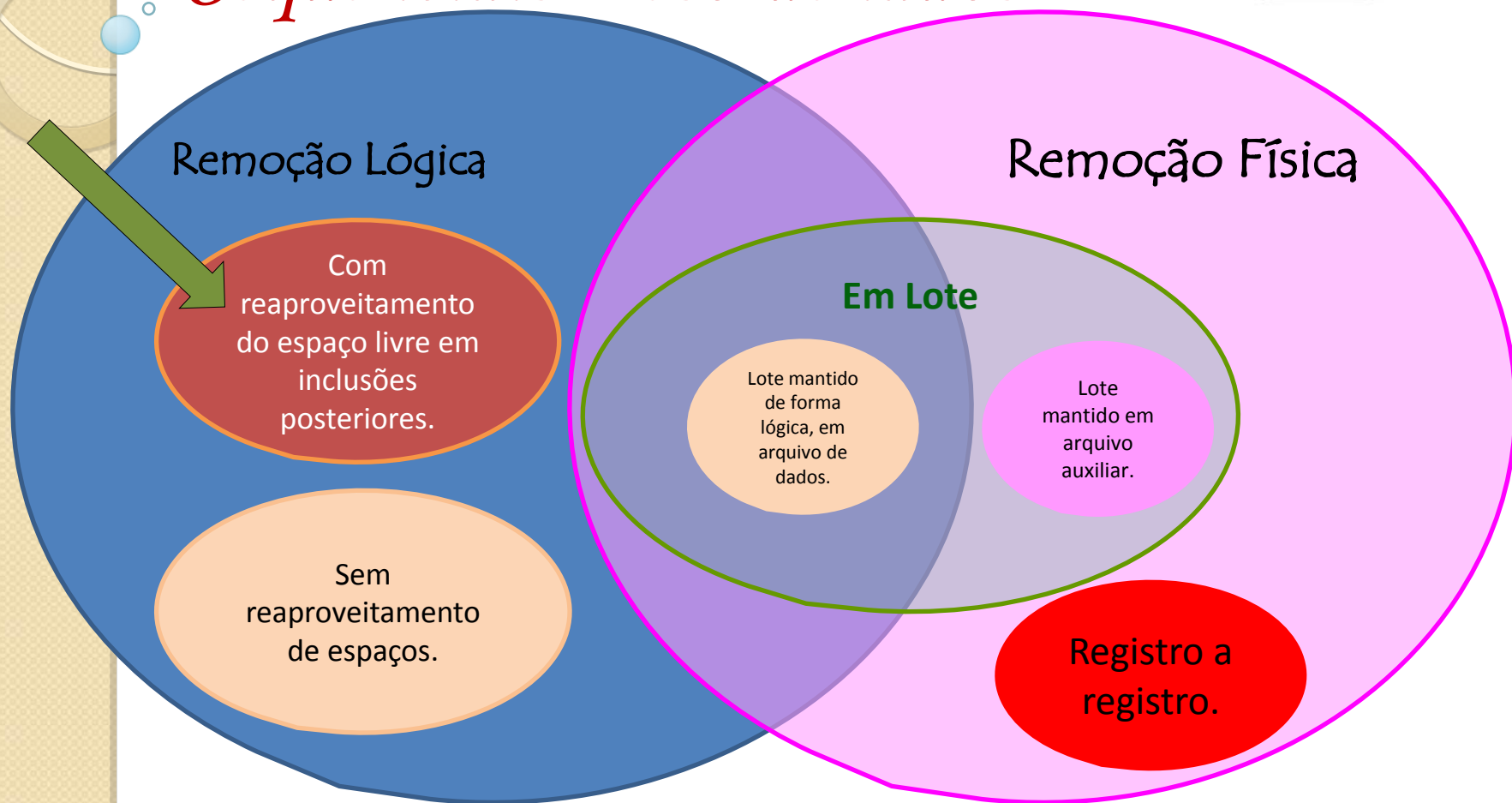


# Remoção em Arquivos Sequenciais Desordenados



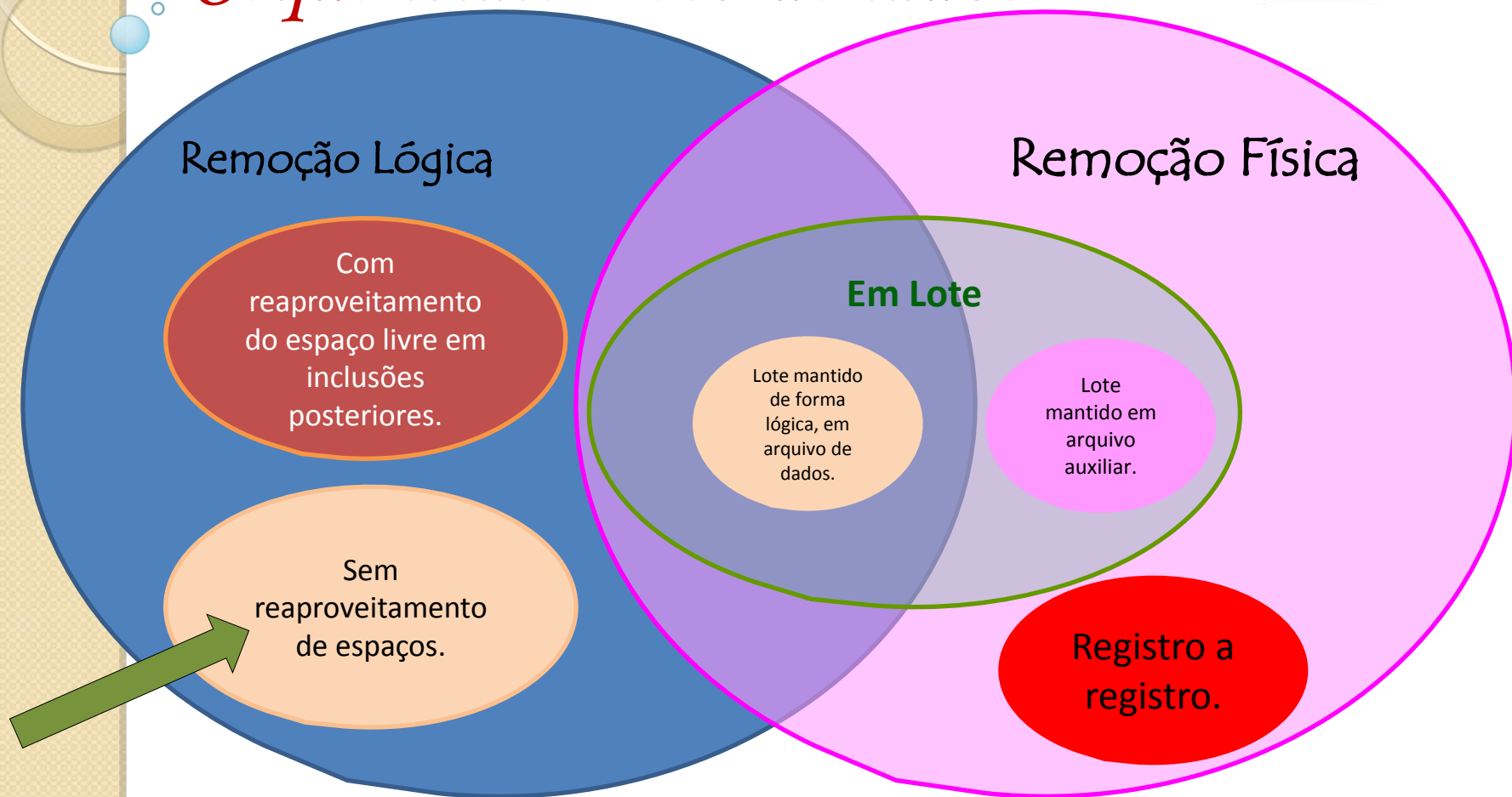
Isto afeta o tempo de processamento da inclusão, em relação à que é efetuada em final de arquivo?

# Remoção em Arquivos Sequenciais Desordenados



Como identificar se há registro a ser reaproveitado e qual a posição deste?

# Remoção em Arquivos Sequenciais Desordenados

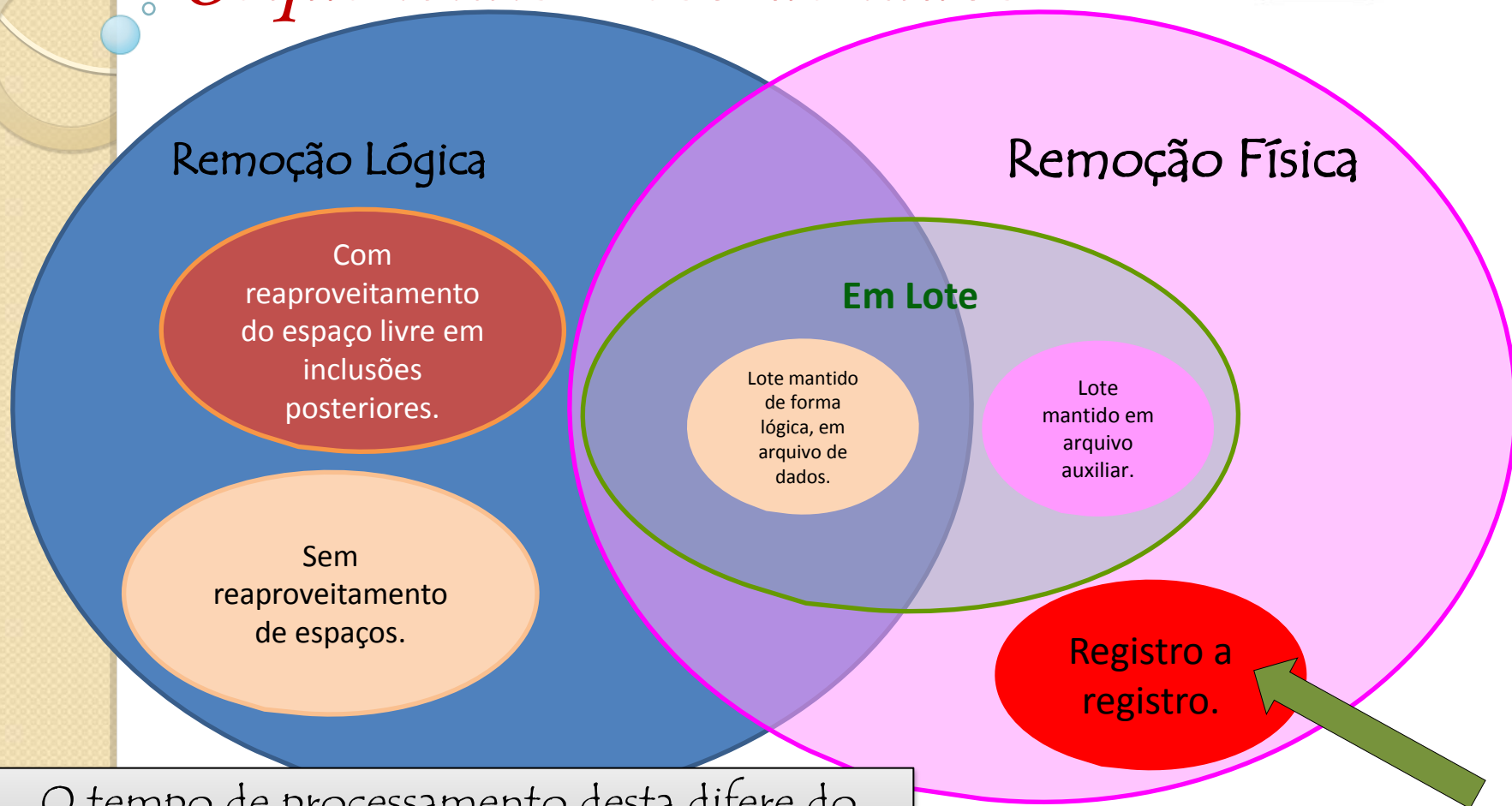


Convém não aproveitar espaços?  
NUNCA devemos deixar de reaproveitar espaços?



# Remoção em Arquivos

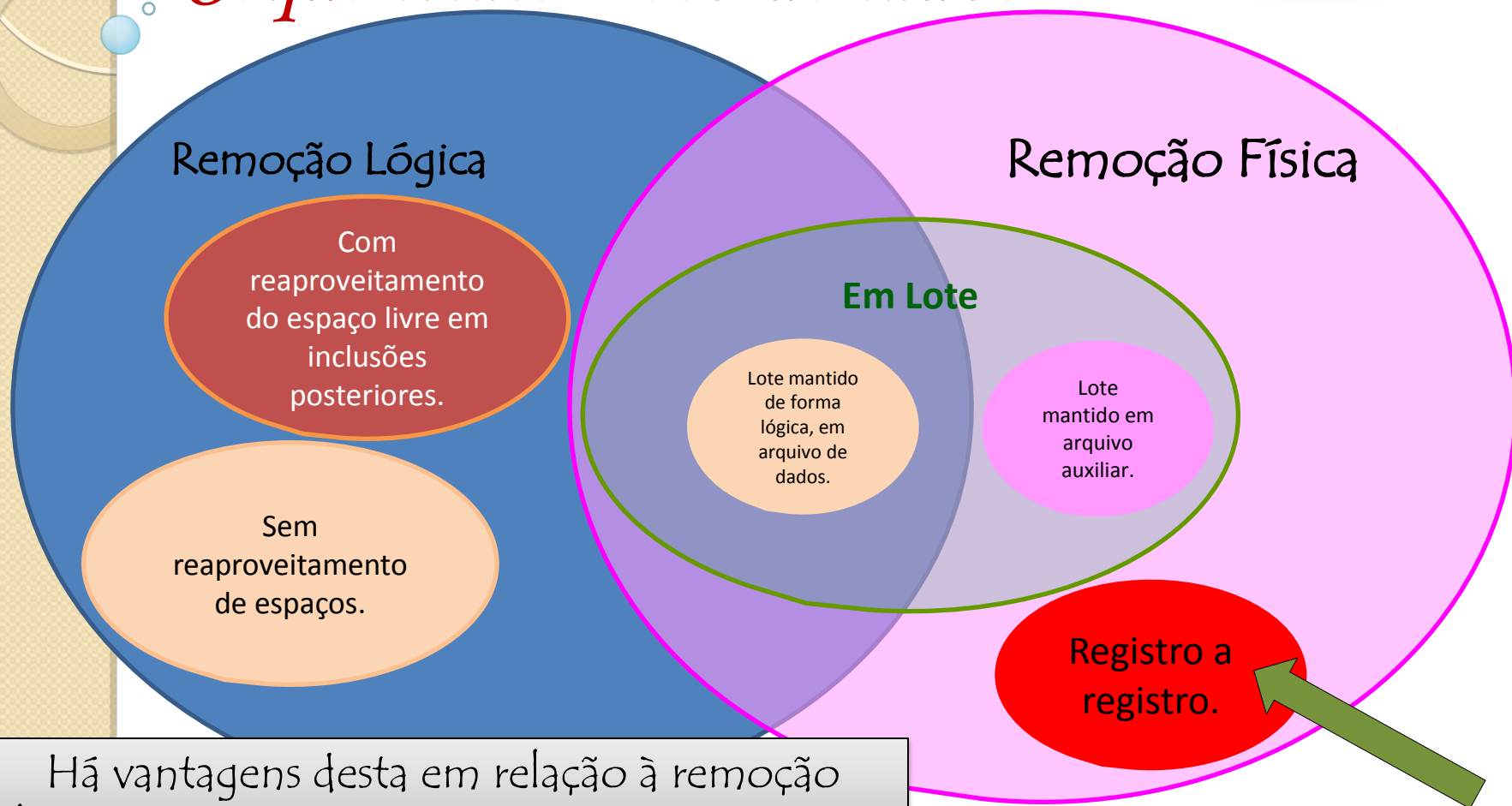
## Sequenciais Desordenados



O tempo de processamento desta difere do tempo de processamento da remoção lógica?



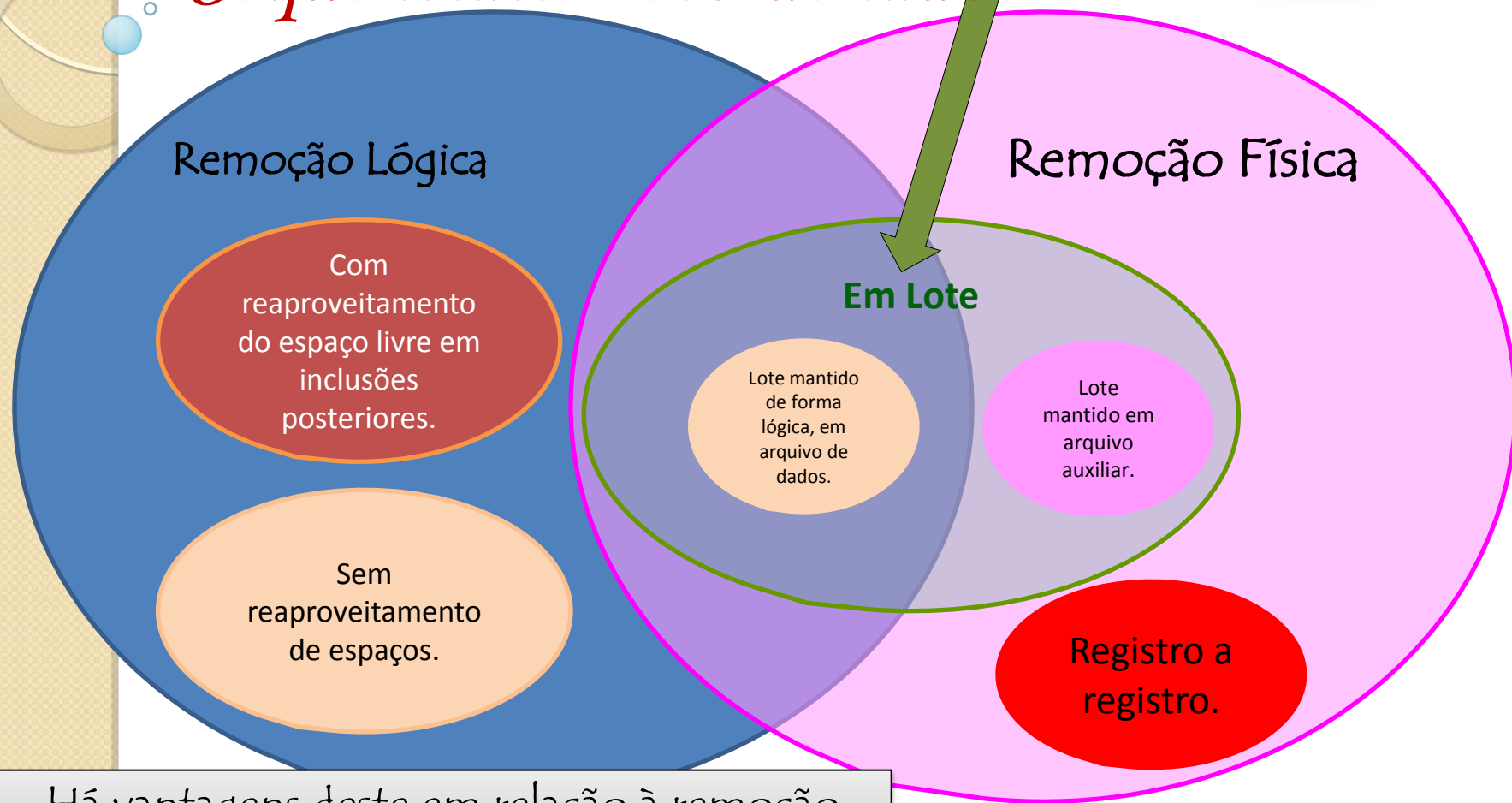
# Remoção em Arquivos Sequenciais Desordenados



Há vantagens desta em relação à remoção lógica? Considerar os efeitos desta sobre as outras operações.

# Remoção em Arquivos

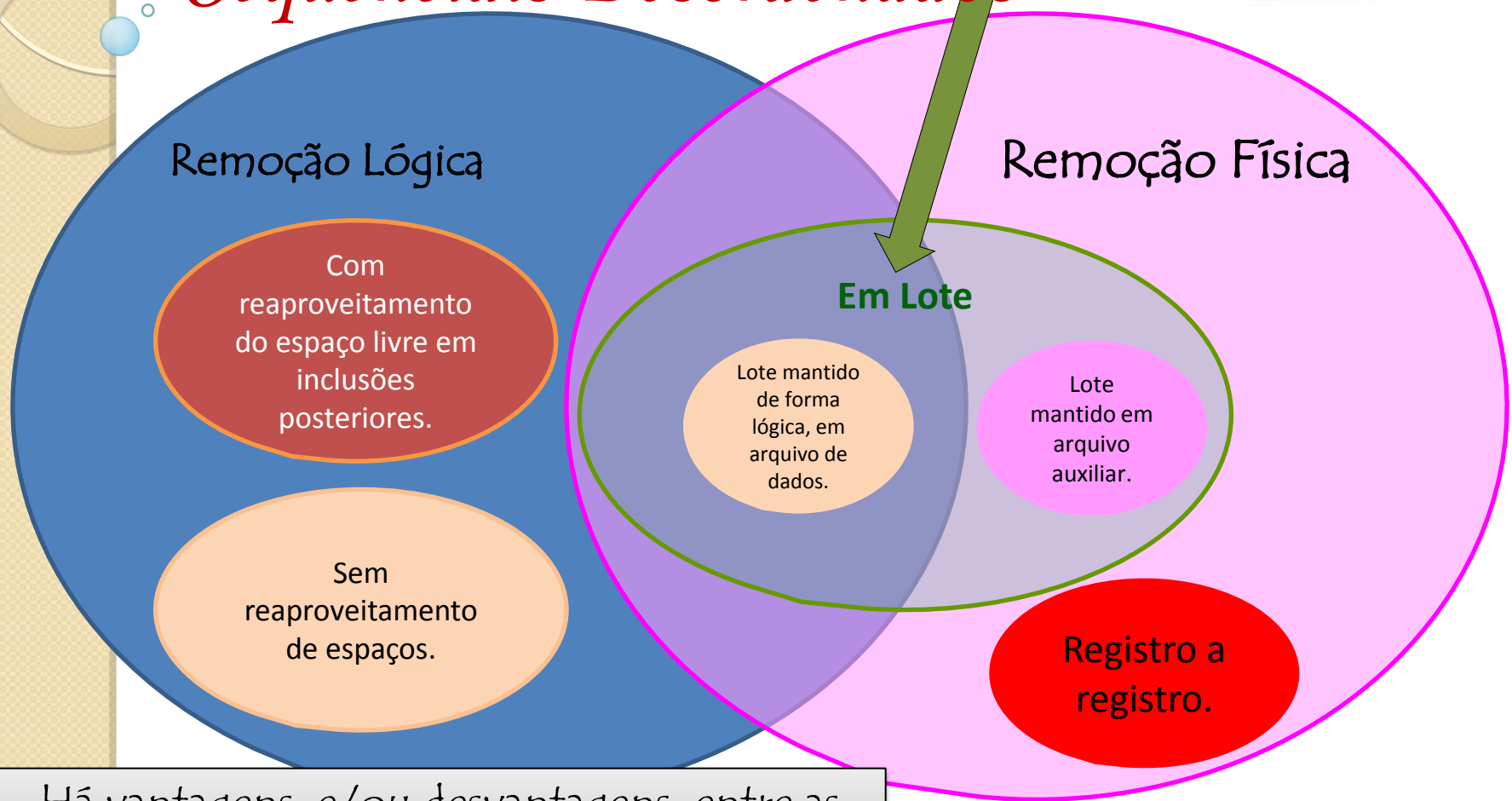
## Sequenciais Desordenados



Há vantagens deste em relação à remoção física registro à registro?

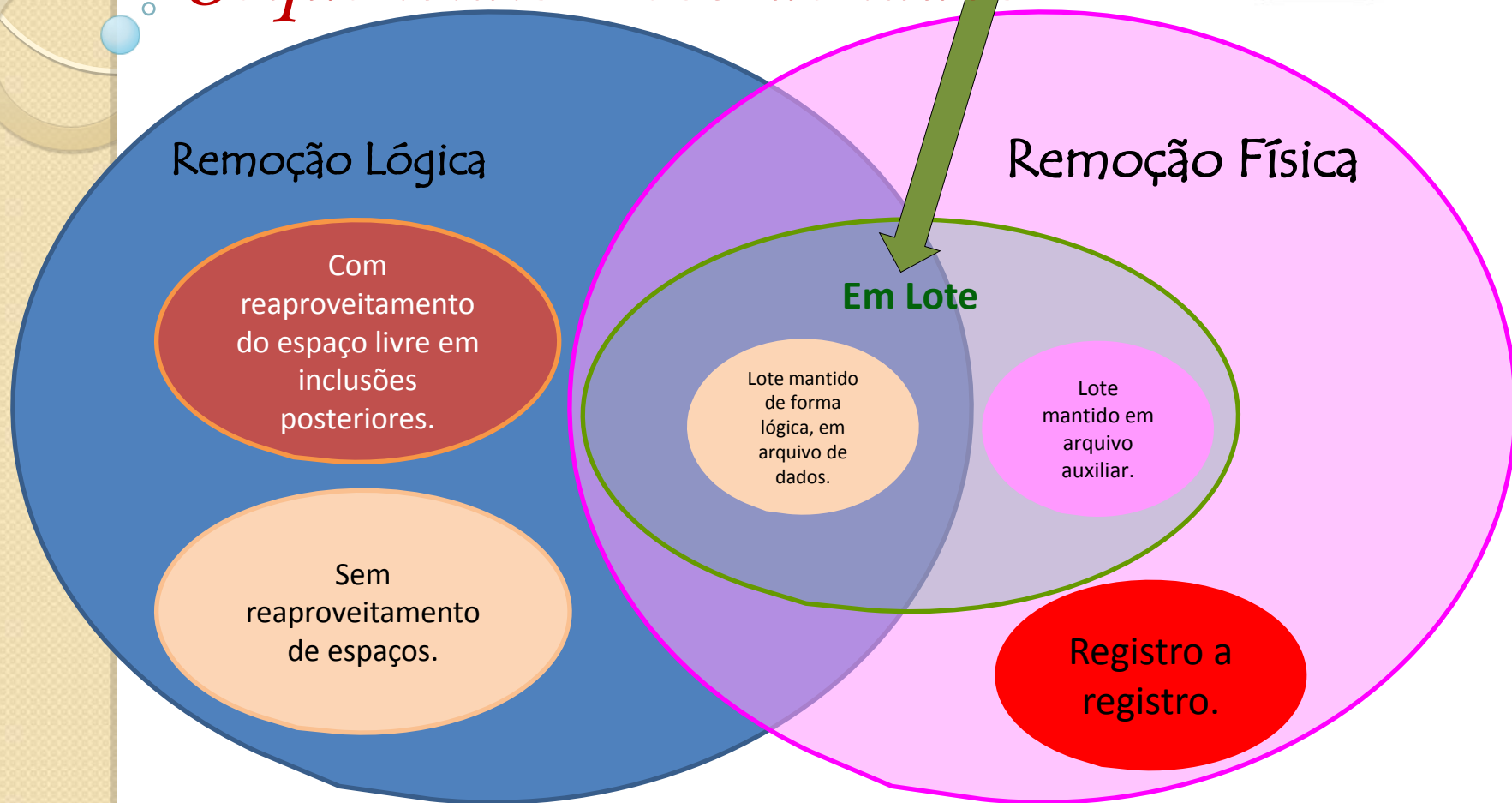
# Remoção em Arquivos

## Sequenciais Desordenados



Hã vantagens, e/ou desvantagens, entre as duas forma de manutenção do lote?

# Remoção em Arquivos Sequenciais Desordenados



A remoção física por lote afeta alguma outra operação?

# Remoção em Arquivos

## Sequenciais Desordenados



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

```
...
```

```
leia Paciente; {doador a ser excluído}  
enquanto não fim(Arquivo) faça
```

```
    início
```

```
        leia(Arquivo, Reg) ;
```

```
        se Reg.Paciente = Paciente então
```

```
            início
```

```
                Reg.Paciente := 'XXX' ;
```

```
                posicione(Arquivo, posicao(Arquivo) - 1) ;
```

```
                grave(Arquivo, Reg) ;
```

```
            fim;
```

```
        fim;
```

```
...
```

```
feche Arquivo;
```

É necessário que a varredura do arquivo seja efetuada mesmo após a realização da exclusão?

# Exemplos

Construir programa para efetuar a remoção física de registros em arquivo sequencial desordenado:

- a) registro a registro
- b) em lote



Construir programa para efetuar a remoção física de registros em arquivo sequencial desordenado:

◦ **(a)** registro a registro.

```
...  
seek (Arq, 0) ; {Arquivo original}  
seek (Novo, 0) ;  
while not eof (Arq) do  
    begin  
        read (Arq, Reg) ;  
        if Reg.Chave <> ChaveExcluir then  
            write (Novo, Reg) ;  
    end;  
erase (Arq) ;  
rename (Novo, 'Doadores.dat') ;  
{Usar nome externo do arquivo original.}  
...
```



# Construir programa para efetuar a remoção física de registros em arquivo sequencial desordenado:

## (b) em lote

{Considerando o lote composto no próprio arquivo original, pelo conjunto dos registros invalidados em exclusão lógica}

...

```
seek(Arq,0); {arquivo original}
seek(Novo,0); {arquivo vazio}
while not eof(Arq) do
  begin
    read(Arq,Reg);
    if Reg.Chave <> 'INVALIDA' then
      write(Novo,Reg);
  end;
erase(Arq);
rename(Novo,'Doadores.dat');
...
```

Considerando que um programador optou por efetuar a remoção lógica, em aplicação de manipulação de arquivo sequencial desordenado.

Há formas de reaproveitar os espaços livres gerados nesta a partir da execução das outras operações de manipulação de dados?





Como efetuar busca (consulta,  
pesquisa) em arquivo  
sequencial desordenado?



# *Busca em Arquivo Sequencial Desordenado*

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 em Arquivo Sequencial Desordenado*

- Depende da organização do arquivo.
- Trata-se de uma “operação-fim” da computação merecendo atenção redobrada do programador.



# *Busca Total em Arquivo Sequencial Desordenado*

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 Total em Arquivo Sequencial Desordenado*

Em arquivo onde 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;
```

```
        se valido(Reg) então
```

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

```
        fim;
```

...

```
feche Arquivo;
```

Se desejássemos implementar a busca a partir do TIPO SANGUÍNEO, que ajustes efetuar?



# *Busca em Arquivo Sequencial Desordenado*

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

Como efetuar alteração  
em arquivo sequencial  
desordenado?





# *Alteração em Arquivo Sequencial Desordenado*

Para execução desta é necessário:

1. fazer a busca do registro a ser alterado
2. ler os novos dados
3. gravar (sobrescrever) os novos dados sobre os dados antigos



# *Alteração em Arquivo Sequencial Desordenado*

	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 alterações disponibilizar?

Convém efetuar ajustes sobre chaves primárias – aquelas que identificam unicamente o registro?





# *Alteração em Arquivo Sequencial Desordenado*

Alteração da data de doação de um dado paciente.

```
associe Arquivo a 'Doadores.dat';  
abra Arquivo;  
...  
posicione no inicio do Arquivo;  
leia Paciente; {nome do doador cujos dados sofrerão alteração}  
enquanto não fim(Arquivo) faça  
    inicio  
        leia(Arquivo, Reg) ;  
        se Reg.Paciente = Paciente então  
            início  
                leia Data; {nova data de doação}  
                Reg.DataDoacao := Data;  
                posicione(Arquivo, posicao(Arquivo) - 1) ;  
                grave(Arquivo, Reg) ;  
            fim;  
        fim;  
    fim;  
...  
feche Arquivo;
```





Estudamos todas as operações  
"classicamente" aplicadas para  
manipulação de dados mantidos  
em arquivos sequenciais  
(desordenados)?



Quando aplicar  
arquivos sequenciais  
desordenados?

O único tipo de consulta possível em arquivos sequenciais desordenados é a consulta sequencial,  $O(n)$ ; enquanto há consultas clássicas  $O(\log n)$ .

Então somente se deve aplicar quando não há preocupação com qualidade, com tempo de processamento?





## *Aplicação de Arquivo Sequencial Desordenado*

Arquivos sequenciais desordenados são aplicados na implementação de aplicações cujo tempo destinado ao desenvolvimento é curto.

Por quê?



# *Aplicação de Arquivo Sequencial Desordenado*

Arquivos sequenciais desordenados são aplicados para manter poucos dados, mas de forma permanente.

Por quê?



# *Aplicação de Arquivo Sequencial Desordenado*

Arquivos sequenciais desordenados são aplicados quando os dados são ordenados naturalmente, conforme a entrada destes:

- arquivos de logs
- extratos bancários
- extratos/histórico cartão de crédito





Como executar, e qual o custo, de cada uma das operações citadas, sobre um arquivo sequencial desordenado aplicado para manter um extrato bancário?



# Arquivo Sequencial Desordenado

	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

Pensando em uso de espaço de armazenamento, na efetiva implementação da situação problema dada, convém armazenar "as barras das datas" e "os parênteses e pontos dos telefones"? Justifique:

# Complementar Estudos...



**File Organization and Processing**

*Allan L Tharp*

## **Capítulo 2**

### **Sequential File Organization**

*Próximo passo...*



# Arquivos Sequenciais Ordenados

Arquivos fisicamente ordenados. Arquivos ordenados por links. Operações de manipulação destes. Aplicações destes.