

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
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

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?

Hã vantagens em manter arquivos sequenciais ordenados por links? Hã 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?



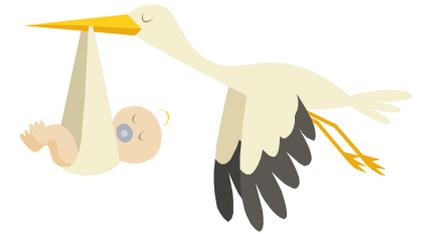
Operações sobre Arquivos Sequenciais

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;
```

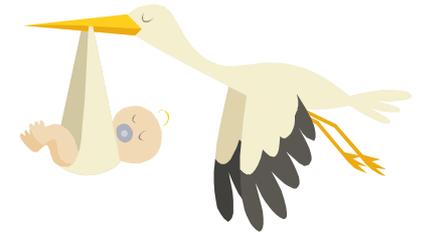
...

```
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

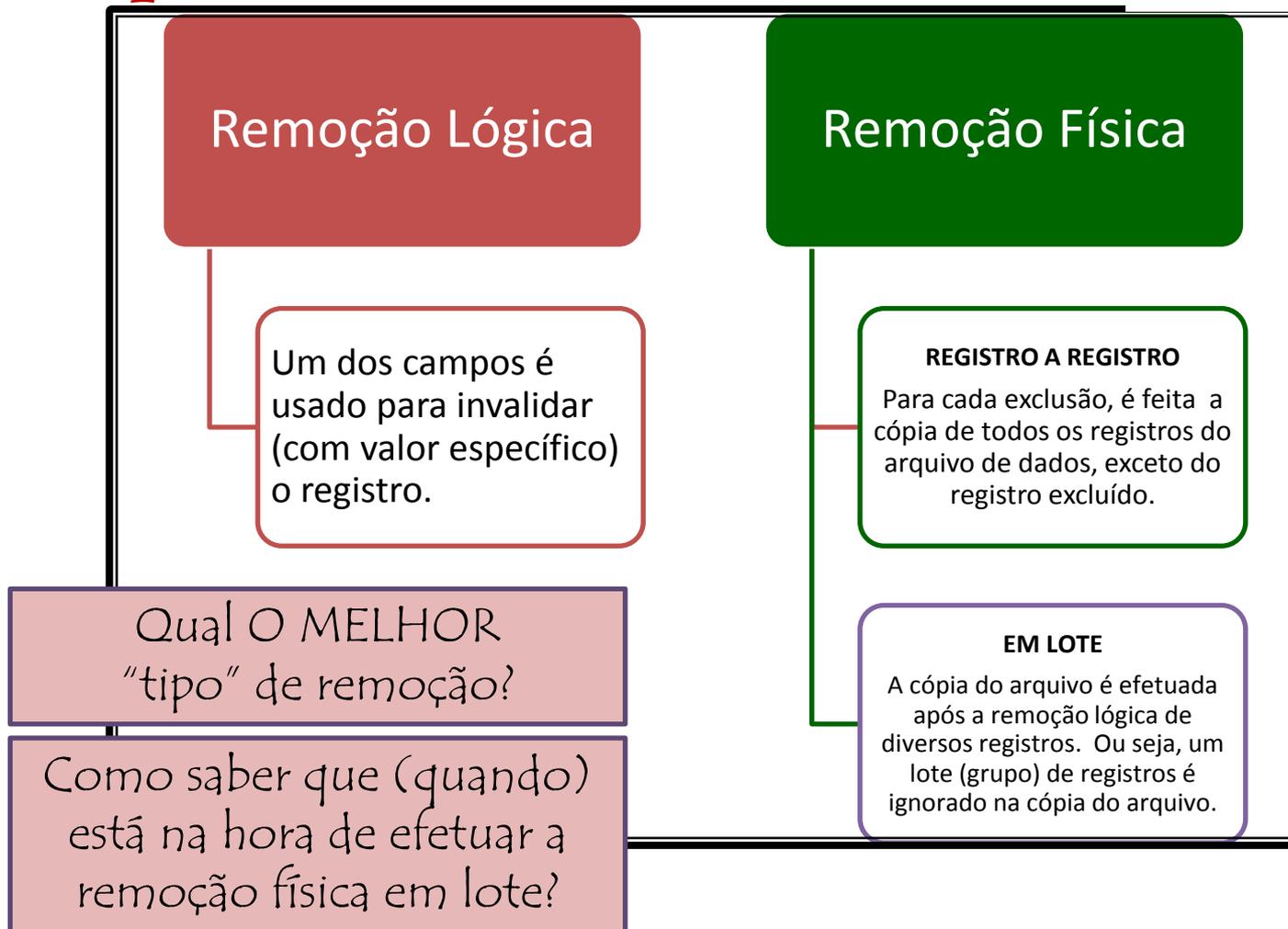
Sequenciais Desordenados

Pode ser:

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

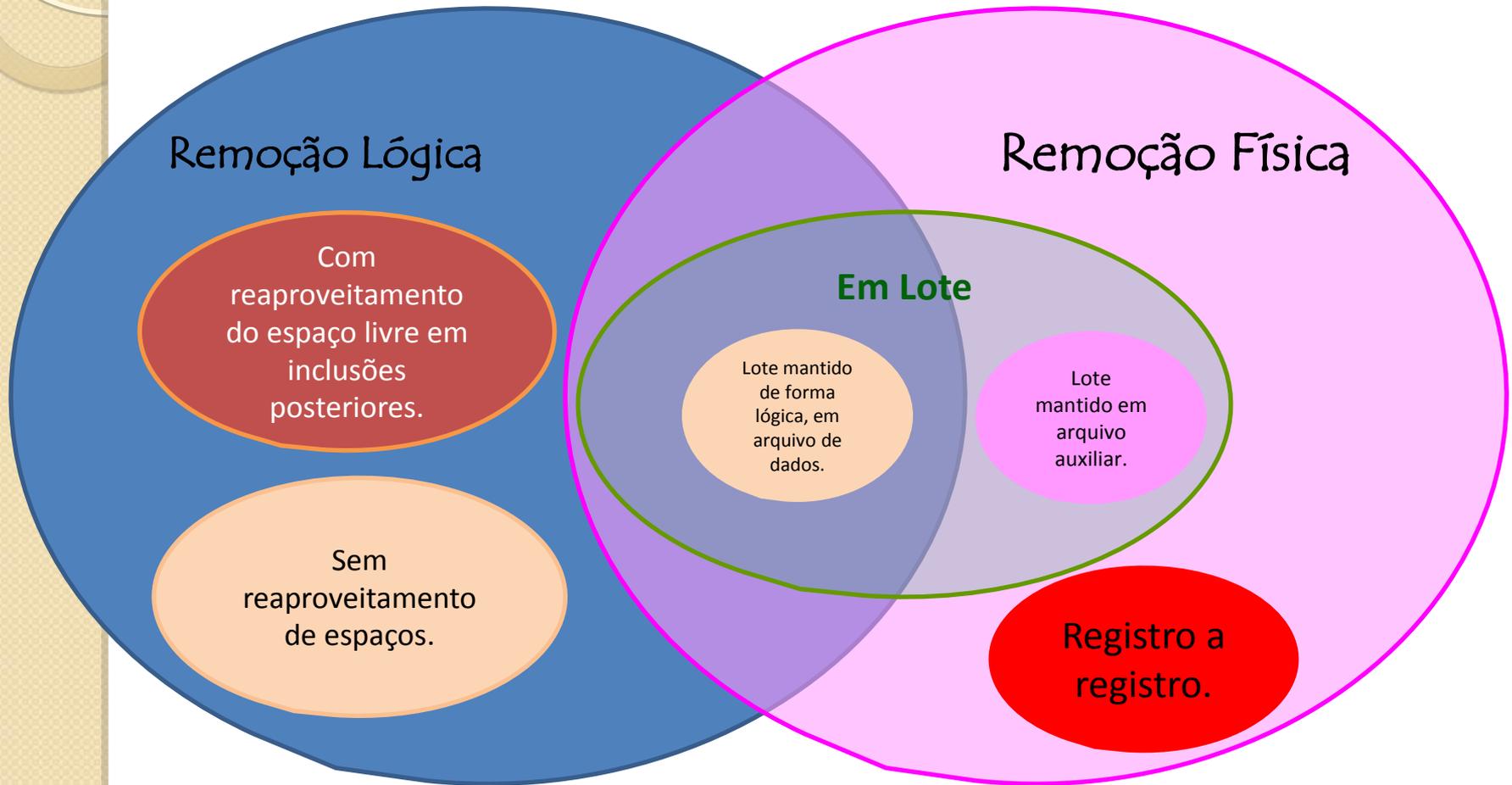


Remoção em Arquivos Sequenciais Desordenados

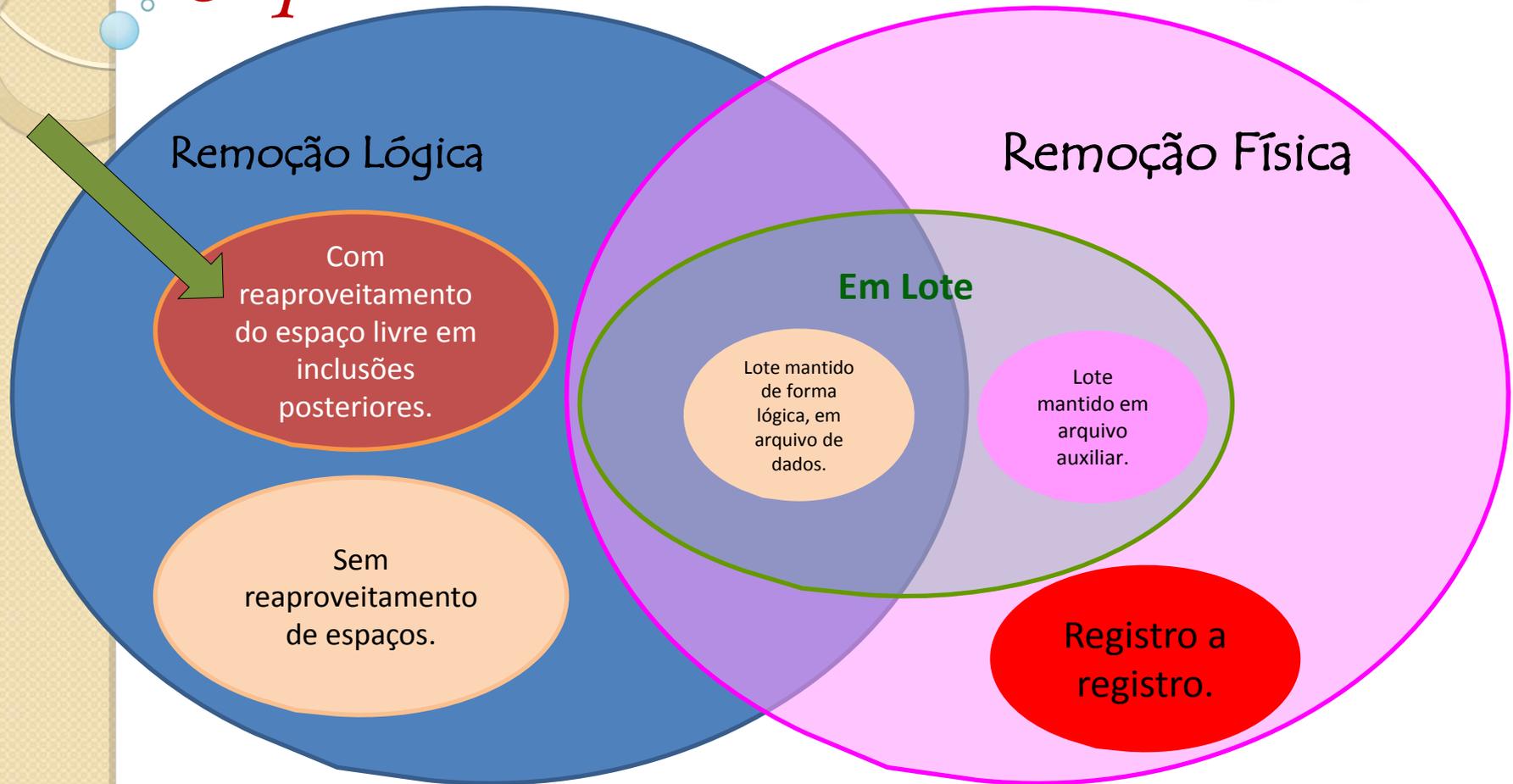


Remoção em Arquivos

Sequenciais Desordenados

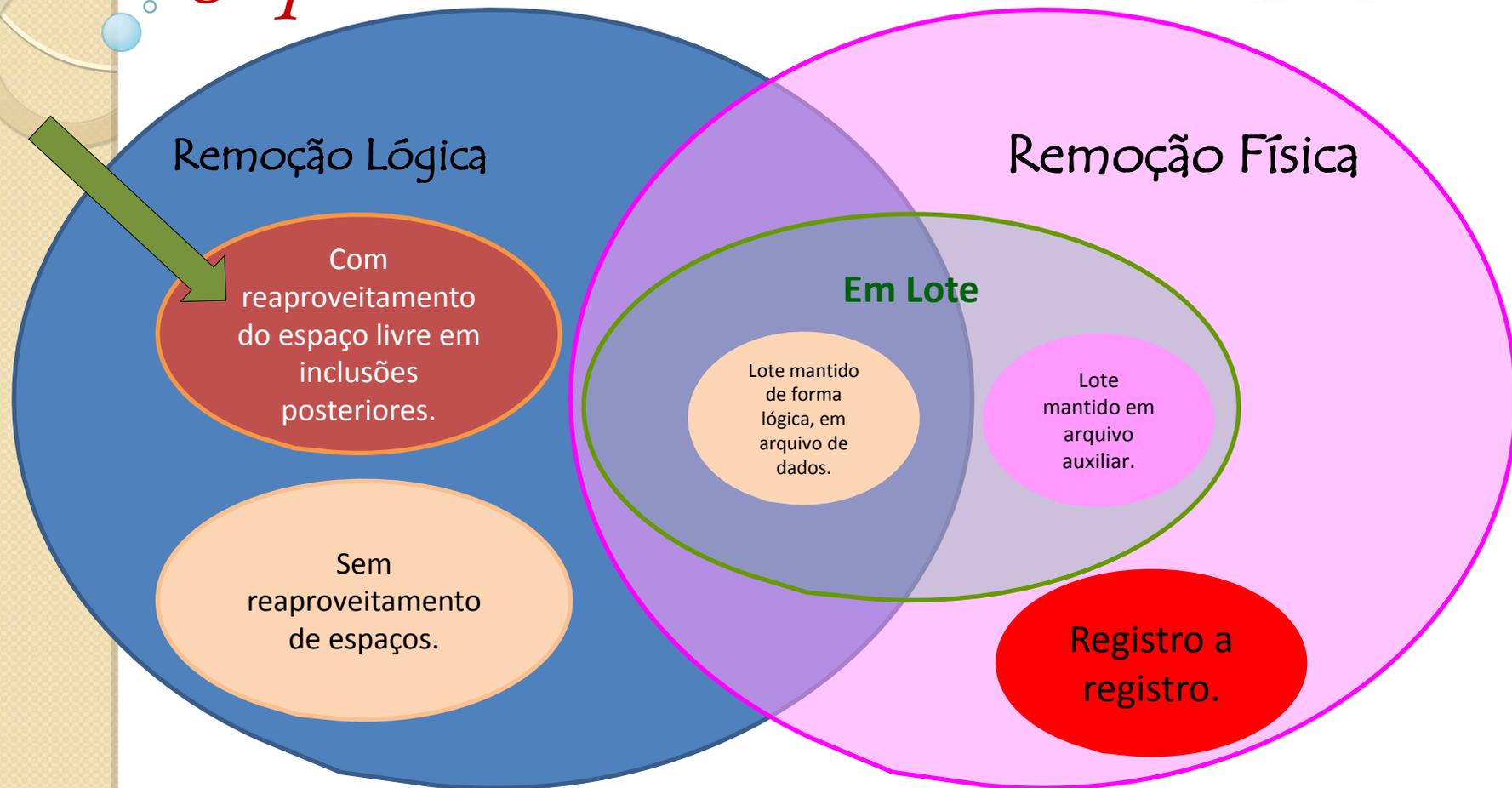


Remoção em Arquivos Sequenciais Desordenados



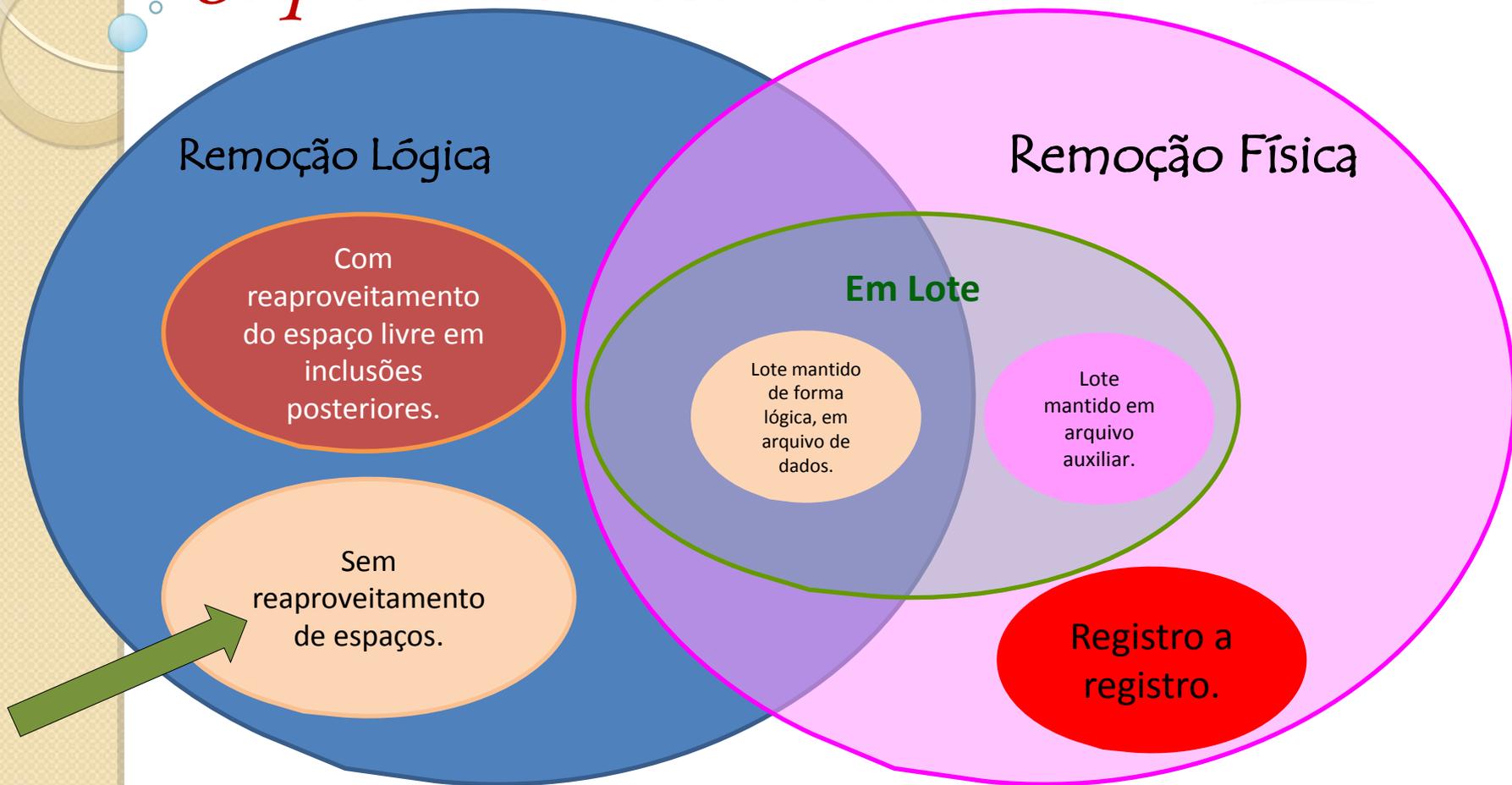
Isto afeta o tempo de processamento da inclusão, em relação à que é efetuada em final de arquivo?

Remoção em Arquivos Sequenciais Desordenados



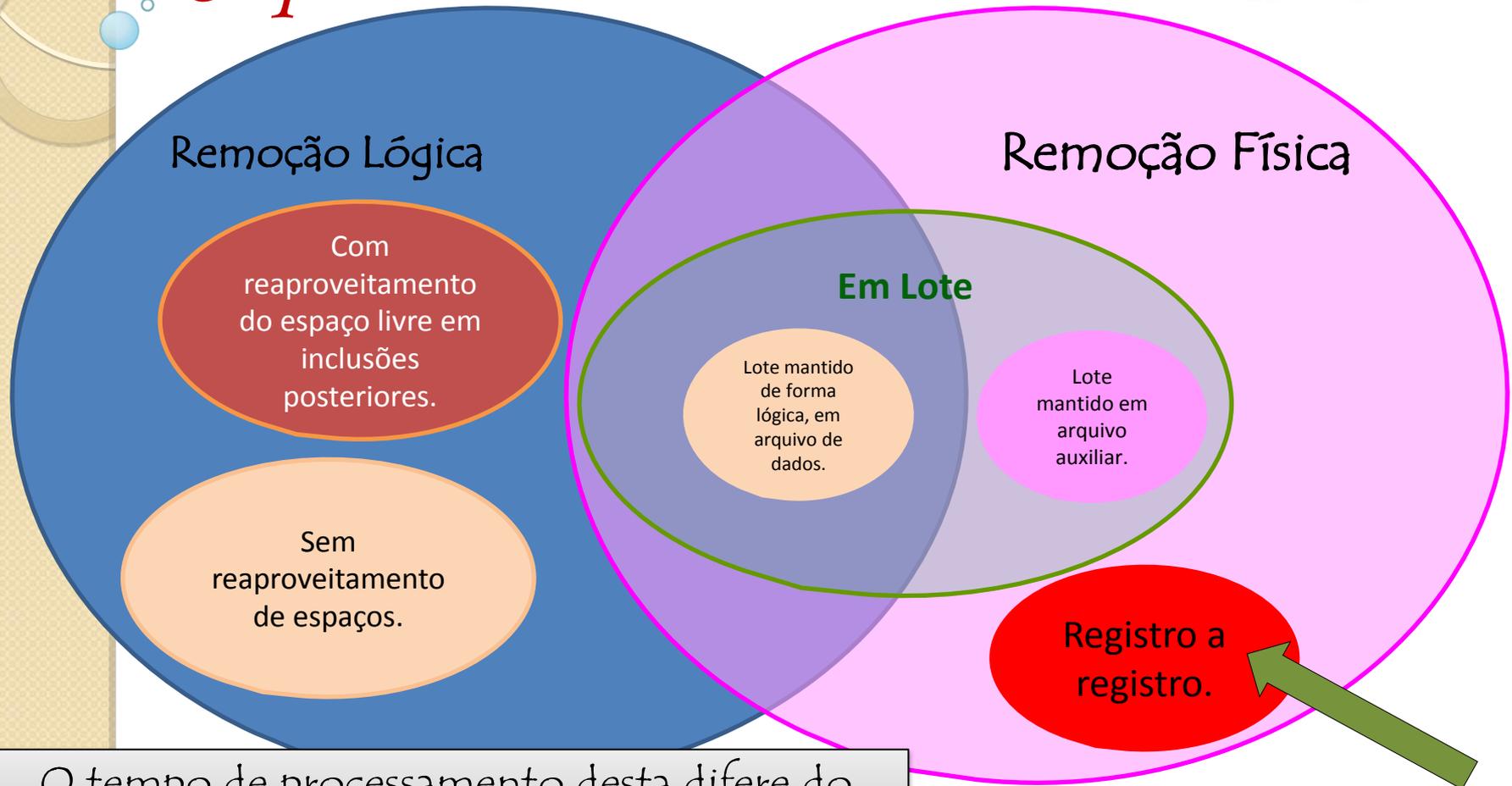
Como identificar se há registro a ser reaproveitado e qual a posição deste?

Remoção em Arquivos Sequenciais Desordenados



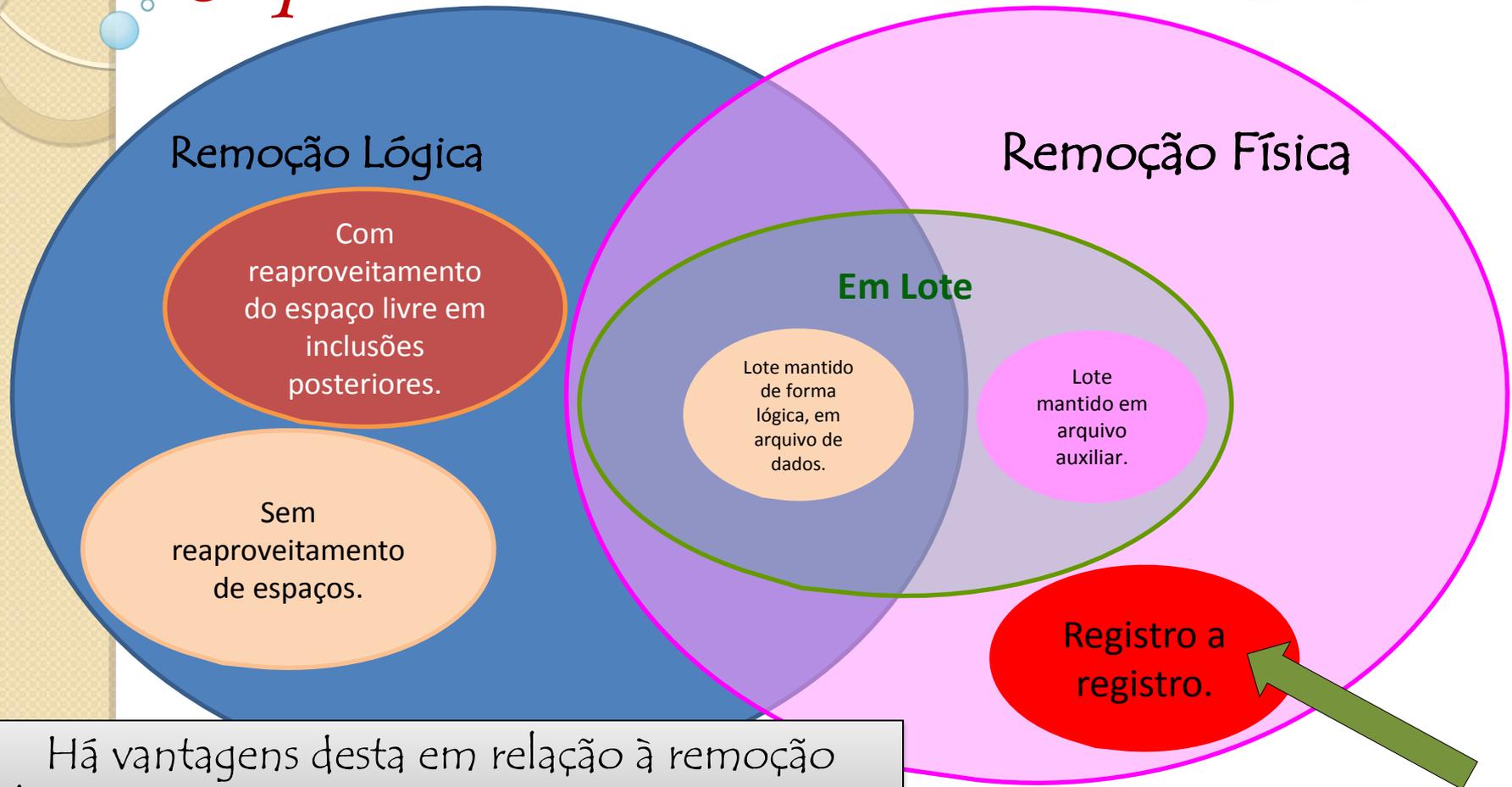
Convém não aproveitar espaços?
NUNCA devemos deixar de reaproveitar espaços?

Remoção em Arquivos Sequenciais Desordenados



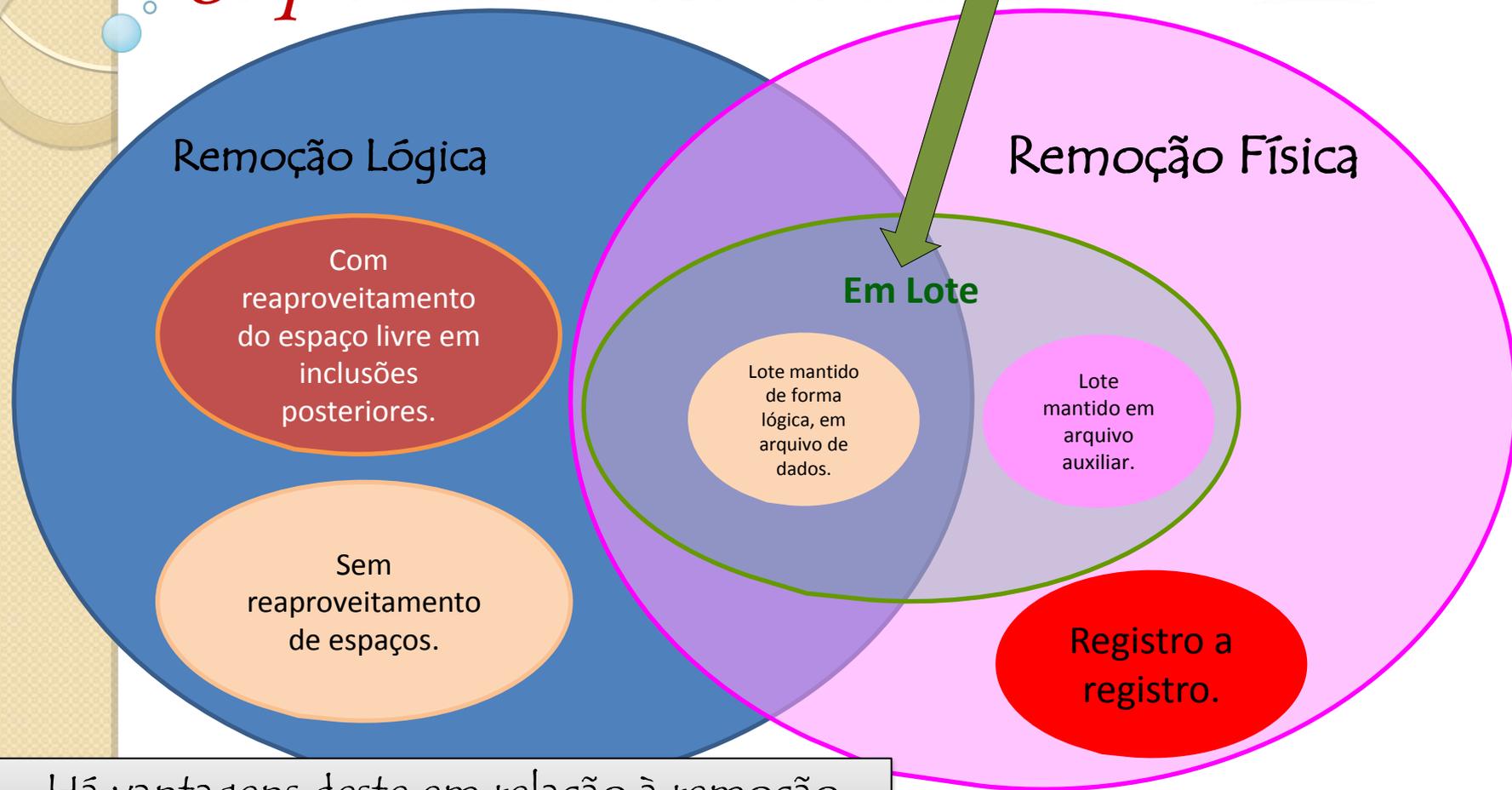
O tempo de processamento desta difere do tempo de processamento da remoção lógica?

Remoção em Arquivos Sequenciais Desordenados



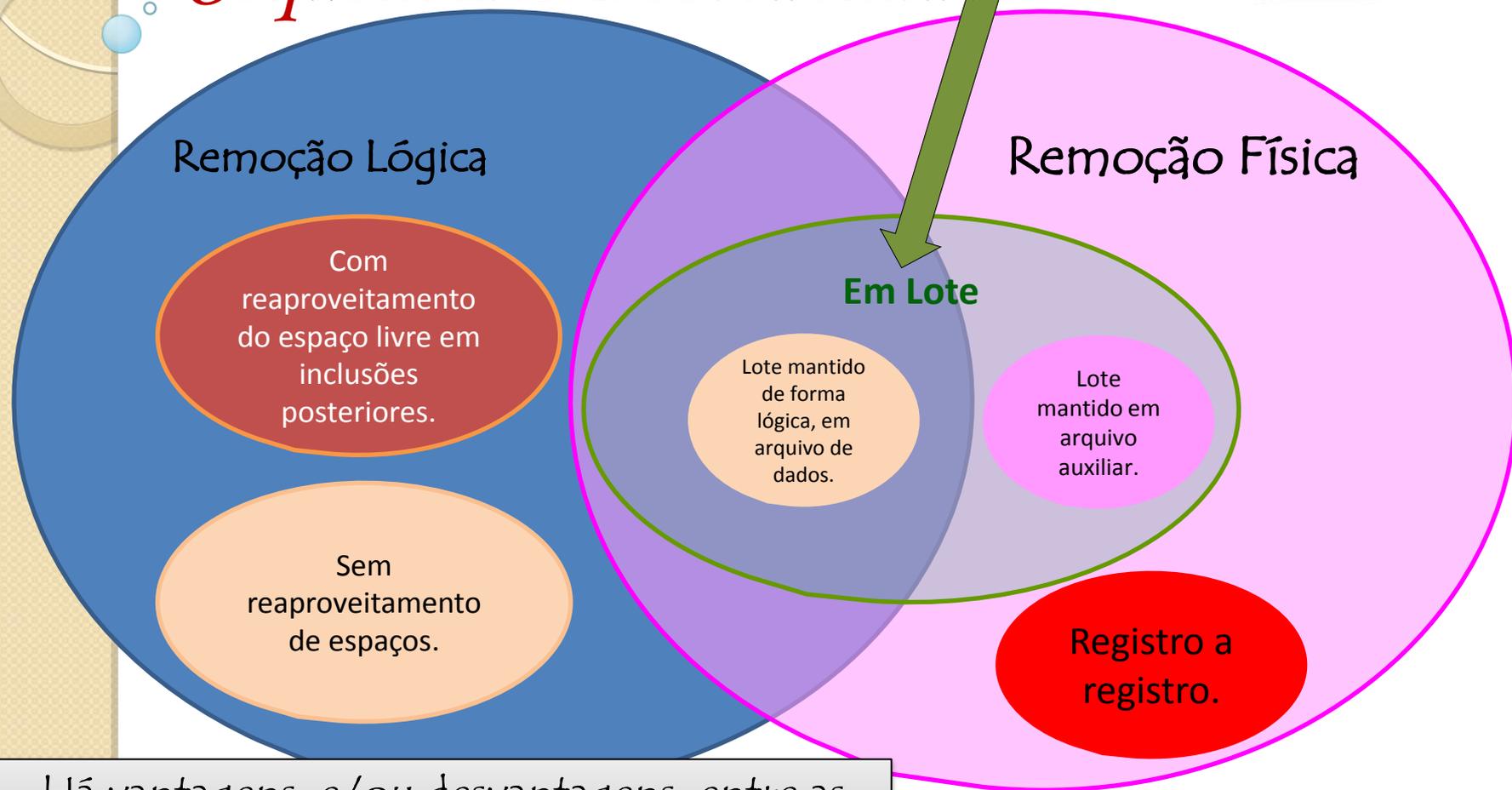
Hã vantagens desta em relação à remoção lógica? Considerar os efeitos desta sobre as outras operações.

Remoção em Arquivos Sequenciais Desordenados



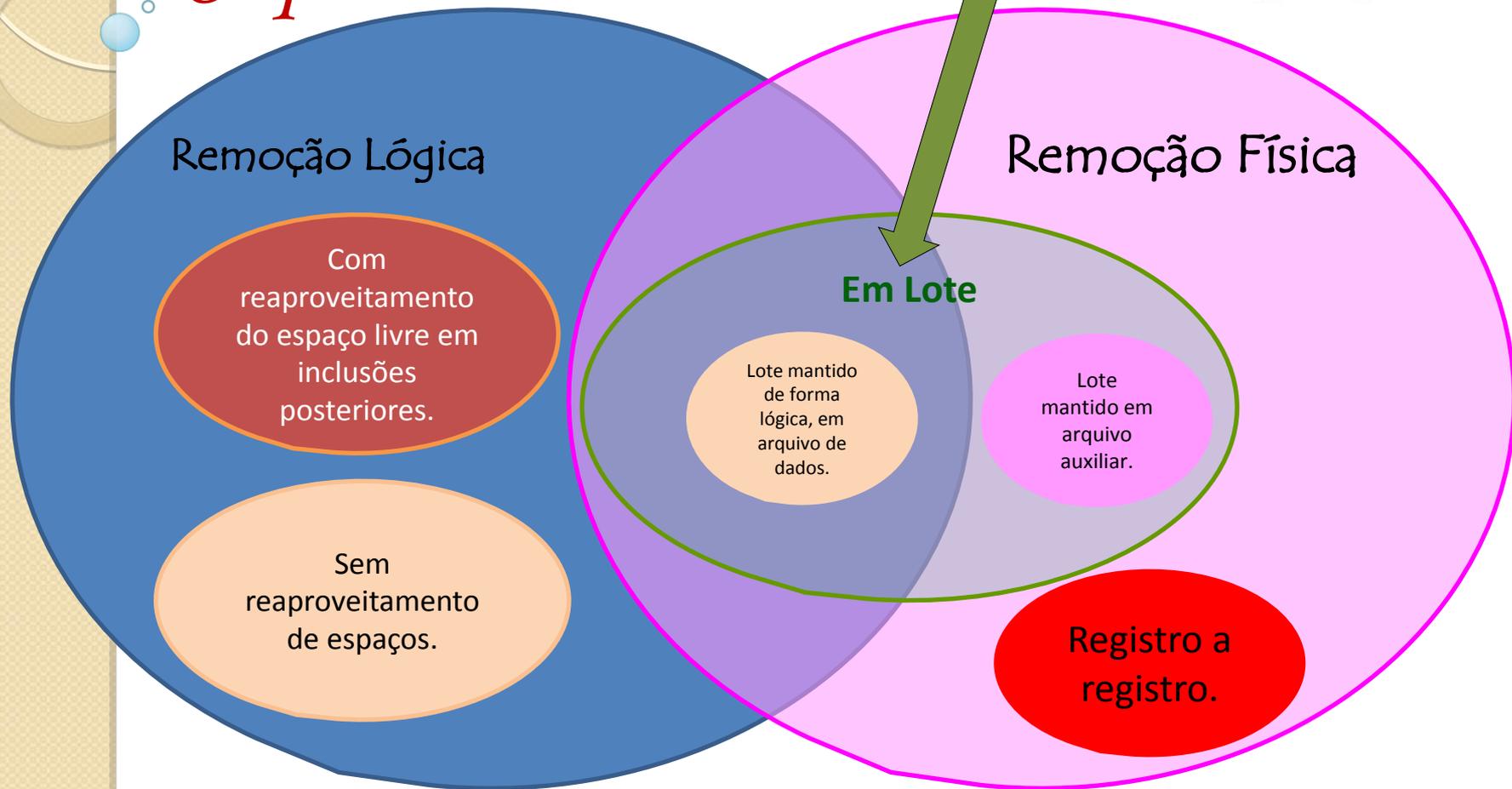
Há vantagens deste em relação à remoção física registro à registro?

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
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?

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;  
...  
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.