

Estrutura de Dados II

Prof. Me. Pietro M. de Oliveira

Árvore Binária de Busca

Inserção ordenada e busca em
árvores binárias

Como poderíamos realizar uma busca utilizando uma árvore?

- Busca em profundidade?
- Busca em largura?
- Algoritmos muito “genéricos”
- Procura-se de nó em nó, até encontrar um nó

Solução:

- Tentar “**podar**” nós
- Cria-se uma **regra** para inserção de nós
- A **árvore** passa a ser “**ordenada**”

1. **InserirNoArvoreOrdenada(Int *valor*)**
2. nó ***corrente*** \leftarrow ***raiz***
3. Se ***valor* \leq *corrente.val*** então
4. ***corrente* \leftarrow *corrente.esq***
5. Se ***corrente* = NULL** então
6. ***corrente.pai.esq.val* \leftarrow *valor***
7. Encerre o algoritmo
8. Se não
9. ***corrente* \leftarrow *corrente.dir***
10. Se ***corrente* = NULL** então
11. ***corrente.pai.dir.val* \leftarrow *valor***
12. Encerre o algoritmo
13. Repita os passos de **3** a **12**

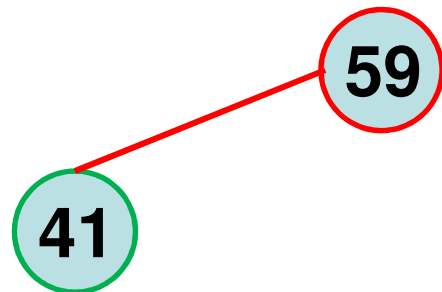
- Exemplo: inserindo 59.

59	41	77	32	45	60	80	23	35	94	61
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

59

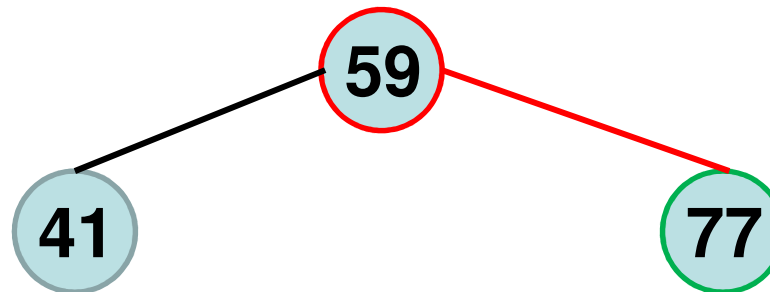
- Exemplo: inserindo 41.

59	41	77	32	45	60	80	23	35	94	61
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----



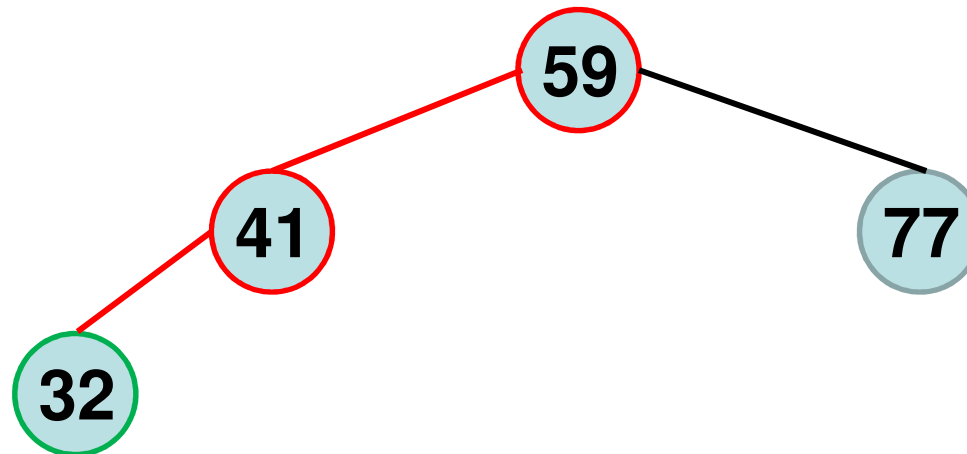
- Exemplo: inserindo 77.

59	41	77	32	45	60	80	23	35	94	61
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----



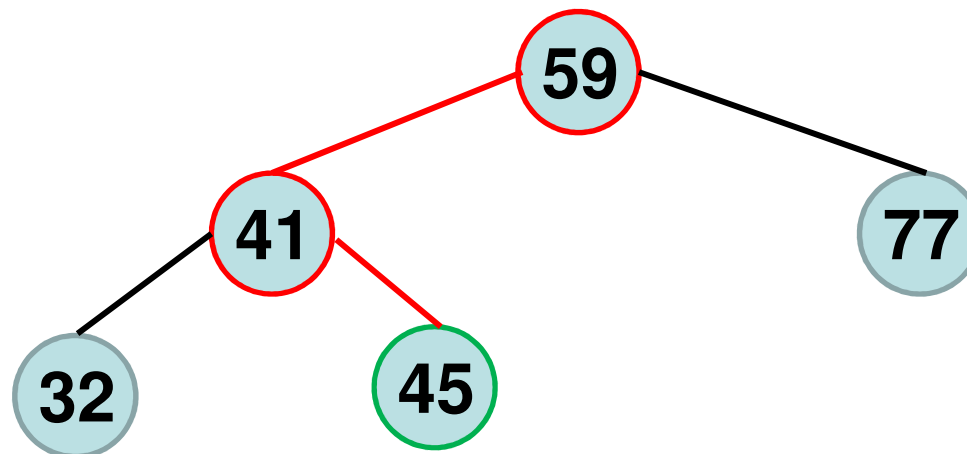
- Exemplo: inserindo 32.

59	41	77	32	45	60	80	23	35	94	61
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----



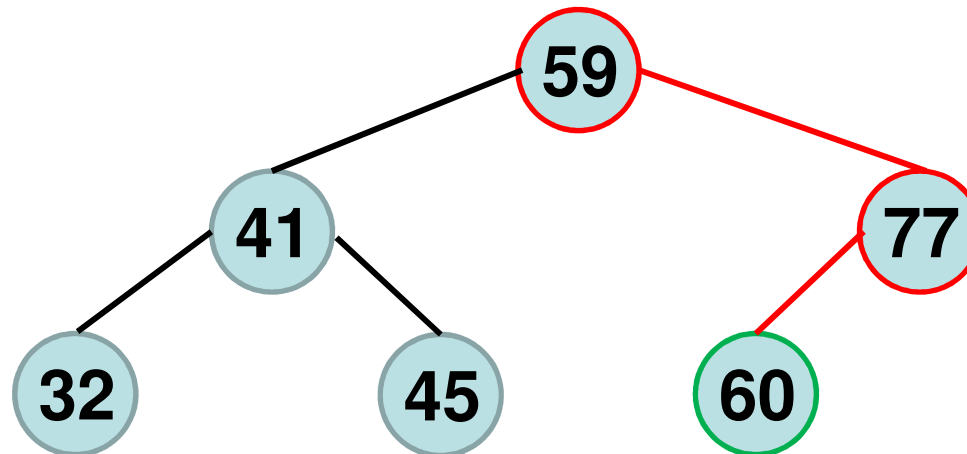
- Exemplo: inserindo 45.

59	41	77	32	45	60	80	23	35	94	61
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----



- Exemplo: inserindo 60.

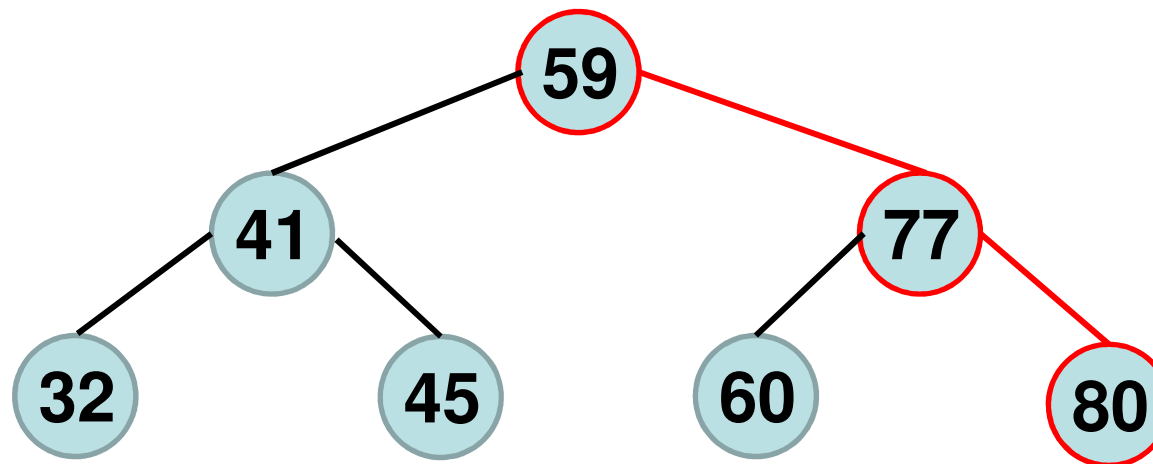
59	41	77	32	45	60	80	23	35	94	61
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----



Árvore Binária Ordenada

- Exemplo: inserindo 80.

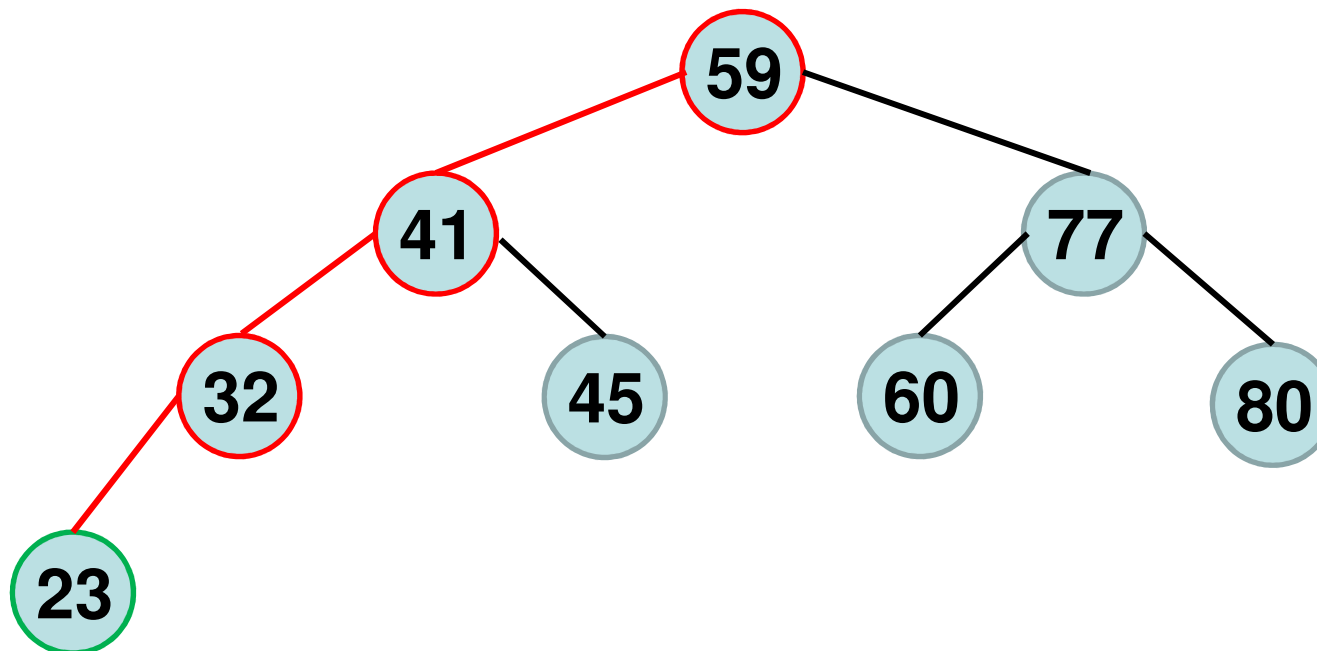
59	41	77	32	45	60	80	23	35	94	61
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----



Árvore Binária Ordenada

- Exemplo: inserindo 23.

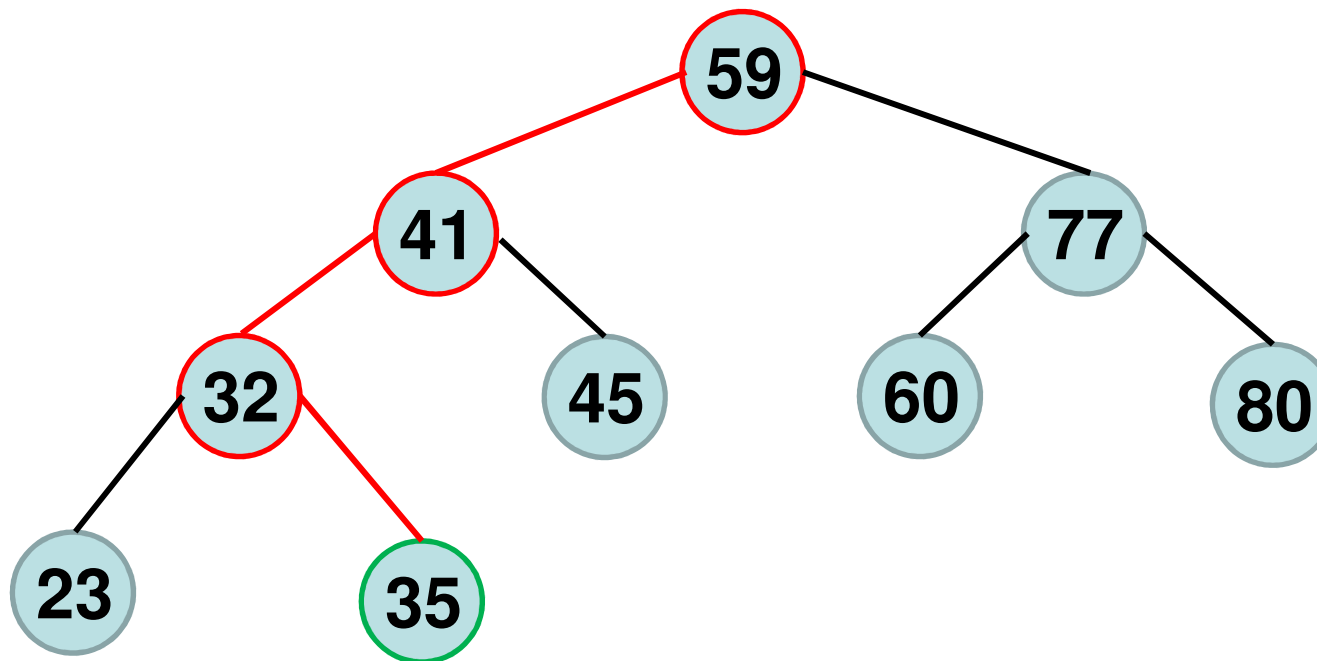
59	41	77	32	45	60	80	23	35	94	61
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----



Árvore Binária Ordenada

- Exemplo: inserindo 35.

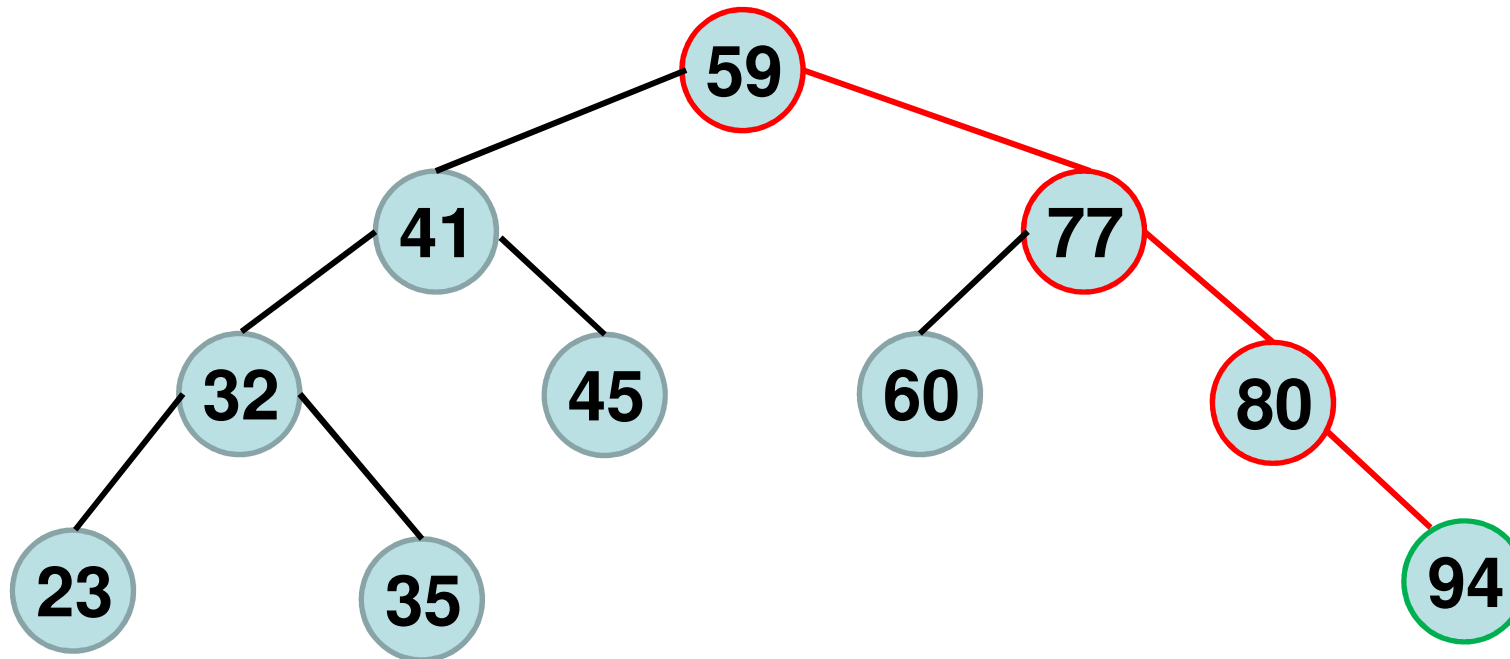
59	41	77	32	45	60	80	23	35	94	61
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----



Árvore Binária Ordenada

- Exemplo: inserindo 94.

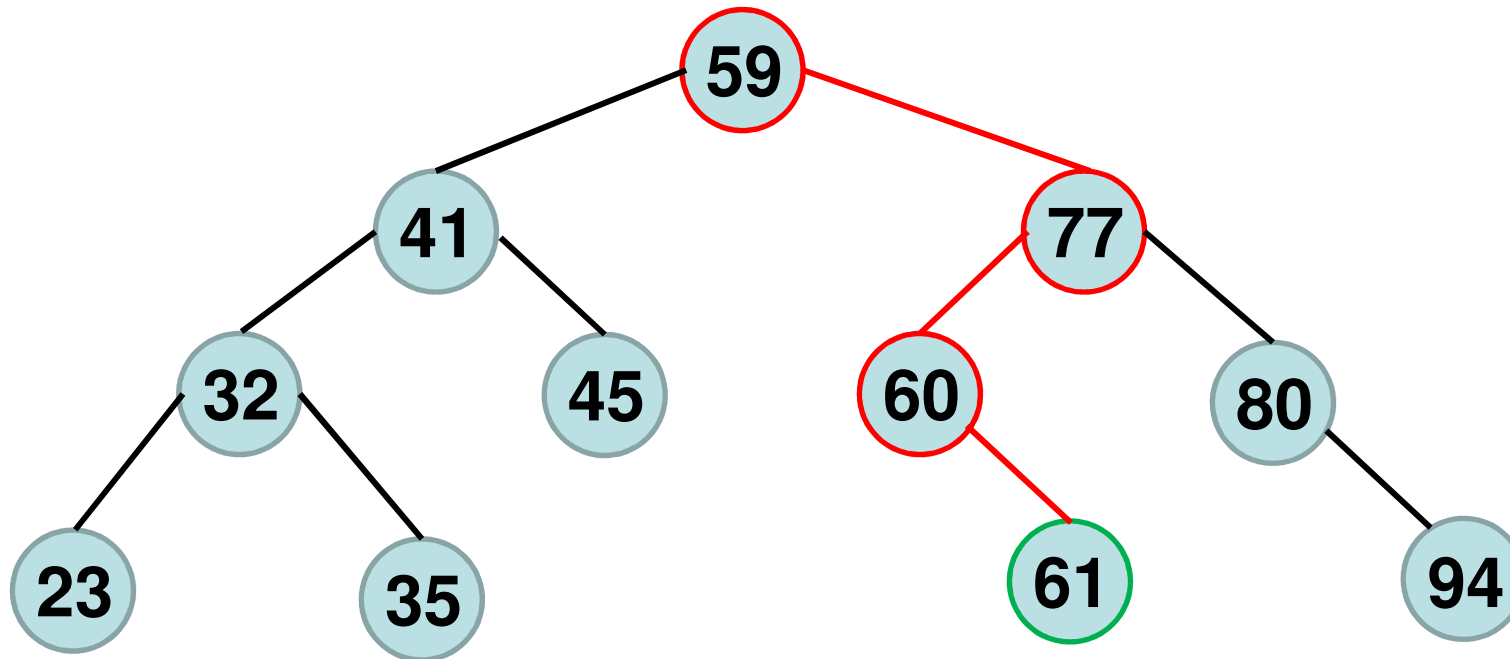
59	41	77	32	45	60	80	23	35	94	61
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----



Árvore Binária Ordenada

- Exemplo: inserindo 61.

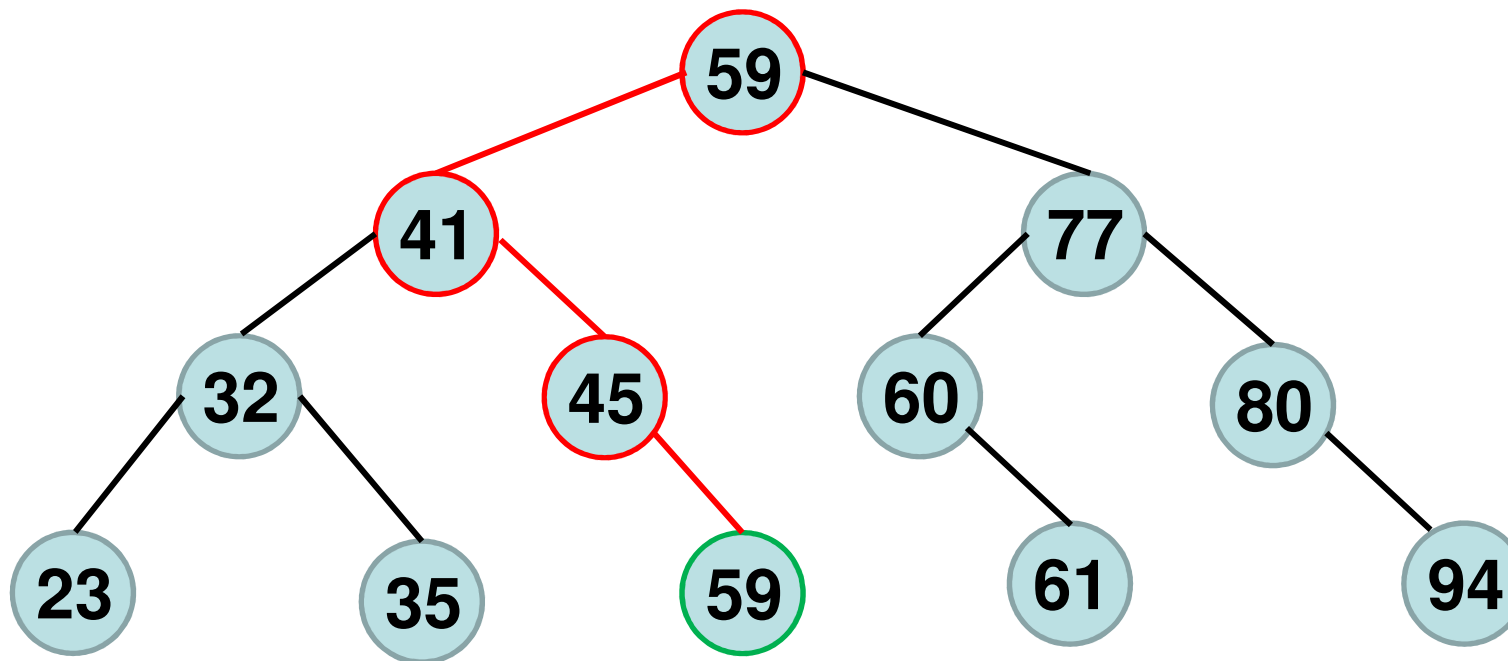
59	41	77	32	45	60	80	23	35	94	61
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----



Árvore Binária Ordenada

- Exemplo: imagine que queremos adicionar o número 59 (igual à raiz).

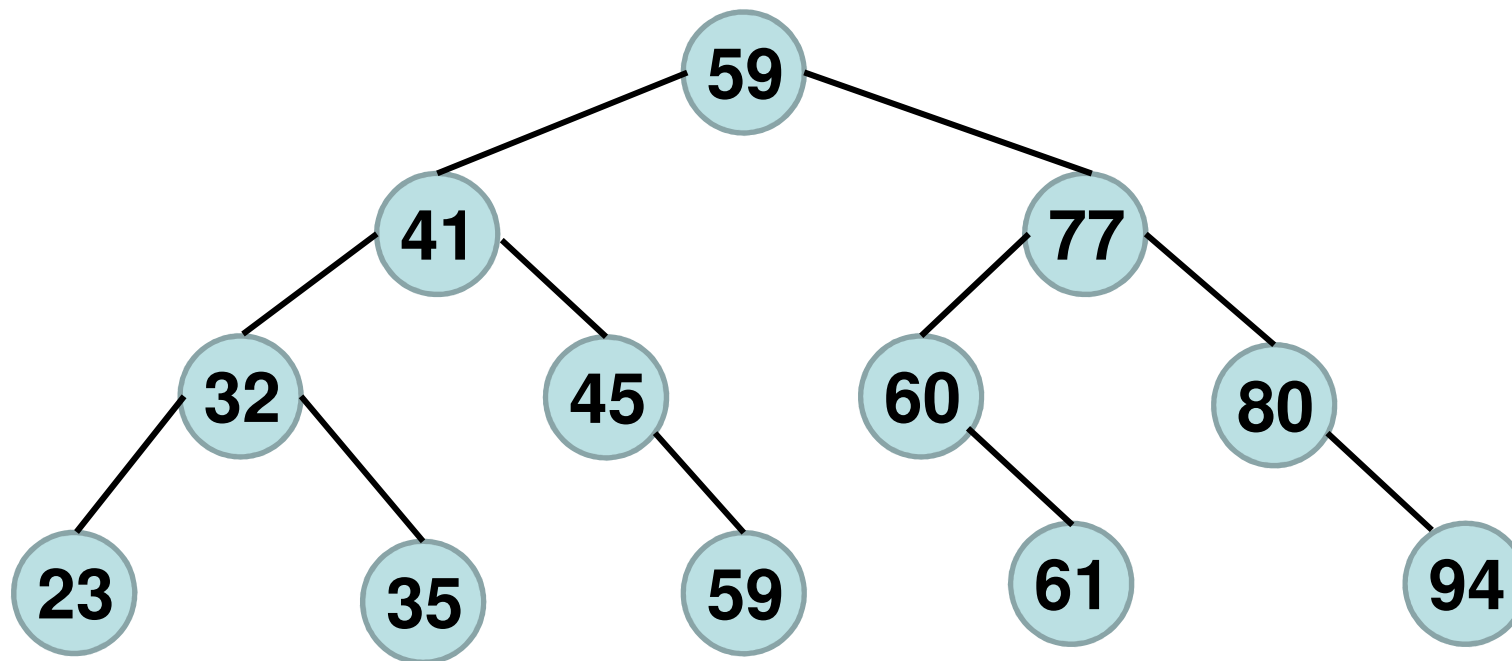
59 41 77 32 45 60 80 23 35 94 61 59



Testando a Busca em Profundidade

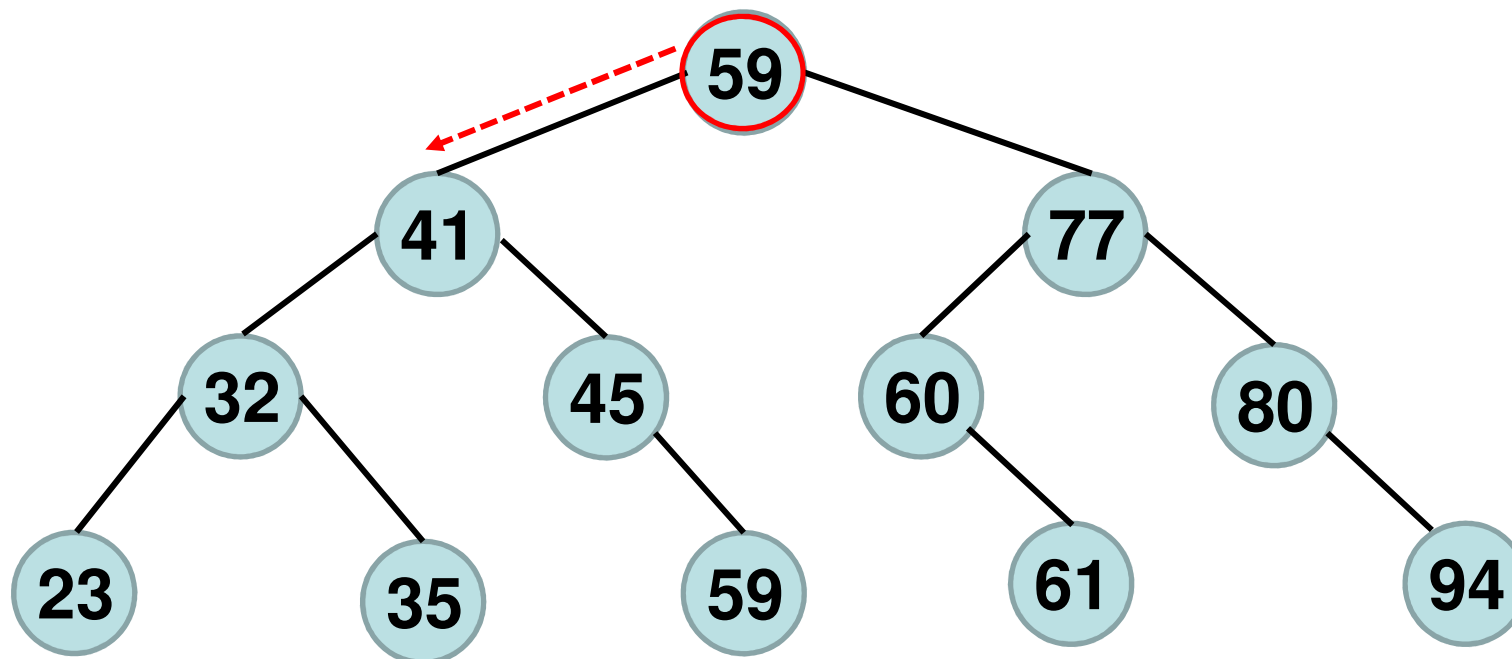
Teste: Busca em Profundidade

- Buscando com algoritmo de busca em **profundidade**
 - Alvo: 45
 - Quantidade de nós visitados: 0



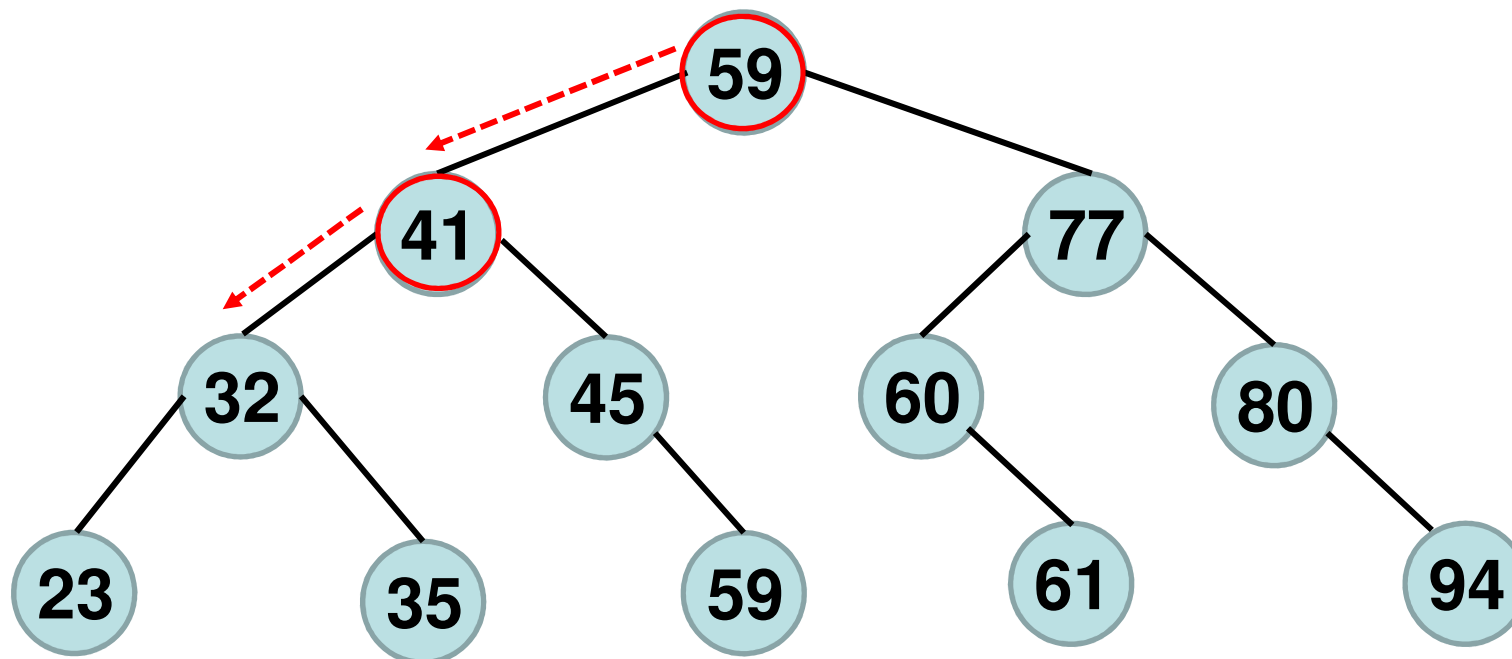
Teste: Busca em Profundidade

- Buscando com algoritmo de busca em profundidade
 - Alvo: 45
 - Quantidade de nós visitados: 1



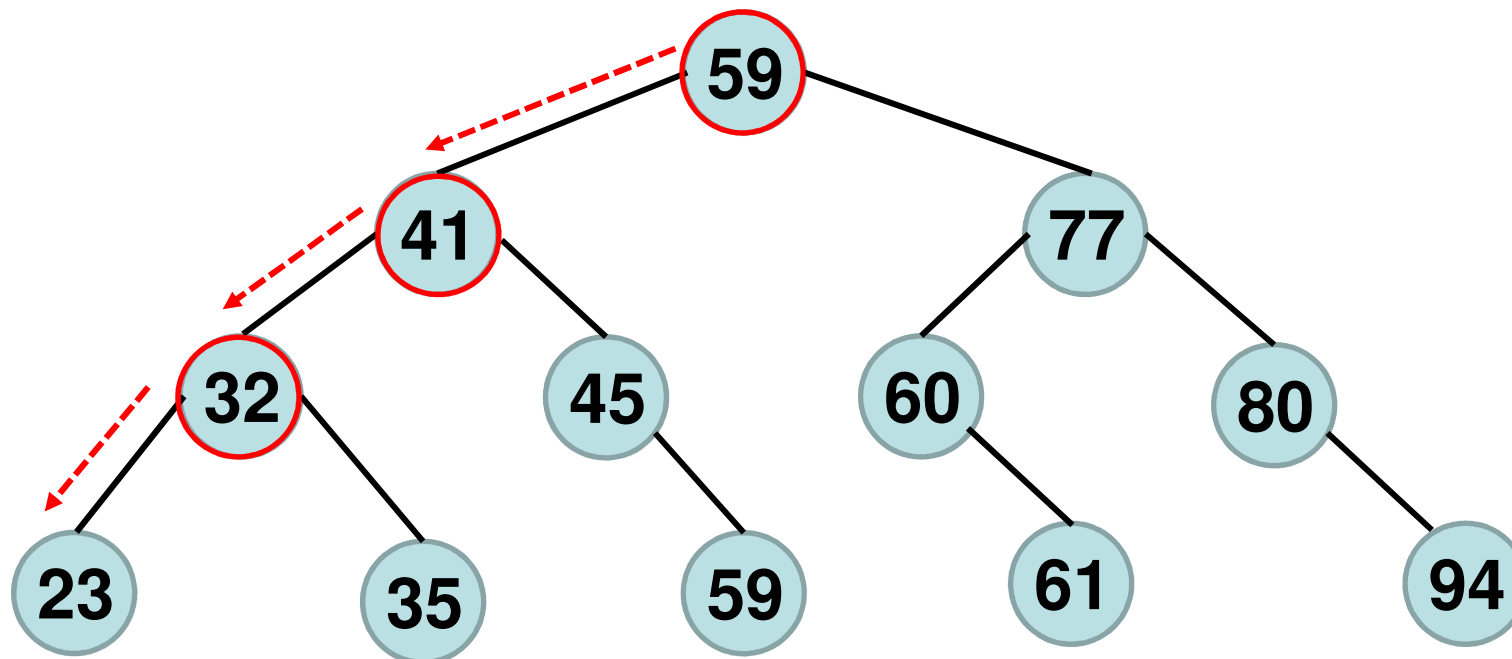
Teste: Busca em Profundidade

- Buscando com algoritmo de busca em profundidade
 - Alvo: 45
 - Quantidade de nós visitados: 2



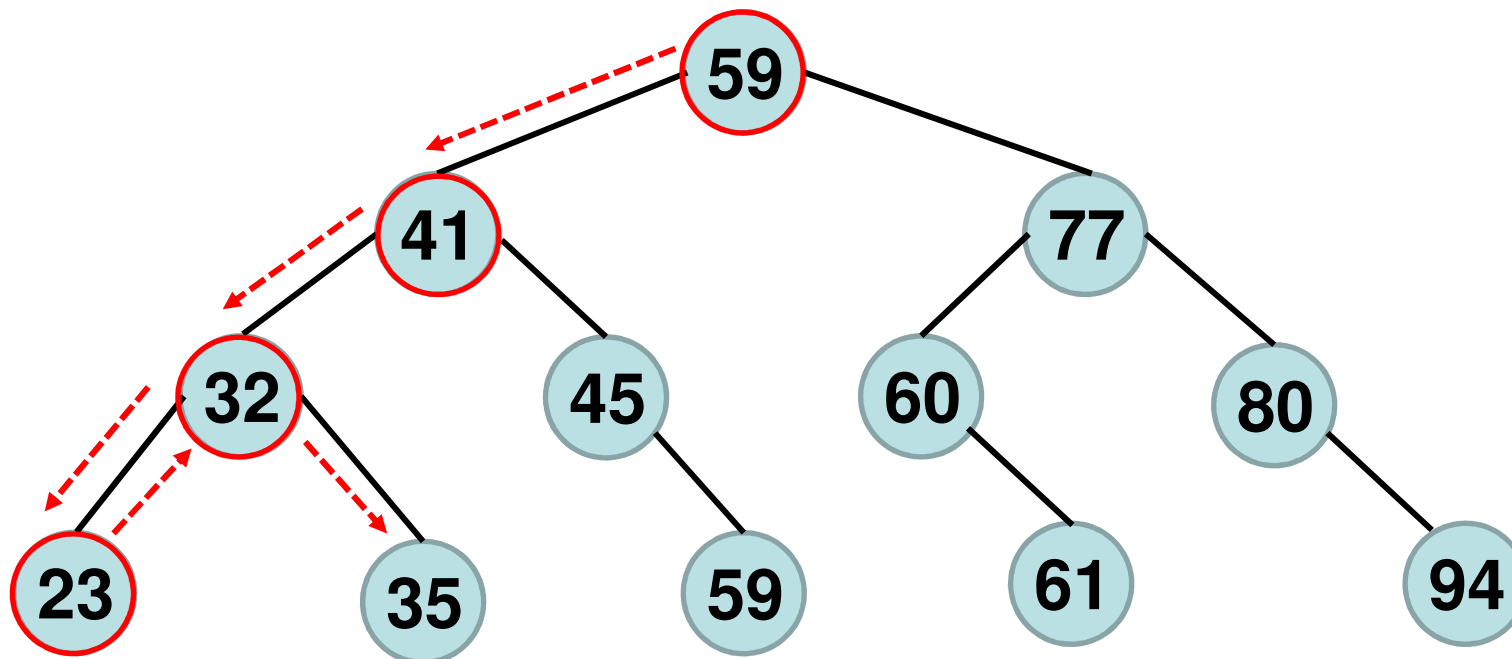
Teste: Busca em Profundidade

- Buscando com algoritmo de busca em profundidade
 - Alvo: 45
 - Quantidade de nós visitados: 3



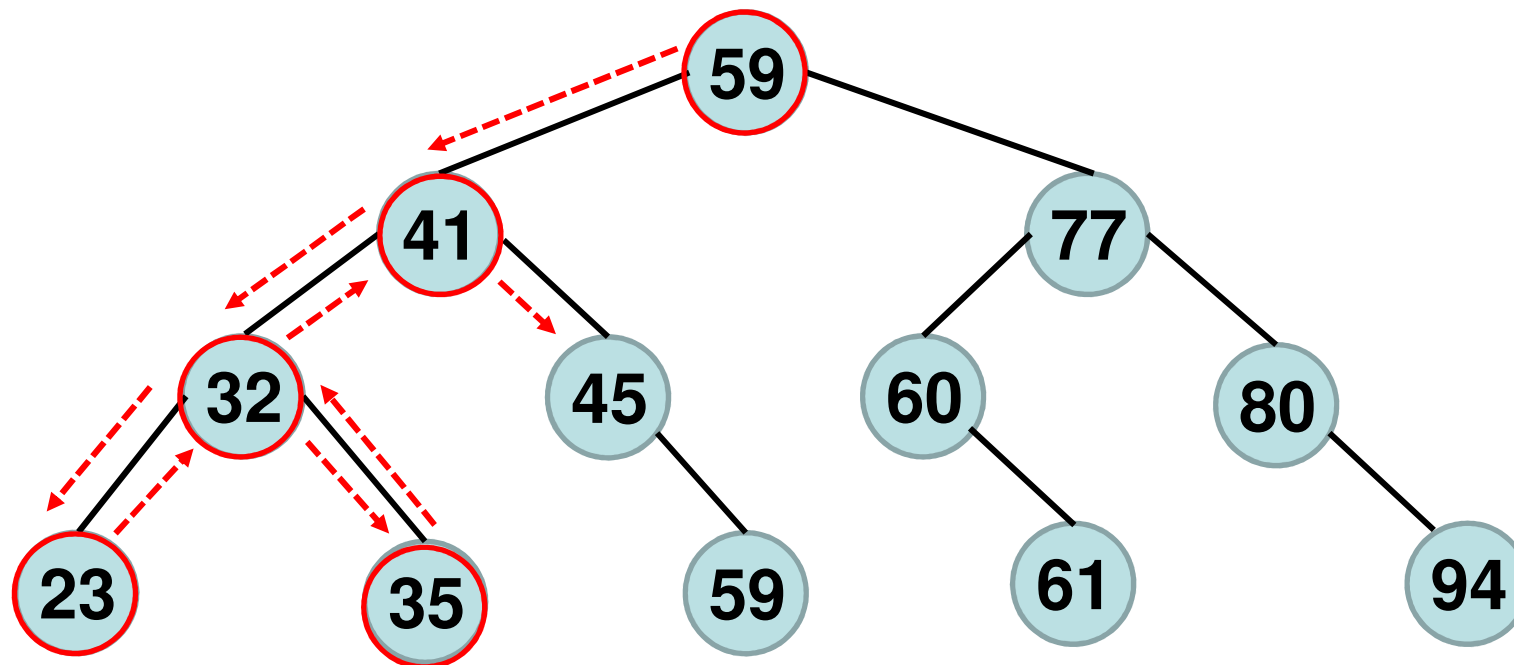
Teste: Busca em Profundidade

- Buscando com algoritmo de busca em profundidade
 - Alvo: 45
 - Quantidade de nós visitados: 4



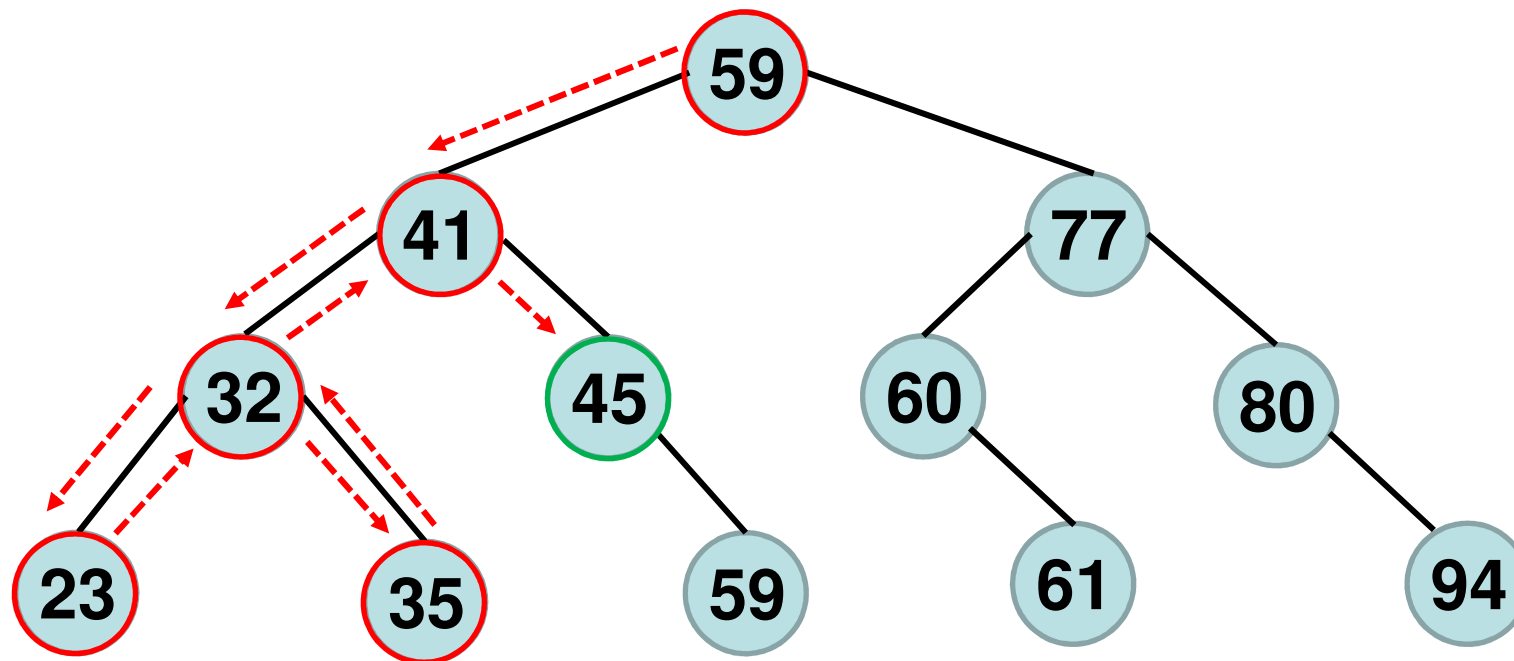
Teste: Busca em Profundidade

- Buscando com algoritmo de busca em profundidade
 - Alvo: 45
 - Quantidade de nós visitados: 5



Teste: Busca em Profundidade

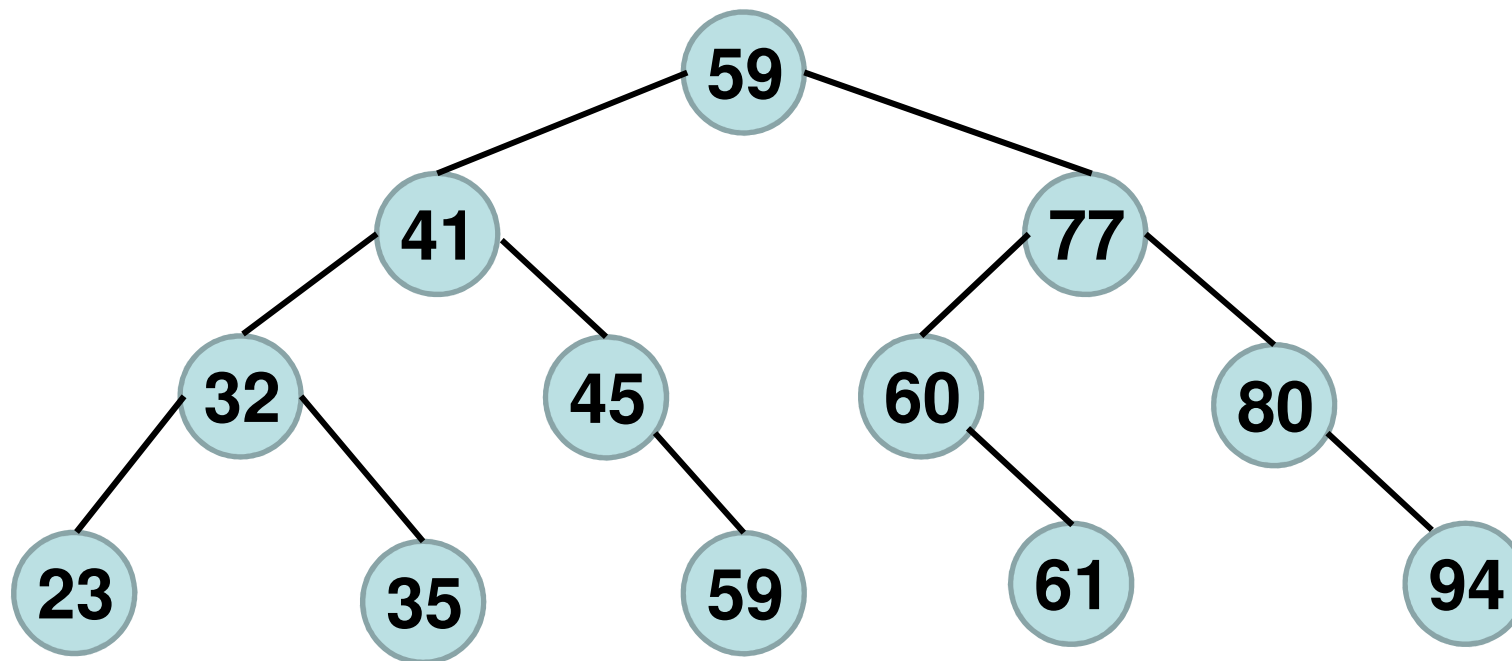
- Buscando com algoritmo de busca em profundidade
 - Alvo: 45
 - Quantidade de nós visitados: 6 (achou!)



Testando a Busca em Largura

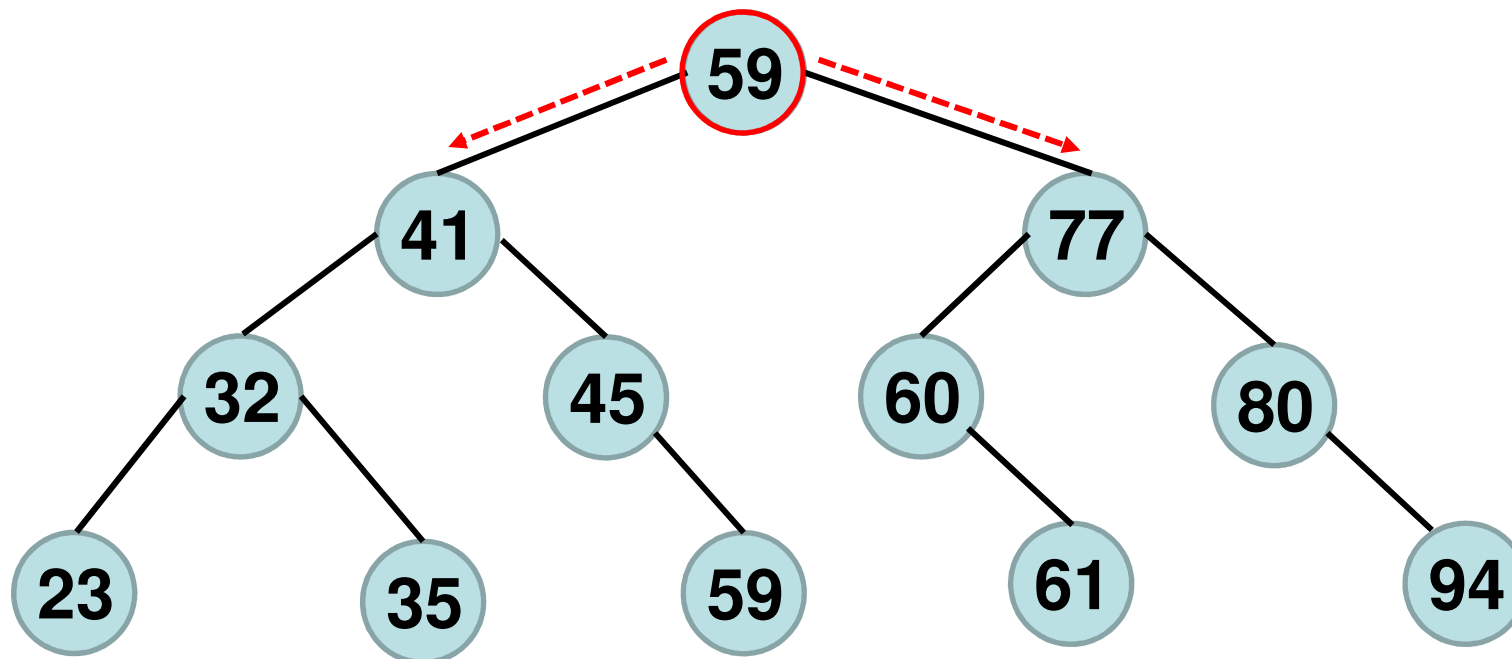
Teste: Busca em Largura

- Buscando com algoritmo de busca em **largura**
 - Alvo: 45
 - Quantidade de nós visitados: 0



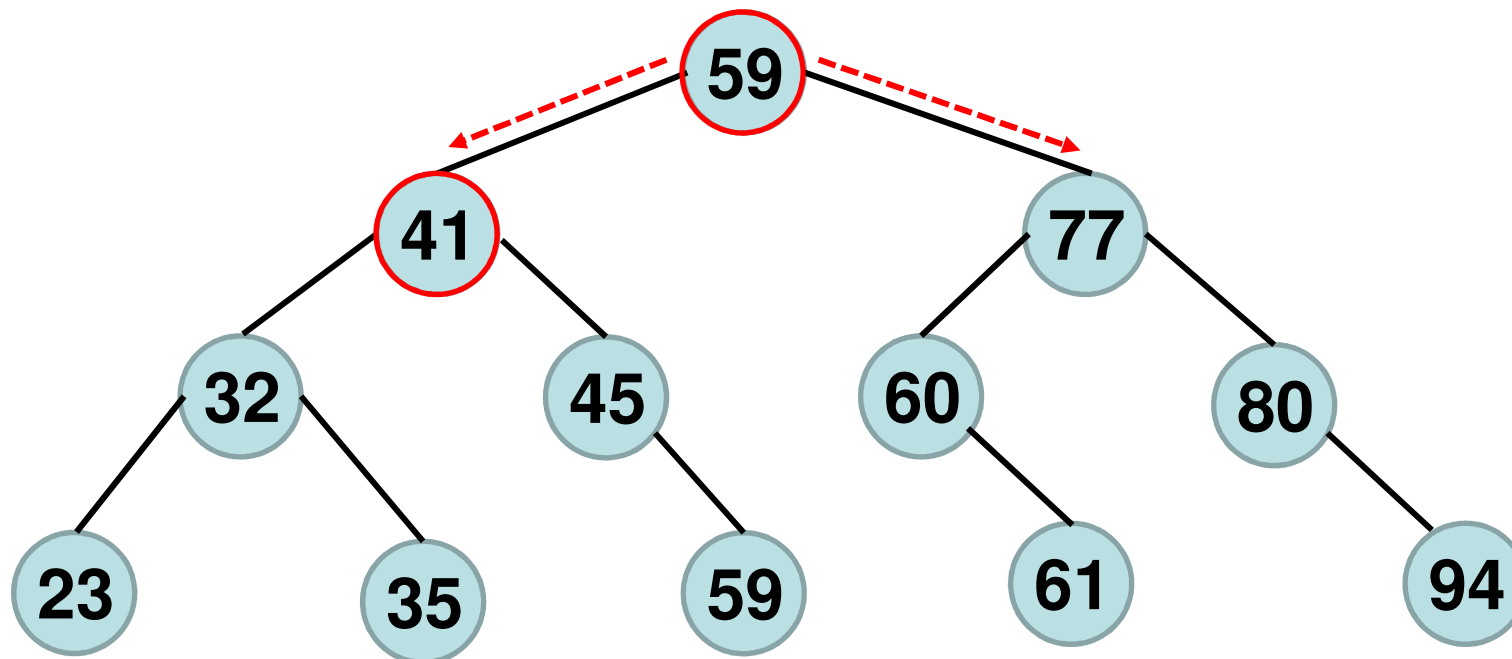
Teste: Busca em Largura

- Buscando com algoritmo de busca em **largura**
 - Alvo: 45
 - Quantidade de nós visitados: 1



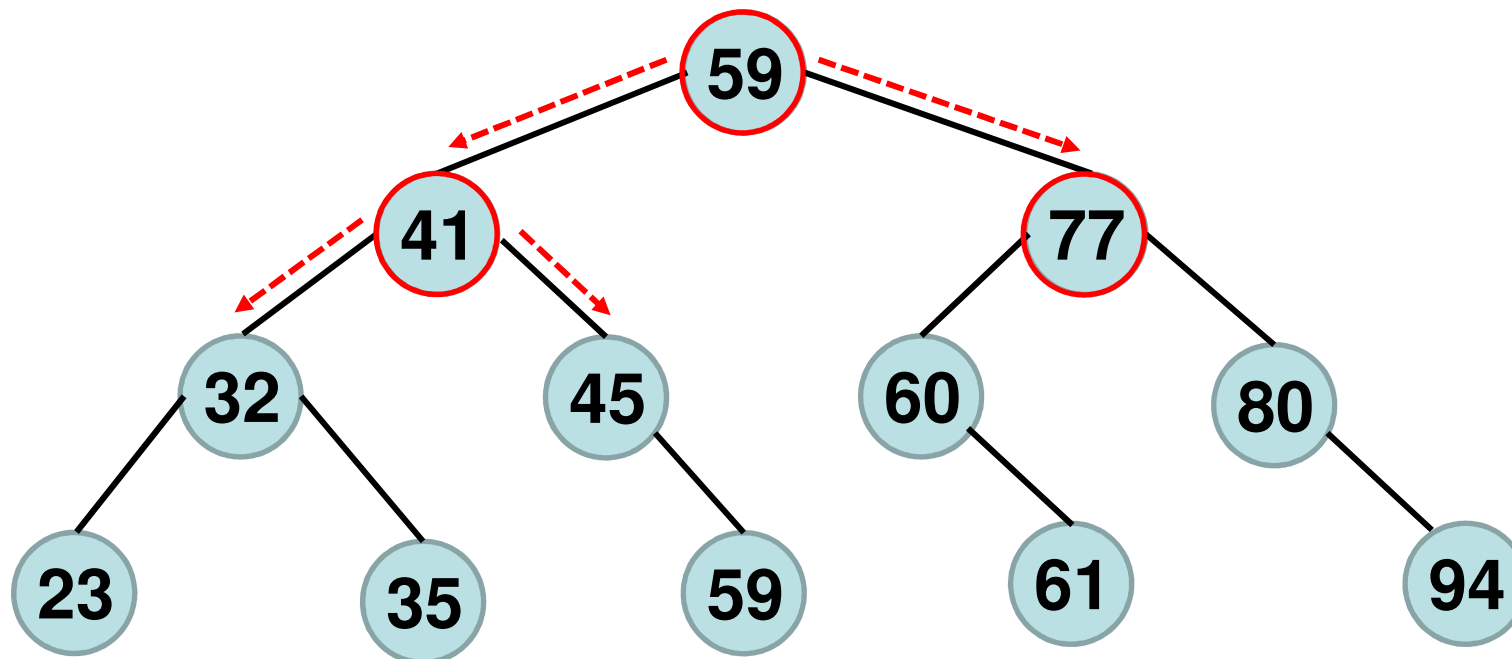
Teste: Busca em Largura

- Buscando com algoritmo de busca em **largura**
 - Alvo: 45
 - Quantidade de nós visitados: 2



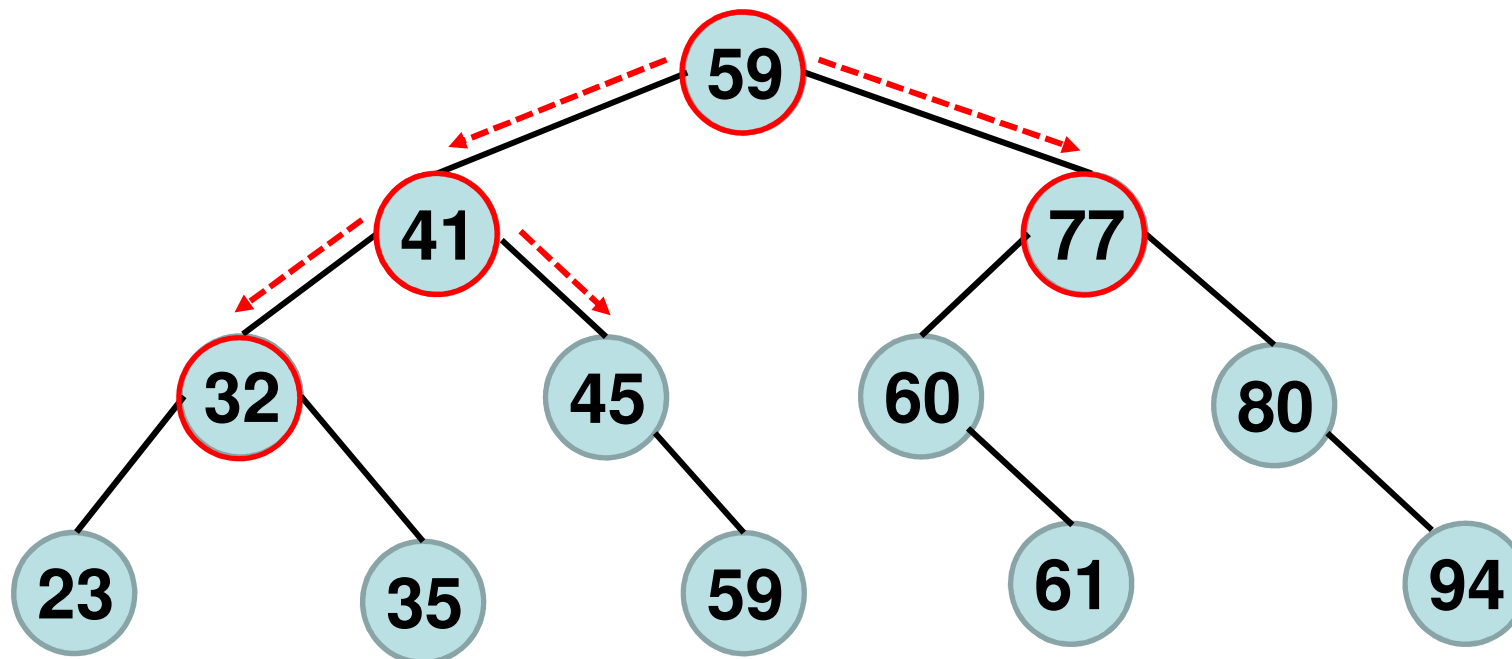
Teste: Busca em Largura

- Buscando com algoritmo de busca em **largura**
 - Alvo: 45
 - Quantidade de nós visitados: 3



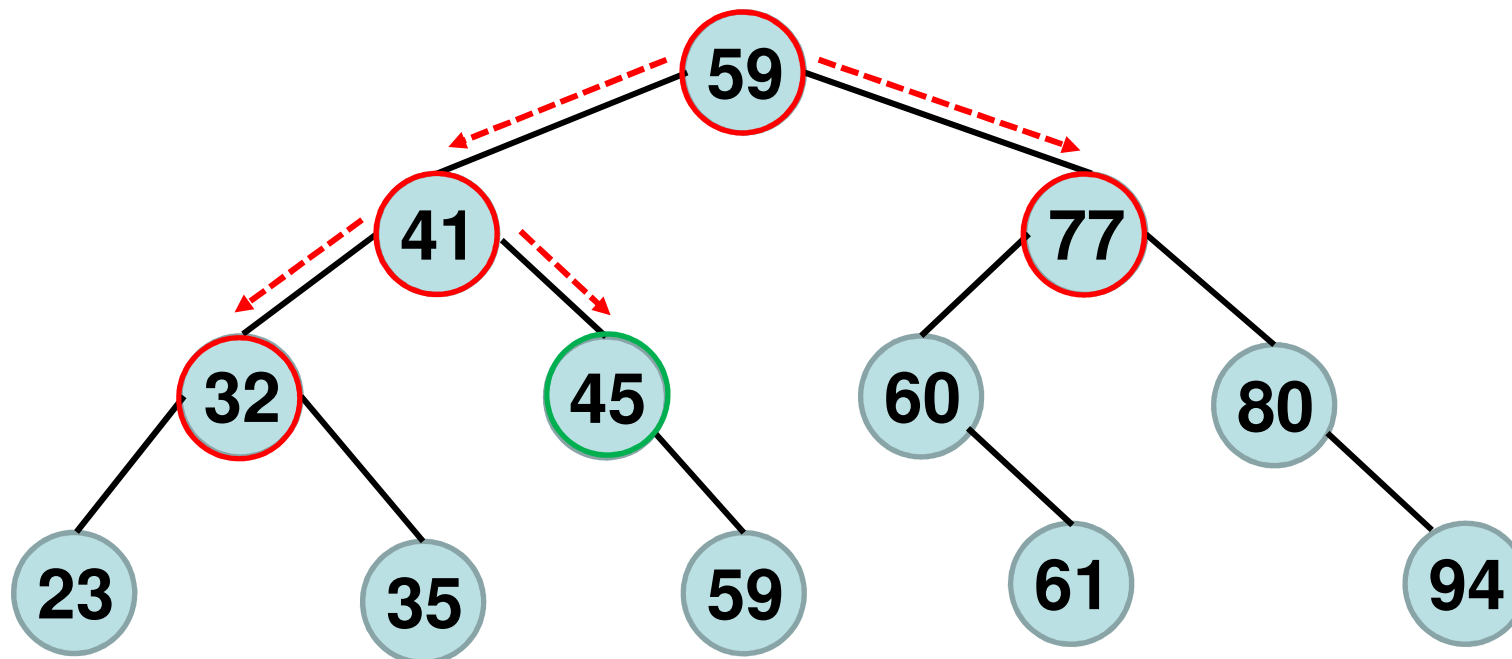
Teste: Busca em Largura

- Buscando com algoritmo de busca em **largura**
 - Alvo: 45
 - Quantidade de nós visitados: 4



Teste: Busca em Largura

- Buscando com algoritmo de busca em **largura**
 - Alvo: 45
 - Quantidade de nós visitados: 5 (achou!)

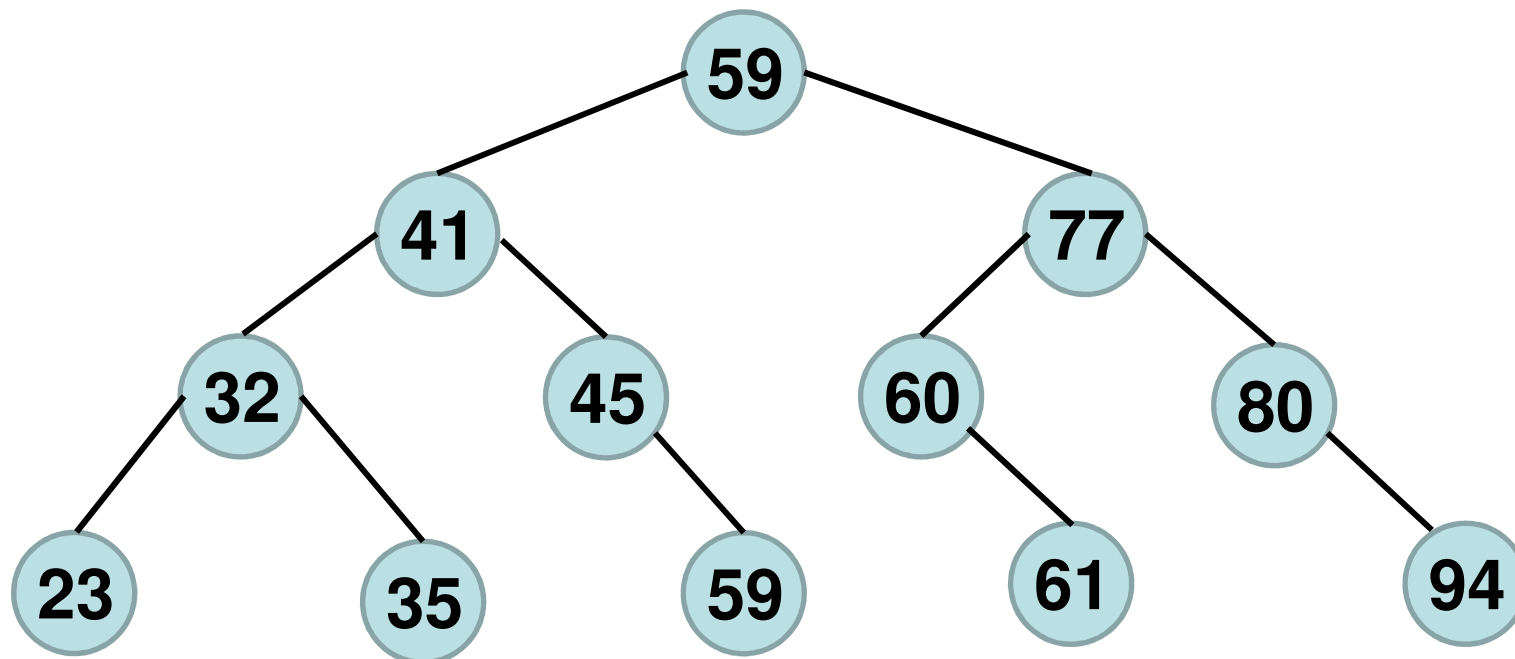


Busca em uma Árvore Binária Ordenada

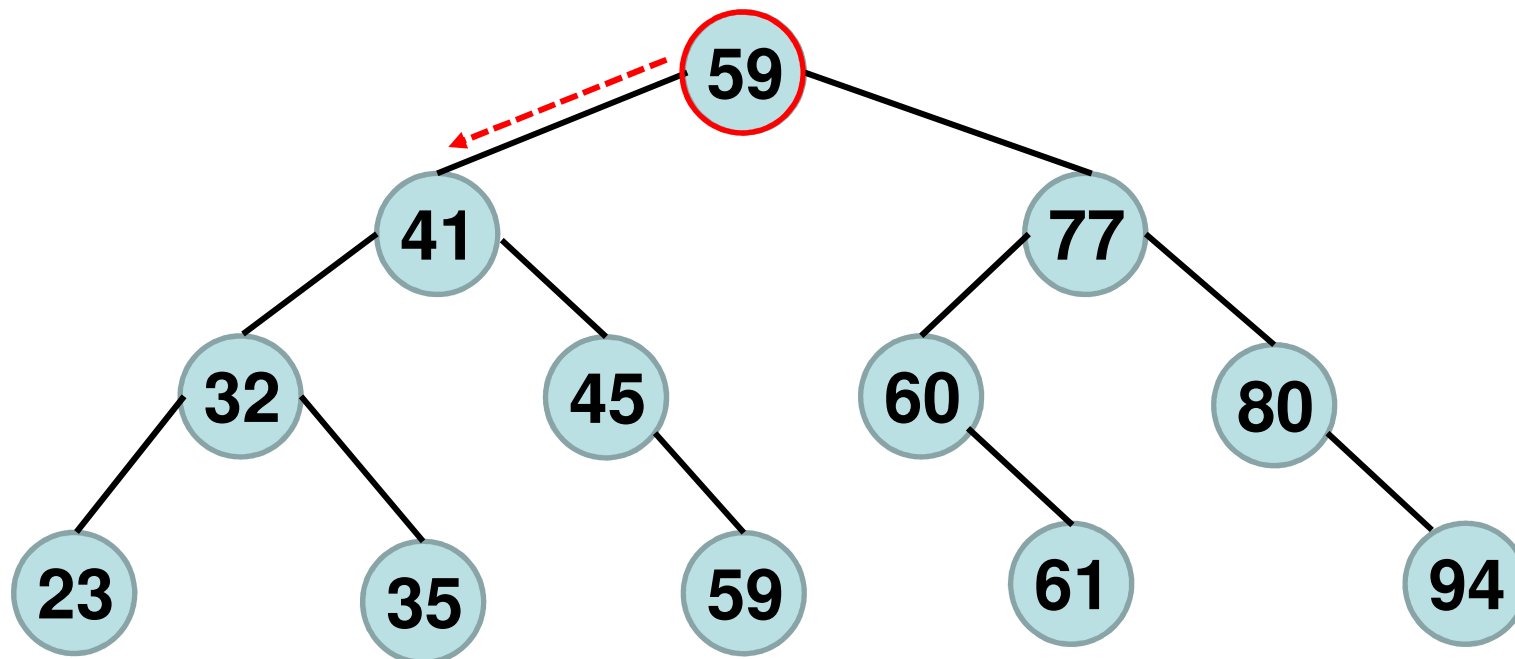
1. **BuscaEmArvoreBinária(Int *valor*)**
2. *corrente* \leftarrow *raiz*
3. Se *corrente.val* = *valor* então
4. Achou: Encerre o algoritmo
5. Se *valor* > *corrente.val* então
6. *corrente* \leftarrow *corrente.esq*
7. Se *valor* < *corrente.val* então
8. *corrente* \leftarrow *corrente.dir*
9. Se *corrente* \neq *NULL*
10. Repita os passos de 3 a 8
11. Senão Encerre o algoritmo

Árvore Binária de Busca

- Buscando com algoritmo de busca em **binária**
 - Alvo: 45
 - Quantidade de nós visitados: 0

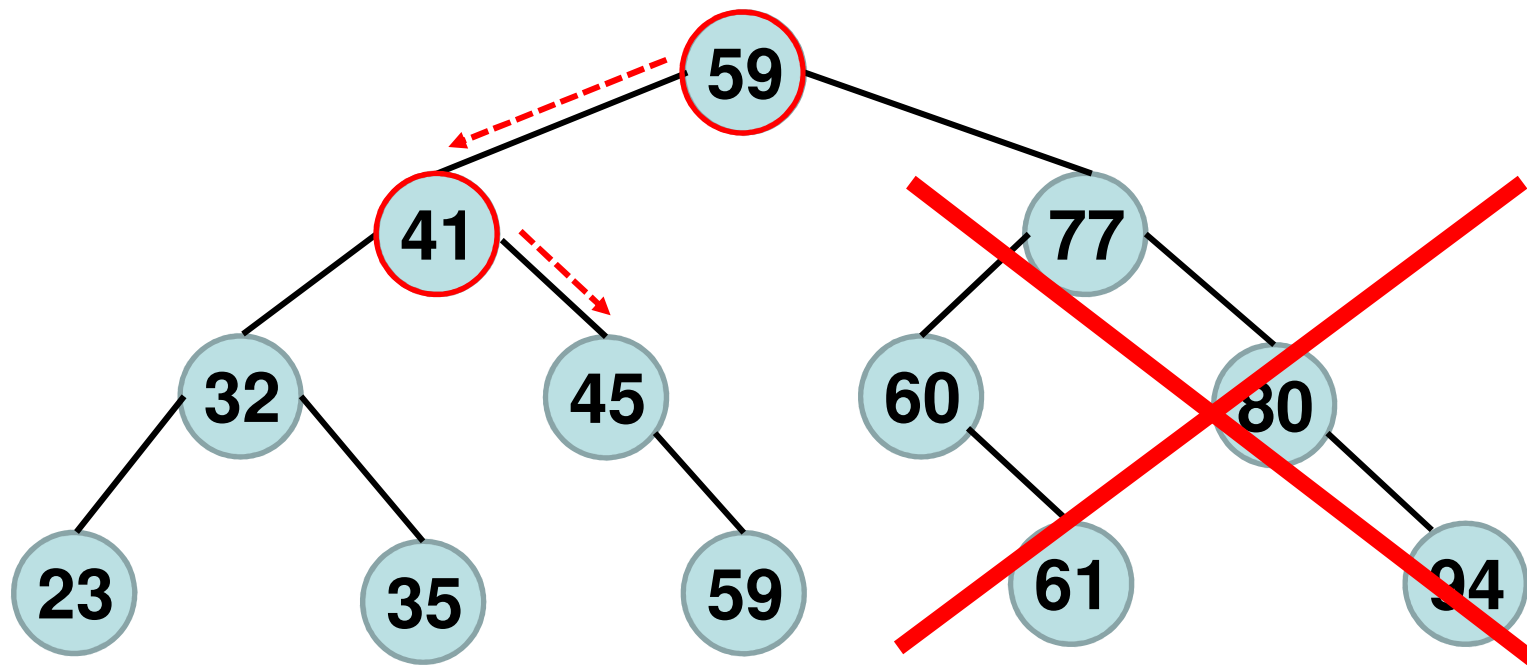


- Buscando com algoritmo de busca em **binária**
 - Alvo: 45
 - Quantidade de nós visitados: 1



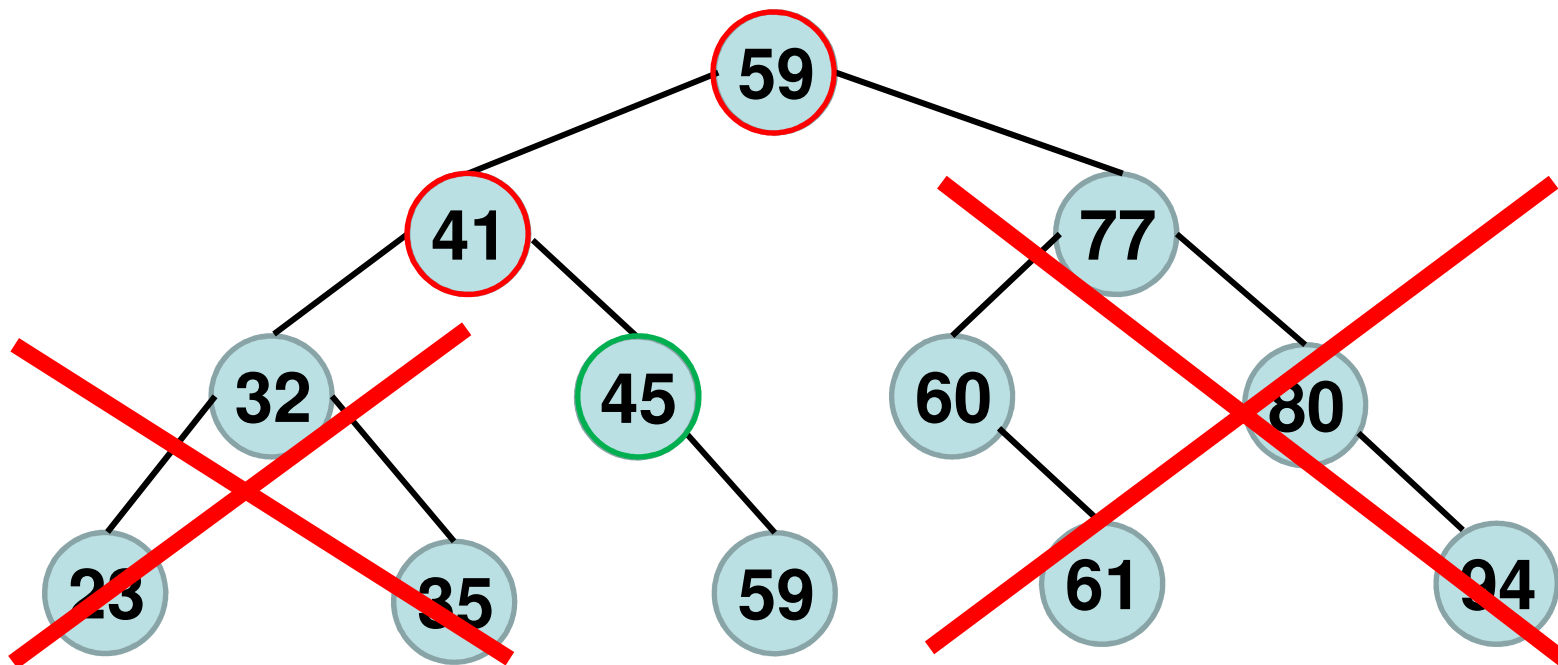
Árvore Binária de Busca

- Buscando com algoritmo de busca em **binária**
 - Alvo: 45
 - Quantidade de nós visitados: 2



Árvore Binária de Busca

- Buscando com algoritmo de busca em **binária**
 - Alvo: 45
 - Quantidade de nós visitados: 3 (achou!)



Estrutura de Dados II

Prof. Me. Pietro M. de Oliveira