

Questão 3 (1,0) - Na seguinte tabela são apresentadas, na coluna da esquerda, os três tipos de árvores binárias que foram implementadas em sala de aula. ligue a coluna da esquerda com os respectivos algoritmos de manipulação da coluna de esquerda;

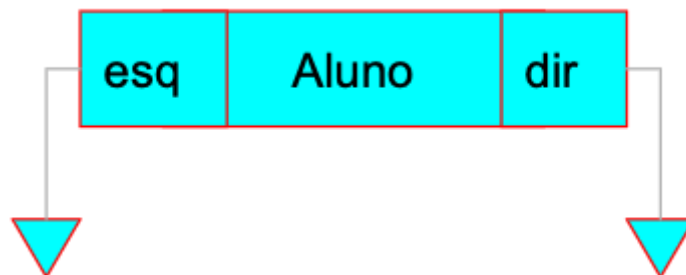
4. Árvore binária;	[] a. Algoritmo de busca pode ir de $O(n)$ a $O(\log n)$
5. Árvore binária de busca	[] b. Algoritmo de busca $O(\log n)$
6. Árvore AVL;	[] c. Algoritmo de busca $O(n)$
	[] d. Algoritmo de inclusão $O(n)$
	[] e. Algoritmo de inclusão $O(\log n)$

Questão 4 (2,5) - Em sala de aula analisamos uma variação do seguinte algoritmo para inserir elementos em uma árvore binária de busca. Com base nele:

```

28  PRaizArvAluno incAluno(TAluno aluno, PRaizArvAluno raiz)
29  {
30      if(raiz == NULL){
31          raiz = iniArvAluno();
32          raiz->aluno = aluno;
33      }else if (aluno.numMatricula != raiz->aluno.numMatricula){
34          int esq = (aluno.numMatricula > raiz->aluno.numMatricula);
35          if(esq == 1) // se for a direita
36              raiz->esq = incAlunoNaArvOrd(aluno, raiz->esq);
37          else // se não então é esquerda
38              raiz->dir = incAlunoNaArvOrd(aluno, raiz->dir);
39      }
40      return raiz;
41  }
```

1. (0,7 de 2,5) Desenhe a árvore que seria criada se forem fornecidas as seguintes sequências de números de matrícula:
 - b. [23, 12, 6, 1, 15, 9, 3, 6];
 - c. [1, 3, 6, 9, 12, 15, 23, 4];
 - d. [9, 3, 15, 1, 23, 6, 12, 3];



2. (0,8 de 2,5) Qual dos seguintes percursos me permite imprimir os nós da árvore em ordem decrescente do número de matrícula?
- e. pré-ordem;
 - f. ordem simétrica;
 - g. pós-ordem;
3. (1,0 de 2,5) Implemente o algoritmo selecionado na pergunta anterior na forma da função:
- h. `void printArvOrdenada(PRaizArvAluno raiz);`

Questão 5 (2,0) - Dada uma árvore construída com o algoritmo apresentado no exercício anterior implemente:

3. O algoritmo que retorne quantos nós a árvore tem na forma da função:
- a. `int quantNos(PRaizArvAluno raiz);`
4. O algoritmo que retorne quantos níveis a árvore tem na forma da função:
- a. `int quantNiveis(PRaizArvAluno raiz);`

Questão 6 (1,5) - Com base nos códigos desenvolvidos nesta prova, implemente e teste uma aplicação que demonstra as suas respostas das questões 4 e 5. Envie pelo Classroom, no prazo estabelecido, os códigos desenvolvidos. O código deverá compilar e rodar, sem modificações, e funcionar de acordo com o esperado em cada caso. Veja algumas definições e implementações necessárias:

```
1
2  typedef struct
3  {
4      int numMatricula; // chave com 9 dígitos (INT_MAX +2147483647)
5      char nome[100]; // nome com até 99 caracteres
6      char email[100]; // eMail com até 99 caracteres
7  } TAluno;
8
9  struct SNoAlunoDE
10 {
11     TAluno aluno;
12     struct SNoAlunoDE *dir; // Endereço do próximo elemento
13     struct SNoAlunoDE *esq; // Endereço do elemento anterior
14 };
15
16 typedef struct SNoAlunoDE TRaizArvAluno;
17 typedef TRaizArvAluno *PRaizArvAluno;
18
19 PRaizArvAluno iniArvAluno(void)
20 {
21     PRaizArvAluno no;
22     no = (PRaizArvAluno) malloc(sizeof(TRaizArvAluno));
23     no->esq = NULL;
24     no->dir = NULL;
25     return no;
26 }
```