**Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)**
**Departamento Acadêmico de Informática (DAINF)**

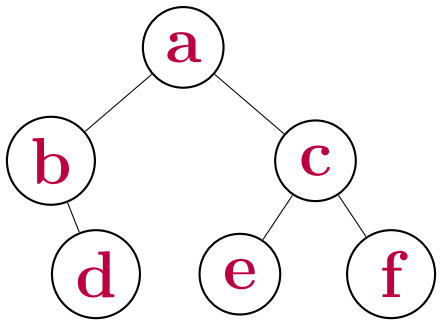
# Estruturas de dados II

**Professor: Rodrigo Minetto (rodrigo.minetto@gmail.com)**

## Lista de exercícios

**Exercício 1)** Considerando a árvore abaixo, escreva funções para imprimir os nós considerando os seguintes tipos de percursos:

- pré-ordem
- in-ordem
- pós-ordem




```
Arvore *a = constroi_arv (‘a’,
   constroi_arv(‘b’,
     cria_arv_vazia(),
     constroi_arv(‘d’,cria_arv_vazia(),cria_arv_vazia())
   ),
   constroi_arv(‘c’,
     constroi_arv(‘e’,cria_arv_vazia(),cria_arv_vazia()),
     constroi_arv(‘f’,cria_arv_vazia(),cria_arv_vazia())
   )
);
```

**Exercício 2)** Árvores binárias podem ser descritas de acordo com a seguinte notação textual: a árvore vazia é representada por <>, e árvores não-vazias, por < raiz esq dir >. Com essa notação, a árvore do exercício 1) é representada por:

```
<a<b<><d<><><>><c<e<><><>><f<><><>>>>
```

Escreva uma função que recebe uma árvore como entrada e a imprime utilizando esta notação. Use o seguinte protótipo para a sua função:

```
void imprime_arv_marcadores (Arvore *a);
```

**Exercício 3)** Escreva uma função que retorna um valor booleano (um ou zero) que indica a ocorrência ou não de um dado caractere na árvore. Considere o seguinte protótipo para a sua função:

```
int pertence_arv (Arvore *a, char c);
```

onde char **c** é o caractere que deve ser procurado na árvore **a**.

**Exercício 4)** Escreva uma função que conte o número de nós de uma árvore binária. Utilize o seguinte protótipo para a sua função:

```
int conta_nos (Arvore *a);
```

**Exercício 5)** Escreva uma função que calcula a altura de uma árvore binária. Utilize o seguinte protótipo para a sua função:

```
int calcula_altura_arvore (Arvore *a);
```

**Exercício 6)** Proponha, ou procure na internet, um exercício diferente os vistos acima mas que aborde o mesmo conteúdo (árvores binárias) e mostre-o como resolver.