

Programa F.3 Estrutura do dicionário para árvore B

```
typedef long TipoChave;
typedef struct TipoRegistro {
    TipoChave Chave;
    /*outros componentes*/
} TipoRegistro;
typedef struct TipoPagina* TipoApontador;
typedef struct TipoPagina {
    short n;
    TipoRegistro r[MM];
    TipoApontador p[MM + 1];
} TipoPagina;
```

Programa F.4 Função para inicializar uma árvore B

```
void Inicializa(TipoApontador *Dicionario)
{
    *Dicionario = NULL;
}
```

Programa F.5 Função para pesquisar na árvore B

```
void Pesquisa(TipoRegistro *x, TipoApontador Ap)
{
    long i = 1;
    if (Ap == NULL)
    {
        printf("TipoRegistro nao esta presente na arvore\n");
        return;
    }
    while (i < Ap->n && x->Chave > Ap->r[i-1].Chave) i++;
    if (x->Chave == Ap->r[i-1].Chave)
    {
        *x = Ap->r[i-1];
        return;
    }
    if (x->Chave < Ap->r[i-1].Chave)
    Pesquisa(x, Ap->p[i-1]);
    else Pesquisa(x, Ap->p[i]);
}
```

Programa F.6 Primeiro refinamento do algoritmo Inserir na árvore B

```
void Ins(TipoRegistro Reg, TipoApontador Ap, short *Cresceu,
        TipoRegistro *RegRetorno, TipoApontador *ApRetorno)
{
    long i = 1;
    long j;
    TipoApontador ApTemp;
    if (Ap == NULL)
    {
        *Cresceu = TRUE;
        Atribui Reg a RegRetorno;
        Atribui NULL a ApRetorno;
        return;
    }
    while (i < Ap->n && Reg.Chave > Ap->r[i-1].Chave) i++;
```

Continuação do Programa F.6

```
if (Reg.Chave == Ap->r[i-1].Chave)
{
    printf(" Erro: Registro ja esta presente\n");
    return;
}
if (Reg.Chave < Ap->r[i-1].Chave)
Ins(Reg, Ap->p[i-1], Cresceu, RegRetorno, ApRetorno);
if (!*Cresceu) return;
if (Numero de registros em Ap < mm)
{
    Insere na pagina Ap e *Cresceu = FALSE;
    return;
}
/* Overflow: Pagina tem que ser dividida */
Cria nova pagina ApTemp;
Transfere metade dos registros de Ap para ApTemp;
Atribui registro do meio a RegRetorno;
Atribui ApTemp a ApRetorno;
}

void Insere(TipoRegistro Reg, TipoApontador *Ap)
{
    Ins(Reg, *Ap, &Cresceu, &RegRetorno, &ApRetorno);
    if (Cresceu)
    {
        Cria nova pagina raiz para RegRetorno e ApRetorno;
    }
}
```

Programa F.7 Função InserirNaPagina

```
void InserirNaPagina(TipoApontador Ap,
                    TipoRegistro Reg, TipoApontador ApDir)
{
    short NaoAchouPosicao;
    int k;
    k = Ap->n;
    NaoAchouPosicao = (k > 0);
    while (NaoAchouPosicao)
    {
        if (Reg.Chave >= Ap->r[k-1].Chave)
        {
            NaoAchouPosicao = FALSE;
            break;
        }
        Ap->r[k] = Ap->r[k-1];
        Ap->p[k+1] = Ap->p[k];
        k--;
        if (k < 1) NaoAchouPosicao = FALSE;
    }
    Ap->r[k] = Reg;
    Ap->p[k+1] = ApDir;
    Ap->n++;
}
```