

# Estruturas de Dados Heterogêneas

## 1. Estrutura de um Registro

Visão conceitual de registros.

Vejamos o exemplo a seguir, sobre as notas de um aluno em uma determinada disciplina, para vermos como abstrair o conceito de uma estrutura de um registro.

<u>Histórico Escolar</u>	
Disciplina .....	_____
Aluno .....	_____
Primeiro Bimestre.....	_____
Segundo Bimestre.....	_____
Terceiro Bimestre.....	_____
Quarto Bimestre.....	_____
Média Final.....	_____
Ano.....	_____
Número de Faltas.....	_____
Situação.....	_____

**Ficha**

### 1.1 Declaração em Portugol

```
tipo IDENTIFICADOR = registro
    inicio
        tipo1  campo1;
        tipo2  campo2;
        . . .
        tipoN  campoN;
    fim
```

IDENTIFICADOR var1, var2, ..., varN;

#### Onde:

- **IDENTIFICADOR**: representa o nome associado ao novo tipo de registro construído.
- **tipo1, tipo2, ..., tipoN**: representam qualquer um dos tipos básicos ou tipo anteriormente definido.
- **campo1, campo2, ..., campoN**: representam nomes associados a cada campo do registro.
- **var1, var2, ..., varN**: são variáveis que terão o mesmo tipo denotado por IDENTIFICADOR.

Aplicando a sintaxe de registro para o histórico escolar teremos:

tipo **HistoricoEscolar** = registro

inicio	
texto	disciplina;
texto	aluno;
real	notaBim1;
real	notaBim2;
real	notaBim3;
real	notaBim4;
real	mediaFinal;
int	ano, faltas;
caractere	situacao;
fim	

**HistoricoEscolar** ficha2005008;

### Exercícios:

1. Declare mais duas variáveis para registrar os históricos dos alunos Mario e Ana, onde suas fichas são, respectivamente, 2005010 e 2005020.
2. Defina um novo tipo de registro para as situações a seguir.

<u>Curso</u>
Código: _____
Nome: _____

<u>Disciplina</u>
Código: _____
Nome: _____
Carga Horária (CH): _____
Código do Curso: _____

<u>Data de Nascimento</u>
Dia: ____ Mês: ____ Ano: ____

<u>Professor</u>
Matrícula: _____
Nome: _____
Data de Nascimento: ____/____/____
Titulação: ( ) doutorado ( ) mestrado ( ) especialização
Ativo: ( ) Sim ( ) Não

<u>Aluno</u>
Matrícula: _____
Nome: _____
Data de Nascimento: ____/____/____
Nível: ( ) ensino médio ( ) graduação ( ) especialização ( ) mestrado ( ) doutorado
Situação: ( ) abandonou ( ) concluiu ( ) matriculado ( ) trancada ( ) jubilado ( ) transferido

3. Declare pelo menos duas variáveis para os novos tipos do exercício anterior.

## 1.2 Leitura e escrita em Portugol

Leitura	Escrita
<b>leia</b> (ficha2005008.disciplina);	<b>escreva</b> (ficha2005008.disciplina);
<b>leia</b> (ficha2005008.aluno);	<b>escreva</b> (ficha2005008.aluno);
<b>leia</b> (ficha2005008.notaBim1);	<b>escreva</b> (ficha2005008.notaBim1);
<b>leia</b> (ficha2005008.notaBim2);	<b>escreva</b> (ficha2005008.notaBim2);
<b>leia</b> (ficha2005008.notaBim3);	<b>escreva</b> (ficha2005008.notaBim3);
<b>leia</b> (ficha2005008.notaBim4);	<b>escreva</b> (ficha2005008.notaBim4);
<b>leia</b> (ficha2005008.ano);	<b>escreva</b> (ficha2005008.mediaFinal);
<b>leia</b> (ficha2005008.faltas);	<b>escreva</b> (ficha2005008.situacao);
	<b>escreva</b> (ficha2005008.ano);
	<b>escreva</b> (ficha2005008.faltas);

## 1.3 O Algoritmo Completo

**//Nome do algoritmo:** HistoricoEscolarRegistro

INICIO

```
    tipo HistoricoEscolar = registro
        inicio
            texto    disciplina, aluno;
            real     notaBim1, notaBim2, notaBim3,
                    notaBim4, mediaFinal;
            int      ano, faltas;
            caractere situacao;
        fim
```

**HistoricoEscolar** ficha2005008;

**//Entrada dos dados da ficha**

**leia**(ficha2005008.disciplina);

**leia** (ficha2005008.aluno);

**leia** (ficha2005008.notaBim1);

**leia** (ficha2005008. notaBim2);

**leia** (ficha2005008. notaBim3);

**leia** (ficha2005008. notaBim4);

**leia** (ficha2005008.ano);

**leia** (ficha2005008.faltas);

**//Processamento da média e da situação do aluno na disciplina**

ficha2005008.mediaFinal = (ficha2005008.notaBim1 + ficha2005008.notaBim2  
ficha2005008.notaBim3 + ficha2005008.notaBim4)/4

**se**(ficha2005008.mediaFinal >= 5)

    ficha2005008.situacao = 'A';

**senão**

    ficha2005008.situacao = 'R';

**// Saída dos dados da ficha**

**escreva**(ficha2005008.disciplina);

**escreva** (ficha2005008.aluno);

**escreva** (ficha2005008.notaBim1);

**escreva** (ficha2005008.notaBim2);

**escreva** (ficha2005008.notaBim3);

**escreva** (ficha2005008.notaBim4);

**escreva** (ficha2005008.mediaFinal);

**se**(ficha2005008.mediaFinal >= 5)

**escreva**("Aprovado");

**senão**

**escreva**("Reprovado");

**escreva** (ficha2005008.ano);

**escreva** (ficha2005008.faltas);

FIM

**Exercício:**

4: Refaça o algoritmo HistoricoEscolarRegistro para agregar os dados das fichas para os alunos do exercício 1.

## 1.4 Declaração e Manipulação na Linguagem C/C++

**Palavra-chave**

↓  
**struct** IDENTIFICADOR {  
    tipo1 campo1;  
    tipo2 campo2;  
    • • •  
    tipoN campoN;  
};

← **Membros**

IDENTIFICADOR var1, var2, ..., varN;

**//Nome do programa for Windows: HistEscR.cpp**

#include <iostream.h>

#include <conio.h>

#include <stdio.h>

**//definição da estrutura de um registro**

```
struct HistoricoEscolar {  
    char        disciplina[30], aluno[50], situacao;  
    float  notaBim1, notaBim2, notaBim3, notaBim4, mediaFinal;  
    int        ano, faltas;  
};
```

**//função principal**

int main(){

    HistoricoEscolar ficha2005008;

    clrscr();

**//Entrada dos dados da ficha**

    cout << "\nInforme os dados da ficha do aluno";

    cout << "\nDisciplina: ";

    gets(ficha2005008.disciplina);

    cout << "\nAluno: ";

    gets(ficha2005008.aluno);

    cout << "\nNotas Bimestrais: ";

    cout << "\n -> Primeira: ";

    cin >> ficha2005008.notaBim1;

    cout << "\n -> Segunda: ";

    cin >> ficha2005008.notaBim2;

    cout << "\n -> Terceira: ";

    cin >> ficha2005008.notaBim3;

    cout << "\n -> Quarta: ";

    cin >> ficha2005008.notaBim4;

    cout << "\nNumero de Faltas: ";

    cin >> ficha2005008.faltas;

    cout << "\nAno: ";

    cin >> ficha2005008.ano;

**//Processamento da média e da situação do aluno na disciplina**

    ficha2005008.mediaFinal=(ficha2005008.notaBim1 +ficha2005008.notaBim2 +  
                                    ficha2005008.notaBim3 + ficha2005008.notaBim4)/4;

```

if(ficha2005008.mediaFinal>=5)
    ficha2005008.situacao ='A';
else
    ficha2005008.situacao ='R';

//Saída dos dados da ficha
cout << "\n***** HISTORICO ESCOLAR *****\n";
cout << "\nDisciplina: " << ficha2005008.disciplina;
cout << "\nAluno: " << ficha2005008.aluno;
cout << "\n ---- Notas Bimestrais ----";
printf("\nPrimeira: \t %2.1f", ficha2005008.notaBim1);
printf("\nSegunda: \t %2.1f", ficha2005008.notaBim2);
printf("\nTerceira: \t %2.1f", ficha2005008.notaBim3);
printf("\nQuarta: \t %2.1f", ficha2005008.notaBim4);
printf("\nMédia Final: \t %2.1f", ficha2005008.mediaFinal);

if(ficha2005008.situacao=='A')
    cout << "\nSituação: Aprovado";
else
    cout << "\nSituação: Reprovado";

cout << "\nNúmero de Faltas: " << ficha2005008.faltas;
cout << "\nAno: " << ficha2005008.ano;

getchar();
return 0;
}

```

**Exercício 4:** Com base no exemplo anterior, desenvolva um programa para formalizar a solução para uma das estrutura criadas no exercício 2.

## 2. Estrutura de um Registro de Conjuntos

**//Nome do programa for Windows: HistEsRC.cpp**

```
#include <iostream.h>
```

```
#include <conio.h>
```

```
#include <stdio.h>
```

**//definição da estrutura de um registro de conjuntos**

```
struct HistoricoEscolar {
    char        disciplina[30], aluno[50], situacao;
```

```
    float      notas[5];
```

```
    int        ano, faltas;
```

```
};
```

**//função principal**

```
int main(){
```

```
    HistoricoEscolar ficha2005008; //declaração da variável do tipo
    HistoricoEscolar
```

```
    clrscr();
```

**//Entrada dos dados da ficha**

```
cout << "\nInforme os dados da ficha do aluno";
```

```
cout << "\nDisciplina: ";
```

```
gets(ficha2005008.disciplina);
```

```
cout << "\nAluno: ";
```

```
gets(ficha2005008.aluno);
```

```
cout << "\nNotas Bimestrais: ";
```

```
cout << "\n -> Primeira: ";
```

Este vetor, que é o conjunto de notas, substituirá as cinco variáveis empregadas em notas anteriormente.

```

cin >> ficha2005008.notas[0];
cout << "\n -> Segunda: ";
cin >> ficha2005008.notas[1];
cout << "\n -> Terceira: ";
cin >> ficha2005008.notas[2];
cout << "\n -> Quarta: ";
cin >> ficha2005008.notas[3];
cout << "\nNúmero de Faltas: ";
cin >> ficha2005008.faltas;
cout << "\nAno: ";
cin >> ficha2005008.ano;

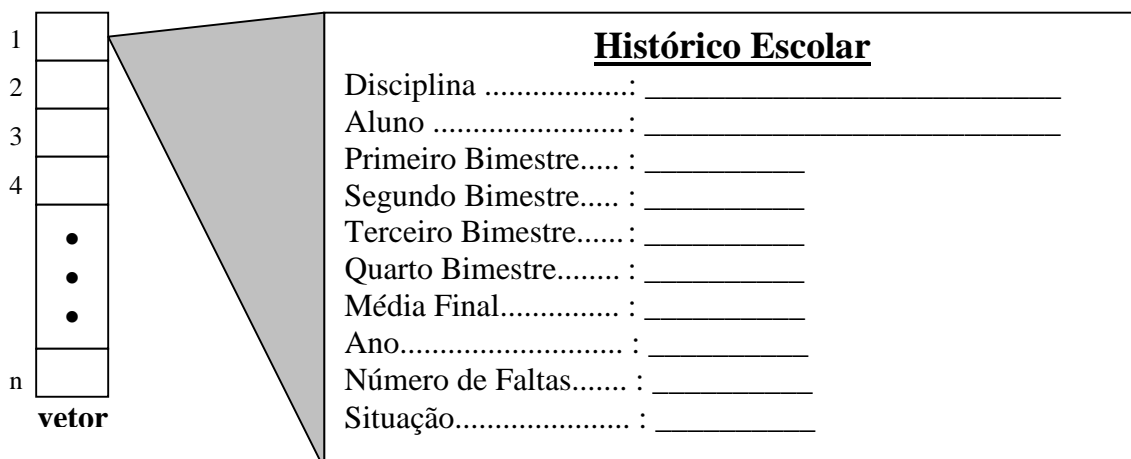
//Processamento da média e da situação do aluno na disciplina
ficha2005008.notas[4]=(ficha2005008.notas[0] + ficha2005008.notas[1]
+
                        ficha2005008.notas[2] +
                        ficha2005008.notas[3])/4;
if(ficha2005008.notas[4]>=5)
    ficha2005008.situacao = 'A';
else
    ficha2005008.situacao = 'R';

//Saída dos dados da ficha
cout << "\n***** HISTORICO ESCOLAR *****\n";
cout << "\nDisciplina: " << ficha2005008.disciplina;
cout << "\nAluno: " << ficha2005008.aluno;
cout << "\n ---- Notas Bimestrais ----";
printf("\nPrimeira: \t %2.1f",      ficha2005008.notas[0]);
printf("\nSegunda: \t %2.1f",      ficha2005008.notas[1]);
printf("\nTerceira: \t %2.1f",     ficha2005008.notas[2]);
printf("\nQuarta: \t %2.1f",       ficha2005008.notas[3]);
printf("\nMédia Final: \t %2.1f",  ficha2005008.notas[4]);
if(ficha2005008.situacao == 'A')
    cout << "\nSituação: Aprovado";
else
    cout << "\nSituação: Reprovado";
cout << "\nNúmero de Faltas: " << ficha2005008.faltas;
cout << "\nAno: " << ficha2005008.ano;

getchar();
return 0;
}

```

### 3. Estrutura de um Conjunto de Registros



Como o vetor representa o conceito de conjunto, então podemos agora fazer com que cada elemento do vetor seja um registro, ou seja, um histórico escolar. Como podemos fazer isto?

Basta declaramos um vetor do tipo **HistoricoEscolar**, onde seu tamanho será de acordo com a quantidade de registros que se queira armazenar. Logo, se quisermos armazenar 10 registros, então o vetor terá o tamanho 10, se quisermos armazenar 50 registros, então o vetor terá tamanho 50 e assim sucessivamente. Sendo assim, o que mudaria em nosso programa anterior para 10 registros de históricos?

As mudanças afetarão diretamente o bloco de código referente à declaração para se criar o conjunto de registros e sua manipulação. Veja os trechos de linhas a seguir para você se situar no que eu acabei de mencionar.

```
//Nome do programa: HistCoRI.cpp
#include <iostream.h>
#include <conio.h>
#include <stdio.h>
#define TAMCONJ 2

//definição da estrutura de um registro de conjuntos de um aluno
struct HistoricoEscolar {
    char    disciplina[30], situacao;
    float   notas[5];
    int     faltas;
};

int main(){
    int i;
    //char aluno[50];
    char *aluno = "";
    int ano;
    HistoricoEscolar ficha2005[TAMCONJ]; //declaração da variável que é um
                                         // conj. de registros

    clrscr();
    gotoxy(1,5);
    cout << "***** Programa: Historico Escolar
*****";

    //Entrada dos dados da ficha
    cout << "\nAluno: ";
    gets(aluno);
    cout << "\nAno:   ";
    cin >> ano;
    for(i=0;i<TAMCONJ;i++){
        cout << "-----";
        cout << "\nDisciplina: ";
        gets(ficha2005[i].disciplina);
        cout << "\nNotas Bimestrais: ";
        cout << "\n  -> Primeira: ";
        cin >> ficha2005[i].notas[0];
        cout << "\n  -> Segunda: ";
        cin >> ficha2005[i].notas[1];
        cout << "\n  -> Terceira: ";
        cin >> ficha2005[i].notas[2];
        cout << "\n  -> Quarta: ";
```

```

        cin >> ficha2005[i].notas[3];
        cout << "\nNumero de Faltas: ";
        cin >> ficha2005[i].faltas;

    }

    //Processamento da m,dia e da situação dos alunos nas disciplinas
    for(i=0;i<TAMCONJ;i++){
        ficha2005[i].notas[4]=(ficha2005[i].notas[0] + ficha2005[i].notas[1] +
ficha2005[i].notas[2] + ficha2005[i].notas[3])/4;
        if(ficha2005[i].notas[4]>=5)
            ficha2005[i].situacao ='A';
        else
            ficha2005[i].situacao ='R';
    }
    //Saída dos dados da ficha
    clrscr();
    gotoxy(1,5);
    cout << "***** HISTORICO ESCOLAR
*****";
    gotoxy(5,7);
    cout << "Aluno: " << aluno;
    gotoxy(5,8);
    cout << "Ano:      " << ano;
    gotoxy(1,11);
    cout << "----- Notas Bimestrais -----
-----";
    gotoxy(1,12);
    cout << " Disciplina";
    gotoxy(30,12);
    cout << "1a      2a      3a      4a      Media      Situacao      Faltas";
    gotoxy(1,13);
    cout << "-----
-----";
    for(i=0;i<TAMCONJ;i++){
        gotoxy(2,14+i);
        cout << ficha2005[i].disciplina;
        gotoxy(30,14+i);
        printf("%2.1f",    ficha2005[i].notas[0]);
        gotoxy(36,14+i);
        printf("%2.1f",    ficha2005[i].notas[1]);
        gotoxy(42,14+i);
        printf("%2.1f",    ficha2005[i].notas[2]);
        gotoxy(48,14+i);
        printf("%2.1f",    ficha2005[i].notas[3]);
        gotoxy(55,14+i);
        printf("%2.1f",    ficha2005[i].notas[4]);
        gotoxy(62,14+i);
        if(ficha2005[i].situacao=='A')
            cout << "Aprovado";
        else
            cout << "Reprovado";
        gotoxy(74,14+i);
        cout << ficha2005[i].faltas;
    }
    getch();
    return 0;
}

```