



ESTRUTURA DE DADOS

INTRODUÇÃO ÀS ESTRUTURAS DE DADOS

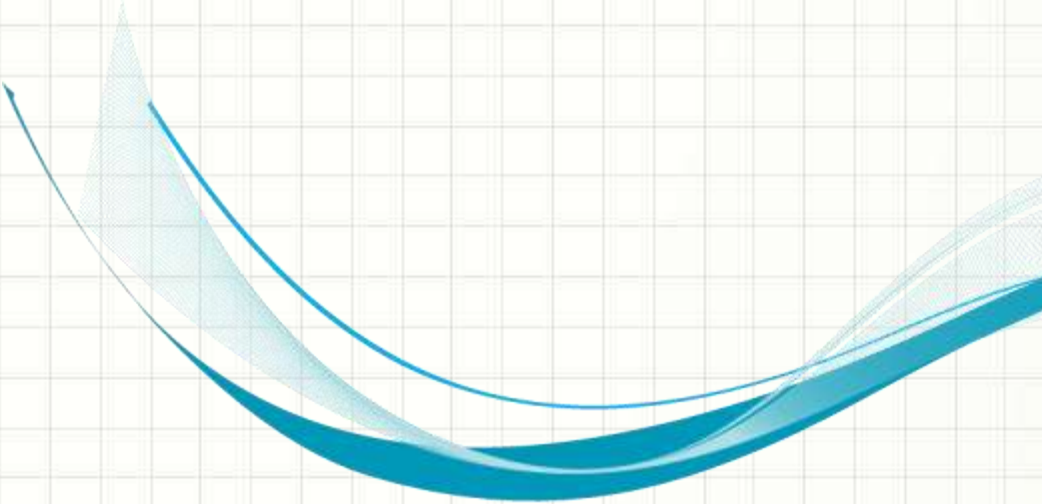
Prof. Dr. Daniel Caetano

2012 - 2

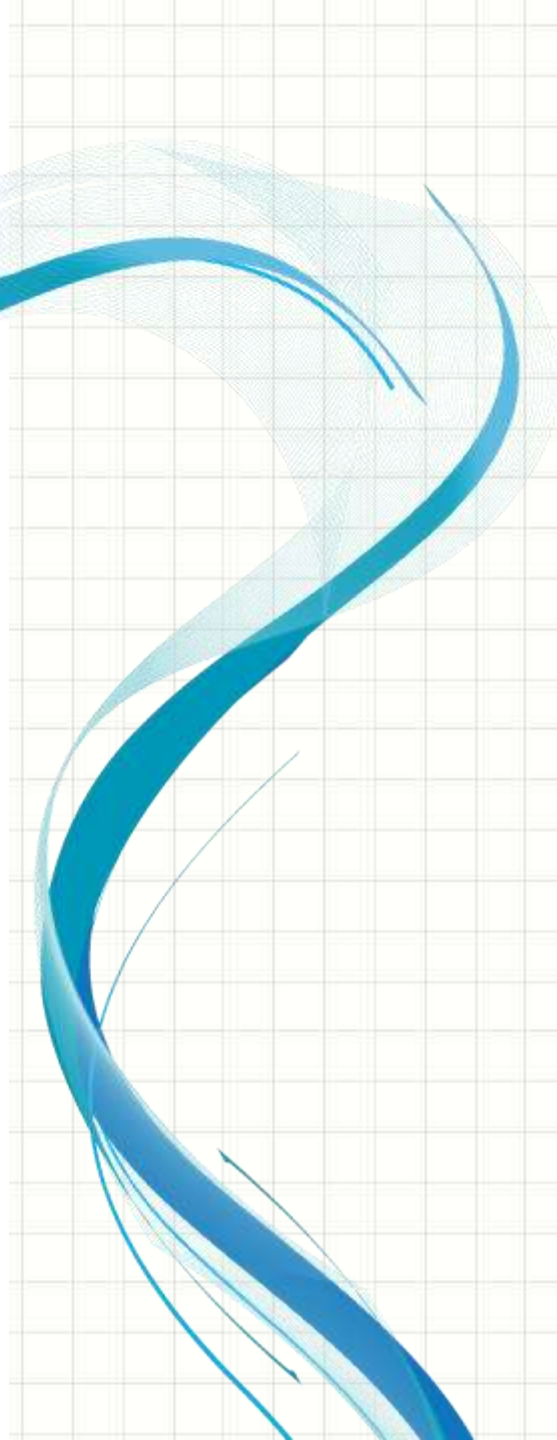
Objetivos

- Conhecer o professor e o curso
- Importância do ENADE
- Compreender o que são estruturas de dados e sua importância
- Implementar funções





Apresentação



Quem é o
professor?



Vamos
começar?

Quem É Quem – Lista de Presença

Professor

Informações de Contato

Daniel Caetano

prof@caetano.eng.br

Nome Completo	CPF	Matrícula
Fulano	012.345.678-90	201101123456
Beltrano	012.345.678-91	201101123457
Cicrano	012.345.678-92	201101123458



PLANO DE ENSINO E DE AULA

Plano de Ensino

Disponível no WebAula



1. Entre no **SIA**
2. **CAMPUS VIRTUAL**
3. **MINHAS DISCIPLINAS PRESENCIAIS**
4. Clique no **NOME DA DISCIPLINA**
5. Selecione **PLANO DE ENSINO**

Plano de Aula

- 20/07 – 1. Apres. / Funções
- 27/07 – 2. Vetores: Listas
- 03/08 – 3. Listas: Ordenação
- 10/08 – 4. Listas: Ordenação
- 17/08 – 5. Pilhas
- 24/08 – 6. Pilhas
- 31/08 – 7. Filas / **P0**
- 07/09 – **FERIADO**
- 14/09 – 8. Filas Circulares
- 21/09 – 9. Estruturas / Pointers
- 28/09 – 10. Listas Encad. / **P1**
- 05/10 – 11. Pilhas Encadeadas
- 12/10 – **FERIADO**
- 19/10 – 12. Filas Encadeadas
- 26/10 – 13. Lista Circ. Encadeada
- 02/11 – **FERIADO**
- 09/11 – 14. Lista Duplam. Encad.
- **16/11 – 15. Lista Duplam. Encad.**
- 23/11 – 16. Revisão Geral
- 30/11 – **P2**
- 07/12 – Revisão de Nota - P2
- 14/12 – **P3**



TRABALHOS, DATAS E CRITÉRIO DE APROVAÇÃO

Qualidade de Ensino - ENADE

- Vocês sabem o que é o ENADE?

<http://www.enade.estacio.br/>

- Qual a nota da instituição?
- E a nota do curso?
- E qual nota você quer para você?

Vamos melhorar cada vez mais!

Trabalhos, Datas e Aprovação

Trabalho	Valor	C.H.	Entrega
AE1 (Grupo / Individual)	1,0 na AV1	8h	19/08 (SIA)
P0 (Individual / Com Consulta*)	1,0 na AV1	1h	31/08 (Aula)
AE2 (Grupo / Individual)	1,0 na AV1	8h	02/09 (SIA)
AE3 (Grupo / Individual)	2,0 na AV1	8h	23/09 (SIA)
P1 (Individual / Com Consulta*)	6,0 na AV1	2h	28/09 (Aula)
AE4 (Grupo / Individual)	1,0 na AV2	8h	07/10 (SIA)
AE5 (Grupo / Individual)	1,0 na AV2	8h	28/10 (SIA)
AE6 (Grupo / Individual)	2,0 na AV3	8h	18/11 (SIA)
P2 (Individual / Sem Consulta)	8,0 na AV2	2h	30/11 (Aula)
P3 (Individual / Sem Consulta)	8,0 na AV3	2h	14/12 (Aula)

(*) Consulta nos moldes da folha de referência fornecida no site da disciplina.

Trabalhos, Datas e Aprovação

- Atenção ao **prazo de entrega** das AE1 a AE6...
- As Atividades Estruturadas serão entregues pelo SIA e serão penalizadas em 0,4 ponto por dia de atraso.
- Mesmo que já não valham nota, elas **precisam** ser entregues, pois valem parte significativa da carga-horária!
- As atividades são grandes, não marque bobeira!

Trabalhos, Datas e Aprovação – AV1

- Se fizer as provas P0 e P1 à caneta, incluindo o ***preenchimento completo do cabeçalho***, ganha: **0,1 na P0** e **0,25 na P1**
- Entregando a folha de consulta (***dentro do padrão***) com a prova, ganha: **0,1 na P0** e **0,25 na P1**
- As notas da P0 e das AE1 a AE3 serão **somadas** à nota da prova P1 para compor a média AV1.

$$\underbrace{AV1}_{0,0 \text{ a } 10,0} = \underbrace{P0}_{0,0 \text{ a } 1,0} + \underbrace{P1}_{0,0 \text{ a } 6,0} + \underbrace{AE1a3}_{0,0 \text{ a } 4,0}$$

Trabalhos, Datas e Aprovação – AV2

- A nota das AE4 e AE5 (total de 0 a 2) será somada à nota da P2 para compor a nota AV2.

$$\underbrace{AV2}_{0,0 \text{ a } 10,0} = \underbrace{AE4e5}_{0,0 \text{ a } 2,0} + \underbrace{P2}_{0,0 \text{ a } 8,0}$$

Trabalhos, Datas e Aprovação – AV3

- A nota da AE6 (de 0 a 2,0) será **somada** à nota da prova P3 para compor a média AV3.

$$\underbrace{AV3}_{0,0 \text{ a } 10,0} = \underbrace{P3}_{0,0 \text{ a } 8,0} + \underbrace{AE6}_{0,0 \text{ a } 2,0}$$

Trabalhos, Datas e Aprovação – Final

A = Maior nota entre { **AV1** , **AV2** , **AV3** }

B = Segunda maior nota entre { **AV1** , **AV2** , **AV3** }

Critérios de Aprovação (TODOS precisam ser atendidos)

1) **A** \geq 4,0

2) **B** \geq 4,0

3) **A** + **B** \geq 12,0

4) Frequência \geq 75%



(Média 6,0!)

(No máximo **4** faltas!)

ATENÇÃO: Se você tiver mais que uma nota abaixo de 4,0, ainda que o SIA aponte uma média maior que 6,0, você estará **REPROVADO!**

Relação entre Faltas e Reprovação

- Todos os semestres: alta correlação
 - Mais faltas: piores médias
- Média Presentes / Média Faltantes > 1.5
- AV3 e Reprovações:
 - 4 ou mais faltas: por volta de 90%
 - Menos que 4 faltas: por volta de 50%
 - Menos que 2 faltas: por volta de 20%



BIBLIOGRAFIA E FONTES DE INFORMAÇÃO

Bibliografia

- **Biblioteca Virtual**
 - Estrutura de Dados



- **Material do Curso**

- Estrutura de Dados – Série Livros Didáticos Informática da UFRGS, Volume 18 (1ª Edição, 2009)

- Edelweiss e Galante
- Artmed / Bookman
- ISBN: 9788577803811

Bibliografia

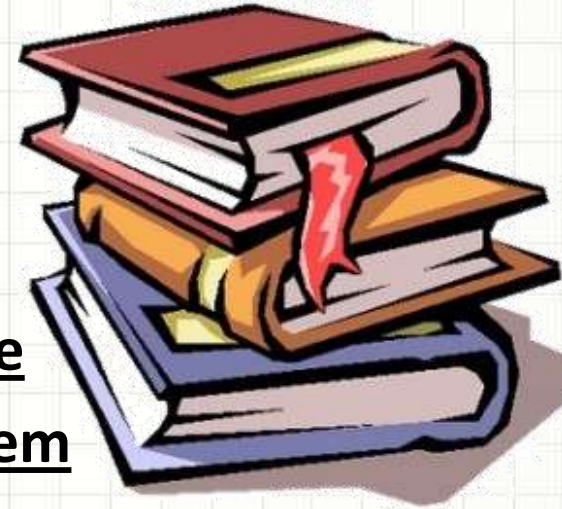
- **Mais Livros!**

- Estrutura de Dados: algoritmos, análise da complexidade e implementações em Java e C/C++ (1ª Edição, 2011)

- Ascêncio e Araújo
- Editora Pearson Education
- ISBN: 9788576058816 **BIBLIOTECA VIRTUAL!**

- Lógica de Programação: a construção de algoritmos e estruturas de dados (3ª Edição, 2005)

- Forbellone e Eberspacher
- Editora Pearson
- ISBN: 9788576050247 **BIBLIOTECA VIRTUAL.**



Material Didático

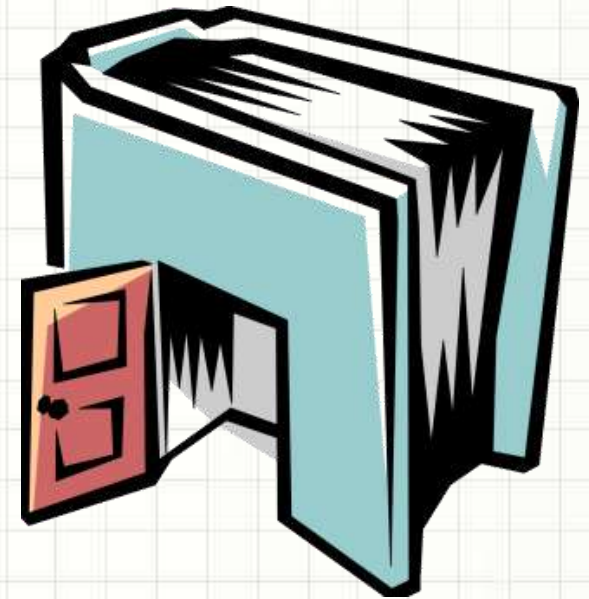
Deve Ser Solicitado no SIA



1. Entre no **SIA**
2. **SECRETARIA VIRTUAL**
3. **SOLICITAÇÃO DE MATERIAL**

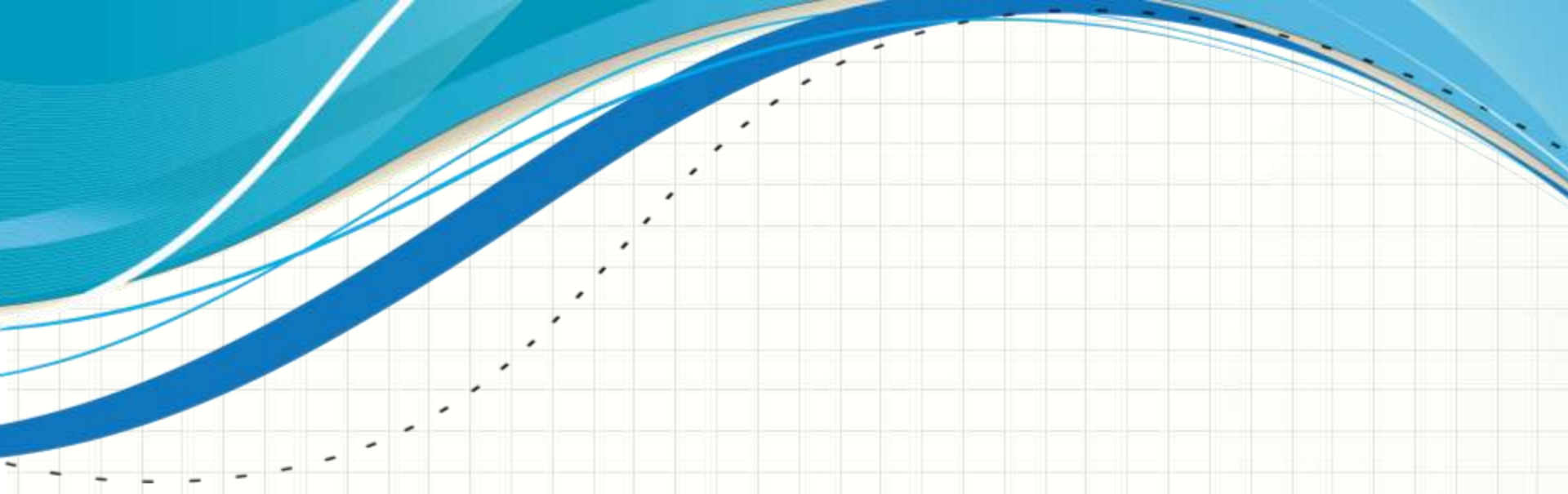
Bibliografia

- **Notas de Aula e Apresentações**



<http://www.caetano.eng.br/>

The screenshot shows the website interface for Prof. Caetano. At the top left is a photo of a man in a white shirt addressing a group of students in a classroom. To the right of the photo, the name "Prof. Caetano" is written in a large, black, cursive font. Further right, the date and time "17/07/2012, 10:55" and the ID "00021224" are displayed. Below the name, there are two small flag icons for Brazil and the United Kingdom. A horizontal navigation bar contains six buttons: "Home", "Ensino", "Pesquisa", "Publicações", "Software", and "Pessoal". The "Ensino" button is highlighted with a red oval. Below the navigation bar, a paragraph of text reads: "Nesta seção você encontra acesso ao material didático desenvolvido pelo Prof. Caetano para os cursos já ministrados. O material está dividido por períodos, visto que boa parte do material não está atualizado."



UM PARÊNTESES:

PESQUISA CIENTÍFICA

Pesquisa Científica

- Desenvolvedor pesquisa?
- Carreira Acadêmica x Mercado
 - São excludentes?
- Como iniciar na pesquisa?
 - Iniciação Científica
 - Desenvolver:
 - Habilidade de Pesquisa
 - Aplicação de Conceitos à Prática
 - Estimulo à Curiosidade Científica
 - Desenvolver portfolio

Iniciação Científica

- O que eu ganho com isso?
 - Experiência
 - Diferencial profissional
 - Bolsa de estudos de até 30%*
- Eu quero participar...
 - Como eu faço? → <http://www.caetano.eng.br/>





FORMAÇÃO DE GRUPOS DE TRABALHO

Formação de Grupos

- Por que formar grupos?
- Quantos alunos?
 - No **mínimo** 4 alunos
 - No **máximo** 8 alunos
- Entregar, na **aula que vem**, lista de NOMES de cada aluno, indicando o NOME DA EQUIPE.
- **Atenção:**
 - Elejam UM responsável por subir os dados no SIA, que deve fornecer o e-mail para o professor!



VOLTANDO À PROGRAMAÇÃO NORMAL:
CONTEXTUALIZAÇÃO

Contextualização

- Continuação de **Algoritmos**
 - Qual a melhor forma de implementar?
- Relação Disciplina x Curso
 - Desenvolvimento de Software
 - Análise / Projeto de Software
 - Sistemas Operacionais
 - Banco de Dados
- Empregabilidade?
 - Criatividade e senso crítico
 - Domínio da programação

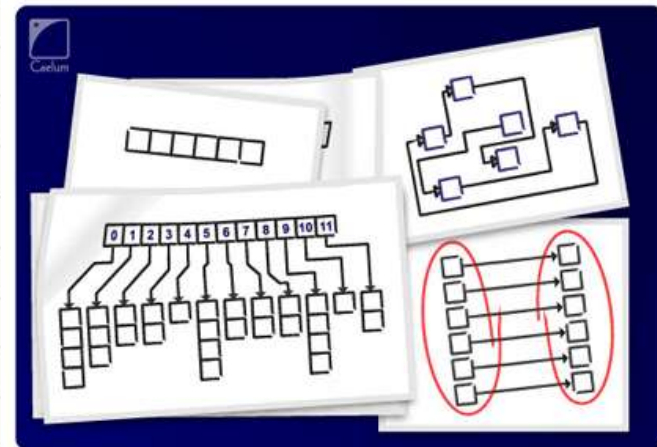




**ESTRUTURA DE DADOS?
HEIN?!**

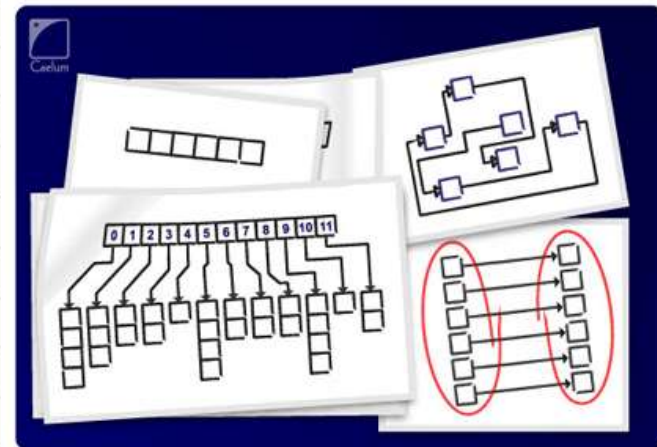
Estrutura de Dados

- Programa = Algoritmo + Dados
- Resolução de Problema: abstração
- Cadastro de Clientes
 - Quais dados são importantes?
 - Qual o algoritmo usar?



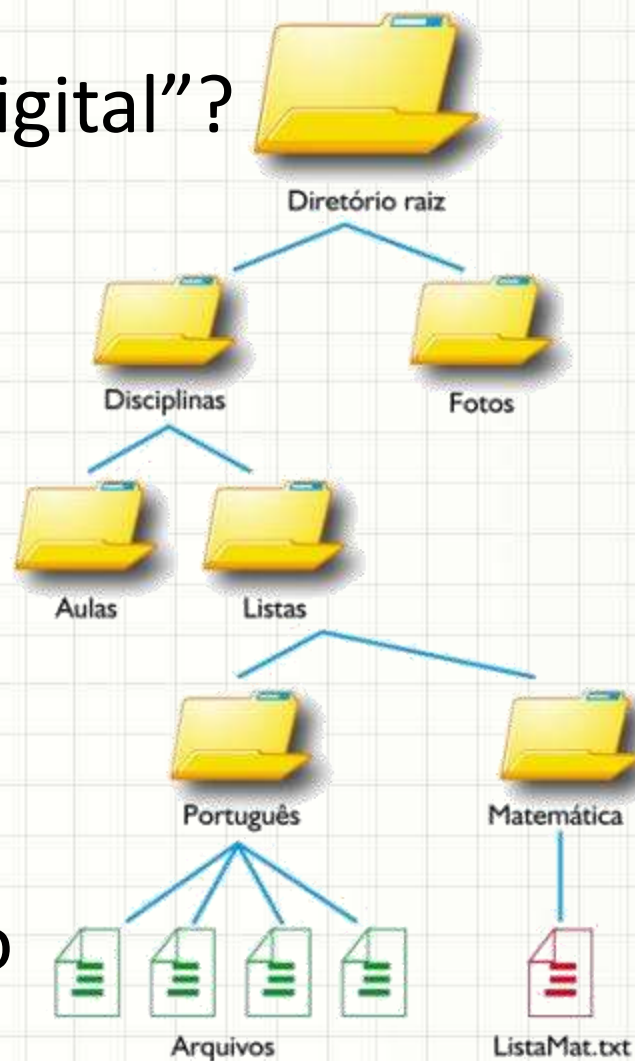
Estrutura de Dados

- Programa = Algoritmo + Dados
- Resolução de Problema: abstração
- Cadastro de Clientes
 - Quais dados são importantes?
 - A idade do cliente é importante?
 - A cor do cabelo do cliente é importante?
 - Qual o algoritmo usar?
 - Como encontrar um cliente?
 - Como inserir um novo cliente?



Estrutura de Dados

- O que é um “dado digital”?
- O que o diferencia de “lixo digital”?
- Sua **organização**
 - Sabemos como encontrá-los
- E isso permite...
 - Busca
 - Remoção
 - Inserção...
- Organização → Desempenho

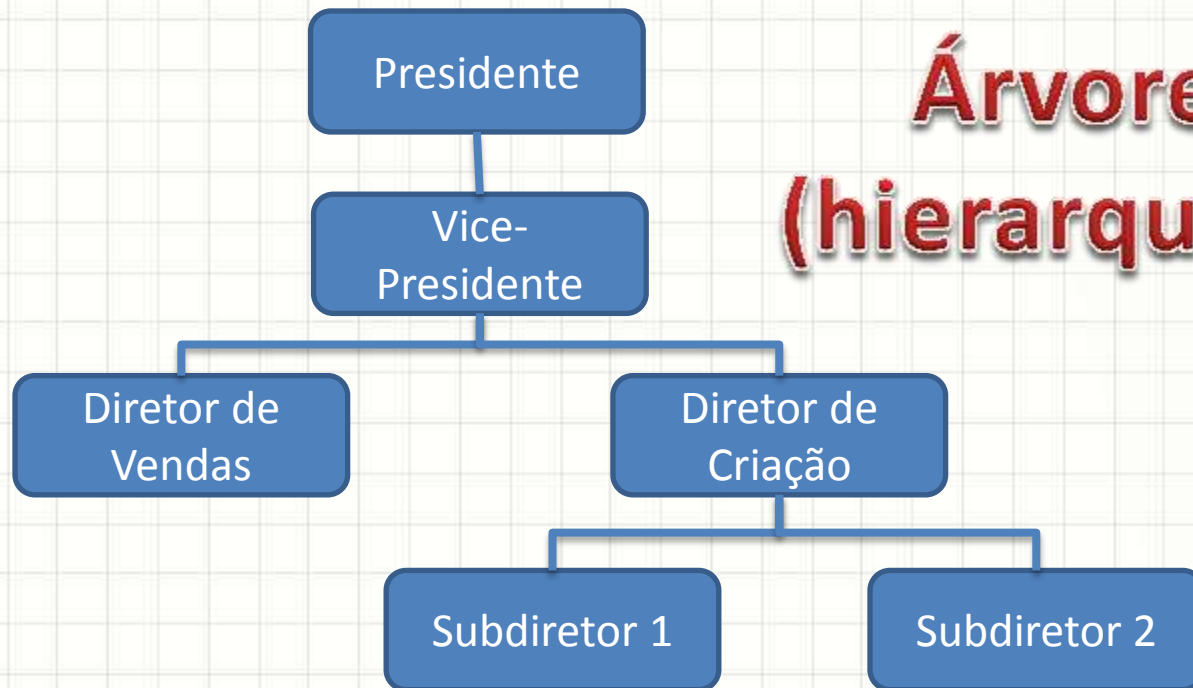




No DIA-A-DIA

Estrutura de Dados no Dia-a-Dia

- Representar a organização de uma empresa
 - 1 presidente, 1 vice-presidente, 1 diretor de vendas e 1 de criação, este último com 2 subdiretores?



Estrutura de Dados no Dia-a-Dia

- Como representar a bibliografia do curso?
 - Estrutura de Dados: algoritmos, análise da complexidade e implementações em Java e C/C++
 - Lógica de Programação: a construção de algoritmos e estruturas de dados
 - Estrutura de Dados – Série Livros Didáticos Informática da UFRGS, Volume 18

Lista



Estrutura de Dados no Dia-a-Dia

- Como o motoboy organiza as pizzas?

Pilha



Estrutura de Dados no Dia-a-Dia

- Como as pessoas esperam no banco?

Fila



Estrutura de Dados no Dia-a-Dia

- Como representar os trajetos possíveis em uma companhia aérea?

Grafo





TIPOS DE ESTRUTURA DE DADOS

Tipos de Estrutura de Dados

- Lineares x Não-lineares
- Lineares



Tipos de Estrutura de Dados

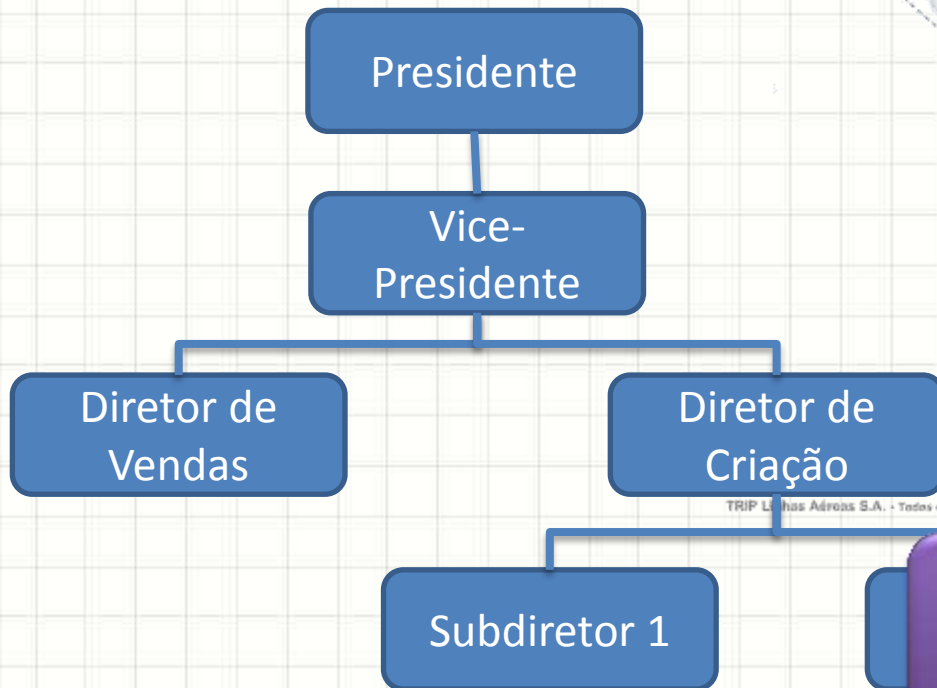
- Lineares x Não-lineares
- Lineares

- 1º. Elemento bem definido
- Último elemento bem definido
- Elementos intermediários: um antecessor e um sucessor



Tipos de Estrutura de Dados

- Não-lineares



- Árvore: relação hierárquica
- Grafo: relação qualquer

Tipos de Estrutura de Dados

- Não-lineares

**É fundamental
identificar a melhor
estrutura para cada
problema!**

Diretor de
Vendas

Subdiretor 1

- Árvore: relação hierárquica
- Grafo: relação qualquer





FORMAS DE ARMazenAMENTO E MANIPULAÇÃO DE ESTUTURA DE DADOS

Armazenamento de Estruturas

- Duas maneiras de armazenar
 - **Sequencial** (ou contígua)
 - Espaço pré-alocado
 - Tamanho pré-definido
 - **Encadeada** (ou ligada)
 - Tamanho inicialmente desconhecido
 - Alocação à medida da necessidade
- Neste curso
 - Estruturas lineares sequenciais e encadeadas

Armazenamento de Estruturas

- Iniciaremos com as sequenciais...
- Qual o tipo de variável de C/C++ que serve para guardar, sequencialmente, muitos dados iguais?
 - **Vetores**
- Vamos começar com uma lista de números
 - Que operações vocês conseguem imaginar?
 - O que gostaríamos de poder fazer com uma lista?

Manipulação de Estruturas

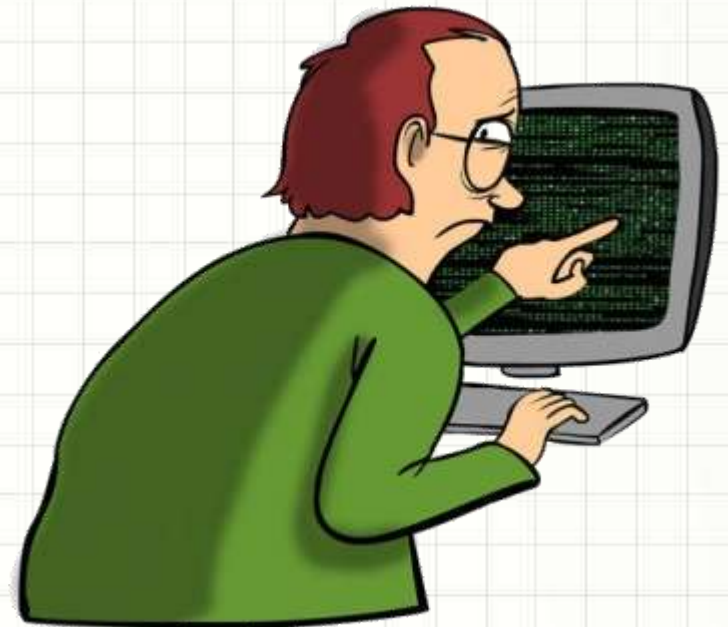
- Imagine uma lista de notas
 - Inicialmente vazia
 - Inserir notas
 - Remover notas
 - Buscar notas...
 - Como realizar essas tarefas?
-
- Existiria muita diferença se tivéssemos uma lista de alunos? Ou uma lista de rendimentos?

Manipulação de Estruturas

- Inserir, Remover e Buscar serão semelhantes para qualquer lista
- Sempre que precisarmos inserir, o código é o mesmo
- Que tal criarmos um algoritmo chamado **inserir**, por exemplo?
 - Sempre que precisarmos inserir um valor, bastará solicitar que o computador execute o algoritmo **inserir**

Manipulação de Estruturas

- Esses “algoritmos” com nome recebem o nome de **funções**
- Antes de estudarmos as estruturas em si...
 - Vamos aprender a implementar funções!





FUNÇÕES

Funções

- Funções pré-definidas
 - `abs(x)`

```
int x;  
x = -4;  
cout << "O valor absoluto de ";  
cout << x << " = ";  
cout << abs(x) << endl;
```

- O que fazer se a função `abs(x)` não existisse?

Funções

- abs “na raça”:

```
int x;  
x = -4;  
cout << “O valor absoluto de ”;  
cout << x << “ = ”;  
if (x >= 0) cout << x << endl;  
else cout << -x << endl;
```

- Se tivéssemos de usar isso toda hora...?
 - O que fazer?
 - Copiar e colar?

Funções

- abs “na raça”:

```
int x;
```

```
x =
```

```
cout <<
```

```
cout <<
```

```
if
```

```
else
```

Que tal criar nosso
próprio **abs**?

- Se tivéssemos a função `abs` para...?
 - O que fazer?
 - Copiar e colar?



CRIANDO NOSSAS PRÓPRIAS FUNÇÕES

Criando Funções

- **Passo 1:** criar um programa que calcule o perímetro de um círculo de raio 2
 - $P = 2 \cdot \pi \cdot R$
 - $\pi = 3,141592$

Criando Funções

- **Passo 2:** transformar o cálculo em uma função chamada **calcula**

Criando Funções

- **Passo 2:** transformar o cálculo em uma função chamada **calcula**
 - As variáveis criadas dentro da função só existem dentro desta função
 - Elas são chamadas **variáveis locais**
 - Não é possível acessar uma variável local a não ser de dentro da própria função
 - Os valores das variáveis locais **são destruídos** quando a função finaliza

Criando Funções

- **Passo 3:** modificar a função **calcula** para que ela para que ela retorne o resultado, ao invés de imprimi-lo

Criando Funções

- **Passo 3:** modificar a função **calcula** para que ela para que ela retorne o resultado, ao invés de imprimi-lo
 - **return** deve sempre retornar um valor do tipo correto
 - **return** pode ser usado sem nenhum valor em funções cujo retorno é do tipo “void”

Criando Funções

- **Passo 4:** modificar a função **calcula** para que ela receba o raio do círculo como parâmetro

Criando Funções

- **Passo 4:** modificar a função **calcula** para que ela receba o raio do círculo como parâmetro
 - Os parâmetros funcionam como variáveis locais
 - O valor fornecido como parâmetro (o raio) é **copiado** para essa “variável local”

Criando Funções

- **Passo 5:** modificar a função **calcula** para que ela retorne, além do perímetro da circunferência, também a área do círculo e o volume da esfera

- $A = \pi \cdot R^2$

- $V = (4/3) \cdot \pi \cdot R^3$

Criando Funções

- **Passo 5:** modificar a função **calcula** para que ela retorne, além do perímetro da circunferência, também a área do círculo e o volume da esfera

- $A = \pi \cdot R^2$

- $V = (4/3) \cdot \pi \cdot R^3$

- Parâmetros cujo nome é precedido por & são passados “por referência”, isto é, podem ser modificados na função

Criando Funções

- **Passo 6:** mova a função para o fim do arquivo

Criando Funções

- **Passo 6:** mova a função para o fim do arquivo
 - A declaração inicial é chamada “protótipo de função”



VARIÁVEIS GLOBAIS

Variáveis Globais

- Variáveis das funções: **locais**
- Passar dados: parâmetros
- Receber respostas: return, parâmetros por ref.
- Não há um jeito diferente?
- Sim: Variáveis globais
 - Declarar variável junto com os protótipos das funções
 - Cuidado!
 - Problemas!
- Exemplo



EXERCÍCIOS DE FIXAÇÃO

Exercícios de Fixação

1) Qual a melhor estrutura de dados para representar o sistema de pastas e arquivos do sistema operacional?

- a) Pilha
- b) Fila
- c) Árvore
- d) Grafo

Exercícios de Fixação

2) Os navegadores web armazenam as páginas visitadas de maneira que ao apertar o botão “voltar” a última página visitada seja apresentada, retirando este endereço da estrutura. Considerando só esse aspecto, qual é a melhor estrutura de dados?

- a) Pilha
- b) Fila
- c) Árvore
- d) Lista

Exercícios de Fixação

3) Faça uma função em C/C++ que calcule a área de um retângulo e tenha o seguinte protótipo:

```
double calculaArea1(double base, double altura);
```

Depois construa a **main** que usa essa função

Exercícios de Fixação

4) Faça uma função em C/C++ que calcule a área de um retângulo e tenha o seguinte protótipo:

```
void calculaArea2(double base, double alt, double &area);
```

Depois construa a **main** que usa essa função



CONCLUSÕES

Resumo

- Planos de Ensino e Aula
- Datas de avaliações e critérios de aprovação
- Fontes de informação
- O que são dados e estrutura de dados
- Operações e usos comuns de estrutura de dados
- Implementação de funções

- **TAREFA PARA PRÓXIMA AULA**
 - Formar os Grupos dos Trabalhos

Próxima Aula



- Listas Lineares Sequenciais...
 - Como implementar isso?
 - Funções e Vetores!



PERGUNTAS?



**BOM DESCANSO
A TODOS!**