

# ATIVIDADES PRÁTICAS SUPERVISIONADAS

## Ciência da Computação

### Classificação e Pesquisa

A Atividade Prática Supervisionada (ATPS) é um procedimento metodológico de ensino-aprendizagem desenvolvido por meio de etapas, acompanhadas pelo professor, e que tem por objetivos:

- ✓ Favorecer a autoaprendizagem do aluno.
- ✓ Estimular a corresponsabilidade do aluno pelo seu aprendizado.
- ✓ Promover o estudo, a convivência e o trabalho em grupo.
- ✓ Auxiliar no desenvolvimento das competências requeridas para o exercício profissional.
- ✓ Promover a aplicação da teoria na solução de situações que simulam a realidade.
- ✓ Oferecer diferenciados ambientes de aprendizagem

Para atingir estes objetivos, a ATPS propõe um desafio e indica os passos a serem percorridos ao longo do semestre para a sua solução.

Aproveite esta oportunidade de estudar e aprender com desafios da vida profissional.



#### AUTORIA:

Paulo César Barreto da Silva  
*Faculdade Anhanguera de Santa Barbara*  
Thiago Salhab Alves  
*Faculdade Anhanguera de Santa Barbara*

## COMPETÊNCIAS E HABILIDADES

Ao concluir as etapas propostas neste desafio, você terá desenvolvido as competências e habilidades descritas a seguir.

- ✓ Utilizar princípios e ferramentas que otimizem o processo de desenvolvimento e implementação de um projeto.
- ✓ Aplicar de forma eficiente dos princípios de gerenciamento, organização e busca de informações.
- ✓ Assimilar criticamente conceitos que permitam a apreensão de práticas e teorias.
- ✓ Trabalhar em equipe.

### Produção Acadêmica

- Relatório 1 – Pesquisa de Dados.
- Relatório 2 – Métodos de Ordenação.
- Relatório 3 – Árvores Binárias de Pesquisa.
- Relatório 4 – Árvores AVL e Tabelas *Hash*.

### Participação

Esta atividade será, em parte, desenvolvida individualmente pelo aluno e, em parte, pelo grupo. Para tanto, os alunos deverão:

- organizar-se, previamente, em equipes de 2 a 4 participantes;
- entregar seus nomes, RAs e *e-mails* ao professor da disciplina e
- observar, no decorrer das etapas, as indicações: Aluno e Equipe.

## DESAFIO

Desde 1903, quando foi aprovada pelo Congresso Nacional a lei que regulamentaria a concessão de energia elétrica pelo país, se fez necessária à criação de um meio de captação do consumo de energia pelos clientes das concessionárias de energia elétrica distribuídas pelo país <sup>1</sup>.

Com o crescente número de clientes e a falta de tecnologia, o processo de coleta dos dados de consumo dos clientes de uma concessionária de energia elétrica era e continua em muitos casos, sendo realizada de forma manual. O método adotado de coleta mensal, em sua grande maioria, não possibilita nenhum controle do que está sendo consumido pelo usuário, em que tanto o usuário como a concessionária, somente teriam informações do consumo diante da coleta manual realizada pelos técnicos de campo.

Mesmo assim, o método de coleta manual por funcionários veio evoluindo com o tempo. A evolução da coleta de dados se deu, migrando das antigas fichas manuais, em que cada cliente possuía uma identificação em seu medidor, para os *hand-fields*<sup>2</sup> utilizados atualmente pelo funcionário da empresa de distribuição local de energia para apontar a leitura do relógio de energia do cliente.

---

<sup>1</sup> EDP, no Brasil. Geração, Comercialização e Distribuição de Energia Elétrica. Disponível em: <[http://www.edpbr.com.br/energia/pesquisadores\\_estudantes/energia\\_eletrica/historia\\_energia\\_eletrica/historia\\_energia\\_eletrica.asp](http://www.edpbr.com.br/energia/pesquisadores_estudantes/energia_eletrica/historia_energia_eletrica/historia_energia_eletrica.asp)>. Acesso em: 04 out. de 2012.

<sup>2</sup> *Hand-fields* - Coletores de dados sem fio que são utilizados para coleta de dados e posteriores descargas destes dados em uma base centralizadora de informações.

Com a evolução e popularização das tecnologias, dentre elas a *wireless*, a forma de coletar as informações dos medidores pôde ser revista. Com o advento tecnológico da implantação de métodos de telemetrias<sup>3</sup>, passaram a serem mais difundidas as coletas de dados remotas.

Uma forma de utilização das tecnologias de telemetria adota a *wireless* para coletas e vem se tornando uma opção das concessionárias de energia elétrica. Uma das companhias que aposta nesta inovação tecnológica do segmento e está desenvolvendo soluções para essa demanda, é a empresa *SmartXY XXI Informática*. A utilização da telemetria se dá pela tecnologia *ZigBee* que através de diversas frequências de rádio, pode transmitir e receber dados que estejam em seu alcance, de maneira relativamente simples.

A tecnologia *Smart Grid*<sup>4</sup> ou Rede Inteligente é a aplicação da tecnologia de informação para a gerência do sistema de consumo de energia elétrica. A tecnologia *Smart Grid* é difundida amplamente em países de primeiro mundo e passaram a ser discutidas também nos países emergentes, principalmente após as políticas de sustentabilidade terem se tornado foco dos governos internacionais.

O sistema consiste em gerenciar as informações de contabilidade dos serviços prestados, falhas ocorridas no sistema, possíveis configurações remotas e análise de divergências no fornecimento de energia elétrica, bem como redistribuição em caso de necessidade maior de consumo em determinada região.

O objetivo de implantar a tecnologia *Smart Grid* é fornecer um meio de monitoração e gerenciamento inteligente de cada ponto de coleta de informações, em muitos casos em tempo real, para que os gerentes possam tomar atitudes baseadas nos pilares de gestão da rede de fornecimento energético. Garantir a medição e a atuação quando necessários são os principais conceitos tratados em um projeto de *Smart Grid*.

A empresa *SmartXY XXI Informática* contratou sua equipe para aperfeiçoar o sistema de medição de energia elétrica por meio das coletas de dados realizadas pelos medidores *Smart Grid* implantados em um determinado município.

O desafio de sua equipe é criar uma solução que melhore a ordenação e análise dos dados de coleta, gerando resultados mais rápidos e simples de serem analisados pelos gerentes das fornecedoras de energia elétrica (denominadas concessionárias ou permissionárias).

Os algoritmos que serão adotados na solução são os algoritmos clássicos de ordenação e busca, devendo a equipe utilizá-los de forma bastante ampla.

## Objetivo do Desafio

Desenvolver os algoritmos de ordenação e busca de dados do consumo de energia elétrica nas residências de um município. Para atender a este desafio serão desenvolvidos algoritmos e elaborados os relatórios de forma que documentem a realização destas atividades solicitadas. Estes algoritmos e relatórios serão entregues com o desenvolvimento do desafio.

---

<sup>3</sup> Telemetria – Tecnologia de coleta de dados que permite realizar a mediação e a comunicação de informações à distância.

<sup>4</sup> *Smart Grid* - Redes inteligentes que permitem a comunicação entre dispositivos adotados na implantação de telemetria. No contexto desta ATPS destina-se a redes de equipamentos que medem o consumo no abastecimento de energia elétrica.

## Livro Texto da Disciplina

A produção desta ATPS é fundamentada no livro-texto da disciplina, que deverá ser utilizado para solução do desafio:

ZIVIANI, Nívio. *Projeto de algoritmos: com implementações em Pascal e C*. 2ª ed. São Paulo: Pioneira – Thomson Learning, 2007.

## ETAPA 1 (tempo para realização: 4 horas)

---

### ✓ Aula-tema: Pesquisa de Dados: método sequencial. Conceito, exemplos e exercícios.

Esta atividade é importante para que você conheça algoritmos de pesquisa de dados que recuperem informações em bases de dados, tendo como objetivo tornar eficiente esta operação computacional.

Para realizá-la, devem ser seguidos os passos descritos.

## PASSOS

### Passo 1 (Aluno)

Realizar as atividades apresentadas a seguir.

1. Fazer a leitura individual do material JUNIOR, J. M. R. S. *Apostila de Algoritmo Estruturado*. Disponível em: <<https://docs.google.com/open?id=0Bx2ZnHfyWt9Qd3doSl81Rk01MDQ>>. Acesso em: 05 out. 2012. Buscar recordar e compreender os princípios da Construção de Algoritmos e Pesquisa de Dados Sequencial e Binária realizando a leitura das páginas 1 a 9.
2. Fazer a leitura individual do capítulo 1: *Introdução* do livro texto da disciplina de Classificação e Pesquisa (ZIVIANI, Nívio. *Projeto de Algoritmos: com implementação em Pascal e C*. 2ª ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning. p. 2 a 29) focando a leitura em Algoritmos, Estruturas de Dados e Programas.
3. Fazer a leitura individual do capítulo 5: *Pesquisa em Memória Primária* do livro texto da disciplina de Classificação e Pesquisa (ZIVIANI, Nívio. *Projeto de Algoritmos: com implementação em Pascal e C*. 2ª ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning. p. 153 a 157) focando a leitura em Pesquisa de Dados Sequencial e Pesquisa de Dados Binária.

### Passo 2 (Equipe)

Realizar, baseados nas leituras do Passo 1 e no algoritmo 1, uma bateria de 1000 números inteiros.

```
// Algoritmo 1 - Gerador de números inteiros aleatórios
// A função RandomInteger devolve um inteiro
// aleatório entre low e high inclusive,
// ou seja, no intervalo fechado low..high.

int RandomInteger (int low, int high)
{
    int k;
    double d;
    d = (double) rand () / ((double) RAND_MAX + 1);
    k = d * (high - low + 1);
    return low + k;
}
```

### Passo 3 (Equipe)

Construir a estrutura de dados que serão utilizados na pesquisa de dados. Para que seja possível testar os modos de pesquisa estudados na disciplina, sua equipe deve construir uma estrutura de dados que represente uma medição realizada em uma residência, conforme estrutura do algoritmo 2 apresentado a seguir. Em seguida modelar um vetor de estruturas que representará 1000 residências, utilizando como valores de medidas os valores gerados pelo Passo 2 desta atividade com o Algoritmo 1.

```
// Algoritmo 2 - Definição de uma struct que representa uma
// residência (respectivamente, uma leitura de consumo)

struct Residencia
{
    char rua[25];
    int numCasa;
    int numMedidor;
    float medidaConsumo;
} vetResidencias[1000];
```

Com a implementação da estrutura que representa a leitura de 1000 residências, realizar um conjunto de testes com os seguintes algoritmos de pesquisa de dados:

- Busca de dados lineares - pesquisa de dados sequencial - disponível na página 155 do PLT da disciplina;
- Busca de dados binários - pesquisa de dados de forma binária - disponível na página 157 do PLT da disciplina.

### Passo 4 (Equipe)

Tomar como base os resultados obtidos no passo 3, elaborar e entregar ao professor um relatório com o nome **Relatório 1 - Pesquisa de Dados** contendo as atividades desenvolvidas nos passos anteriores desta etapa.

## ETAPA 2 (tempo para realização: 6 horas)

- ✓ **Aula-tema: Métodos de Ordenação: seleção e troca. Métodos de Ordenação: distribuição. Métodos de Ordenação: Inserção. Métodos de ordenação: Intercalação.**

Esta atividade é importante para que você conheça os conceitos de ordenação de dados e os algoritmos mais utilizados para solução de ordenação de dados.

Para realizá-la, devem ser seguidos os passos descritos.

## PASSOS

### Passo 1 (Aluno)

Fazer a leitura individual do capítulo 4: *Ordenação* do livro texto da disciplina de Classificação e Pesquisa (ZIVIANI, Nívio. *Projeto de Algoritmos: com implementação em Pascal e C*. 2ª ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning. p. 95 a 143), focando a leitura em Métodos de Ordenação por meio de seleção e troca, distribuição, inserção e intercalação.

### Passo 2 (Equipe)

Fazer a discussão em equipe e tomar nota dos principais diferenciais entre os métodos de ordenação apresentados na leitura realizada, focando nos seguintes métodos de ordenação:

- Métodos de Ordenação por meio de seleção e troca.
- Métodos de Ordenação por distribuição.
- Métodos de Ordenação por inserção.
- Métodos de Ordenação por intercalação.

### Passo 3 (Equipe)

Desenvolver como base na estrutura de dados que foram construídas anteriormente na Etapa 1; modelar utilizando os exemplos de algoritmos do PLT, estruturas de ordenação que atendam aos seguintes critérios:

- Ordenação considerando as residências com maior consumo de energia elétrica.
- Ordenação considerando as residências com menor consumo de energia elétrica.

Como resultado deste passo espera-se que o vetor de estruturas de residências seja ordenado de quatro formas algorítmicas permitindo escolher o método que será considerado:

- Métodos de Ordenação por meio da seleção e troca - adotar o exemplo da página 99 do PLT da disciplina.
- Métodos de Ordenação por distribuição - adotar o exemplo da página 96 do PLT da disciplina.
- Métodos de Ordenação por inserção - adotar o exemplo da página 100 do PLT da disciplina.
- Métodos de Ordenação por intercalação - adotar o exemplo da página 126 do PLT da disciplina.

## Passo 4 (Equipe)

Tomar como base os resultados obtidos no passo 3, elaborar e entregar ao professor um relatório com o nome **Relatório 2 - Métodos de Ordenação** contendo as atividades desenvolvidas nos passos anteriores desta etapa e uma comparação que considere:

- Qual dos métodos de ordenação apresentou o desempenho mais rápido, considerando que todos os testes devem ser executados no mesmo equipamento para que não exista influência da capacidade de processamento superior x inferior;
- Qual a conclusão da equipe em relação à eficiência da ordenação, definindo qual o modelo que deve ser adotado pela *SmartXY XXI Informática* na sua solução de coleta de dados de *Smart Grid*.

## ETAPA 3 (tempo para realização: 4 horas)

### ✓ Aula-tema: Árvores de pesquisa. Árvores Binárias de Pesquisa.

Esta atividade é importante para que você pratique e compreenda a implementação de algoritmos de Árvore de Pesquisa e Árvores Binárias de Pesquisa.

Para realizá-la, devem ser seguidos os passos descritos.

## PASSOS

### Passo 1 (Aluno)

Realizar as atividades apresentadas a seguir.

1. Fazer a leitura individual do capítulo 5: *Pesquisa em Memória Primária* do livro texto da disciplina de Classificação e Pesquisa (ZIVIANI, Nívio. *Projeto de Algoritmos: com implementação em Pascal e C*. 2ª ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning. p. 157 a 171) focar a leitura em Árvores Binárias de Pesquisa sem Balanceamento e com Balanceamento.
2. Fazer a leitura individual do material LEITÃO, H. *Estruturas de Informação - Árvores Binárias de Pesquisa*. Disponível em: <<https://docs.google.com/open?id=0Bx2ZnHfyWt9QTUFnbF9IbDNOazQ>>. Acesso em: 07 out. 2012. Focar a leitura no conceito de implementação de Árvores Binárias de Pesquisa. Estes algoritmos serão muito importantes na pesquisa de dados que será realizada no passo 3.

### Passo 2 (Equipe)

Fazer a discussão em equipe e tomar nota dos principais diferenciais entre os modelos de Árvores apresentados nas leituras realizadas, focando na implementação das Árvores no que tange:

- Inserção de dados em Árvores Binárias.
- Pesquisa de dados em Árvores Binárias.
- Ordenação de dados em Árvores Binárias.
- Remoção de dados em Árvores Binárias.



### Passo 3 (Equipe)

Fazer as atividades apresentadas a seguir.

1. Desenvolver como base na estrutura de residências, uma Árvore Binária que represente a estrutura de residências considerando:
  - Ruas e Residências.
  - Medidores de Consumo de energia.
2. Implementar uma função para cada uma das atividades discutidas no passo 2 pela equipe:
  - Inserção de dados em Árvores Binárias.
  - Pesquisa de dados em Árvores Binárias.
  - Ordenação de dados em Árvores Binárias.
  - Remoção de dados em Árvores Binárias.

### Passo 4 (Equipe)

Tomar como base os resultados obtidos no passo 3, elaborar e entregar ao professor um relatório com o nome **Relatório 3 – Árvores Binárias de Pesquisa** contendo as atividades desenvolvidas nos passos anteriores desta etapa.

## ETAPA 4 (tempo para realização: 5 horas)

### ✓ Aula-tema: Árvores AVL. Tabelas Hash estáticas. Tabelas Hash dinâmicas.

Esta atividade é importante para que você conheça os conceitos de Árvores AVL e Tabelas Hash na classificação de dados de uma estrutura.

Para realizá-la, devem ser seguidos os passos descritos.

## PASSOS

### Passo 1 (Aluno)

Realizar as atividades apresentadas a seguir.

1. Fazer a leitura individual do material LEITÃO, H. *Estruturas de Informação - Árvores AVL*. Disponível em: <https://docs.google.com/open?id=0Bx2ZnHfyWt9QWmk0cXhwSW4tTDA> Acesso em: 07 out. 2012. Focar a leitura no conceito de implementação de Árvores AVL. Estes algoritmos serão muito importantes na pesquisa de dados que será realizada no passo 3.
2. Fazer a leitura individual do capítulo 5: *Pesquisa em Memória Primária* do livro texto da disciplina de Classificação e Pesquisa (ZIVIANI, Nívio. *Projeto de Algoritmos: com implementação em Pascal e C*. 2ª ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning. p. 178 a 197) focando a leitura em Transformação de Chave (*Hashing*) e sua implementação algorítmica.



## Passo 2 (Equipe)

Fazer a discussão em equipe e tomar nota dos principais aspectos relacionados a:

- Inserção de dados em Árvores AVL.
- Pesquisa de dados em Árvores AVL.
- Ordenação de dados em Árvores AVL.
- Remoção de dados em Árvores AVL.

Em seguida, modelar a estrutura necessária para implementar um Algoritmo de *Hash* dinâmico na coleta de dados de medição de energia elétrica da *Smart* Informática.

## Passo 3 (Equipe)

Fazer as atividades apresentada a seguir.

1. Modelar adotando os dados de leitura de consumo de energia, uma Árvore AVL e registrar os seguintes dados que serão utilizados no relatório a ser entregue no passo 4:
  - Número de execuções necessárias para ordenação da árvore AVL.
  - Número de buscas realizadas.
2. Implementar uma Tabela *Hash* com os dados de leitura de consumo de energia e registrar os seguintes dados que serão utilizados no relatório a ser entregue no passo 4:
  - Número de colisões que houve durante a pesquisa, considerando que há uma colisão quando duas ou mais chaves geram o mesmo endereço da Tabela *Hash*;
  - Vantagens observadas no uso da pesquisa com Tabela *Hash*;
  - Limitações observadas.

## Passo 4 (Equipe)

Tomar como base os resultados obtidos no passo 3, elaborar e entregar ao professor um relatório com o nome **Relatório 4 - Árvores AVL e Tabelas Hash** contendo as atividades desenvolvidas nos passos anteriores desta etapa.

## Padronização

O material escrito solicitado nesta atividade deve ser produzido de acordo com as normas da ABNT, com o seguinte padrão (exceto para produções finais não textuais):

- em papel branco, formato A4;
- com margens esquerda e superior de 3cm, direita e inferior de 2cm;
- fonte *Times New Roman* tamanho 12, cor preta;
- espaçamento de 1,5 entre linhas;
- se houver citações com mais de três linhas, devem ser em fonte tamanho 10, com um recuo de 4cm da margem esquerda e espaçamento simples entre linhas;
- com capa, contendo:
  - nome de sua Unidade de Ensino, Curso e Disciplina;
  - nome e RA de cada participante;
  - título da atividade;
  - nome do professor da disciplina;
  - cidade e data da entrega, apresentação ou publicação.

Para consulta completa das normas ABNT, acesse a Normalização de Trabalhos Acadêmicos Anhanguera. Disponível em:

<[http://issuu.com/normalizacao/docs/normalizacao\\_de\\_trabalhos\\_acad\\_m](http://issuu.com/normalizacao/docs/normalizacao_de_trabalhos_acad_m)>. Acesso em: 13 maio 2014.