

# ATIVIDADES PRÁTICAS SUPERVISIONADAS

## Engenharia Civil

### 4ª Série

### Fundamentos de Hidrostática e Calorimetria

A atividade prática supervisionada (ATPS) é um procedimento metodológico de ensino-aprendizagem desenvolvido por meio de um conjunto de etapas programadas e supervisionadas e que tem por objetivos:

- ✓ Favorecer a aprendizagem.
- ✓ Estimular a corresponsabilidade do aluno pelo aprendizado eficiente e eficaz.
- ✓ Promover o estudo, a convivência e o trabalho em grupo.
- ✓ Desenvolver os estudos independentes, sistemáticos e o autoaprendizado.
- ✓ Oferecer diferentes ambientes de aprendizagem.
- ✓ Auxiliar no desenvolvimento das competências requeridas pelas Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação.
- ✓ Promover a aplicação da teoria e conceitos para a solução de problemas práticos relativos à profissão.
- ✓ Direcionar o estudante para a busca do raciocínio crítico e a emancipação intelectual.

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

A sua participação nessa proposta é essencial para que adquira as competências e habilidades requeridas na sua atuação profissional.

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

**AUTORIA**

Marco Aurélio Euflauzino Maria

## COMPETÊNCIAS E HABILIDADES

Ao concluir as etapas propostas neste desafio, você terá desenvolvido as competências e habilidades que constam nas Diretrizes Curriculares Nacionais descritas a seguir.

- ✓ Identificar, formular e resolver problemas de Engenharia.
- ✓ Desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas.
- ✓ Comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica.
- ✓ Avaliar o impacto das atividades de engenharia no contexto social e ambiental.

### Produção Acadêmica

- Construção de um aquecedor solar com material de baixo custo.
- Elaboração de um relatório sobre a utilização do sistema de aquecimento solar e armazenamento de água em uma residência.

### Participação

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

- organizar-se, previamente, em equipe a ser definida pelo professor;
- entregar seus nomes, RAs e e-mails ao professor da disciplina e
- observar, no decorrer das etapas, as indicações: Aluno e Equipe.

### Padronização

O material escrito solicitado nessa atividade deve ser produzido de acordo com as normas da ABNT<sup>1</sup>, com o seguinte padrão:

- 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:
  - logo oficial da Anhanguera Educacional – Uniderp;
  - 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.

---

<sup>1</sup> Consultar o Manual para Elaboração de Trabalhos Acadêmicos. Unianhanguera. Disponível em: <[http://www.anhanguera.com/bibliotecas/normas\\_bibliograficas/index.html](http://www.anhanguera.com/bibliotecas/normas_bibliograficas/index.html)>.

## DESAFIO

O desenvolvimento de novas tecnologias exige de um Engenheiro Civil não somente a constante atualização acerca dessas, mas também um consistente conhecimento de princípios (sejam eles concernentes à Física, à Química ou qualquer outra área) necessários para a compreensão dessas tecnologias e sua correta utilização. Um relevante exemplo dessa necessidade é o desenvolvimento de sistemas para captação, armazenamento e utilização da energia. A compreensão do correto funcionamento desses sistemas exige conhecimentos de diversas áreas da Física (Termodinâmica, Eletricidade e Ciência de Materiais, por exemplo), e esta permitirá ao profissional optar por um sistema mais adequado de acordo com a situação. Outro exemplo é a utilização de sensores (sejam eles de movimento, calor, fumaça, etc.) em construções, cujas aplicações inerentemente implicam o conhecimento de fundamentos de Física e Química.

Evidencia-se, então, a partir dos exemplos citados, a exigência de que um profissional formado em Engenharia Civil deva ter tanto um sólido conhecimento dos fundamentos das ciências básicas (principalmente Física, Química e Matemática) quanto uma visão integrada, que lhe permitirá, em um projeto, a melhor escolha e dimensionamento de elementos a este referentes.

### Objetivo do Desafio

O desafio desta atividade é promover o estudo das aplicações dos princípios de hidrostática e calorimetria no sistema de captação e armazenamento de água em uma residência, e o desenvolvimento de um sistema de aquecimento solar com materiais de baixo custo para essa residência.

A importância deste desafio está na ampliação da visão do aluno com relação à diversidade de situações encontradas por um Engenheiro Civil e que exigem desse um sólido conhecimento de princípios fundamentais das ciências. Este conhecimento permitirá uma maior liberdade na escolha de tecnologias apropriadas para o desenvolvimento de um projeto, além de uma visão mais integrada.

### ETAPA 1 (tempo para realização: 05 horas)

---

- ✓ **Aulas-tema: Conceitos Fundamentais, definição de fluido e propriedades dos fluidos. Fluidos em Repouso e Pressão.**

Esta atividade é importante para você compreender a caracterização de um fluido em repouso, o conceito de pressão e sua aplicação no uso de um sistema de aquecimento solar.

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

### PASSOS

#### Passo 1 (Aluno)

Estudar sobre a caracterização de um fluido em equilíbrio hidrostático, no Livro-Texto da disciplina (identificado ao final da ATPS).

## Passo 2 (Equipe)

Pesquisar sobre o funcionamento de um sistema de aquecimento solar, observando a função de cada elemento que compõe esse sistema. Também pesquisar sobre os materiais que podem ser utilizados para a construção de um aquecedor solar de baixo custo.

### Sites sugeridos para pesquisa

- *Como Funciona um Aquecedor Solar*. Soletrol. Disponível em: <<http://www.soletrol.com.br/educacional/comofunciona.php>>. Acesso em: 14 jun. 2013.
- ALVES, Raquel Barone de Mello Belloni. *Energia Solar Como Fonte Elétrica e de Aquecimento no Uso Residencial*. Disponível em: <<http://engenharia.anhemi.br/tcc-09/civil-39.pdf>>. Acesso em: 14 jun. 2013.
- *Água Quente para Todos*. Disponível em: <[http://www.planetareciclavel.com.br/desperdicio\\_zero/Kit\\_res\\_17\\_solar.pdf](http://www.planetareciclavel.com.br/desperdicio_zero/Kit_res_17_solar.pdf)>. Acesso em: 19 jun. 2013.

## Passo 3 (Aluno)

Definir uma residência que será objeto de estudo e que não possua sistema de aquecimento solar. Observar, nessa residência, o sistema de armazenamento de água, verificando todas as fontes de abastecimento de água e reservatórios e classificando, caso seja necessário, as fontes utilizadas para consumo e as que não são utilizadas para consumo (frequentemente usadas para fins de limpeza, como a água da chuva).

### Sites sugeridos para pesquisa

- *Esquema de funcionamento e dimensionamento da instalação de água fria em residências*. Disponível em: <<http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=27&Cod=118>>. Acesso em: 14 jun. 2013.
- *CAPTAÇÃO DE ÁGUA DE CHUVA PARA USO DOMICILIAR: ESTUDO DE CASO*. Disponível em: <[http://www.pucgoias.edu.br/ucg/prope/cpgss/ArquivosUpload/36/file/CAPT\\_A%C3%87%C3%83O%20DE%20%C3%81GUA%20DE%20CHUVA%20PARA%20USO%20DOMICILIAR.pdf](http://www.pucgoias.edu.br/ucg/prope/cpgss/ArquivosUpload/36/file/CAPT_A%C3%87%C3%83O%20DE%20%C3%81GUA%20DE%20CHUVA%20PARA%20USO%20DOMICILIAR.pdf)>. Acesso em: 14 jun. 2013.

## Passo 4 (Equipe)

- 1 Organizar um relatório, utilizando a formatação recomendada no item Padronização desta ATPS, em que conste, na capa, o título “Aplicações de Calorimetria e Hidrostática” e o subtítulo “Construção de Sistema de Aquecimento Solar”, além dos nomes dos integrantes do grupo. Citar a residência analisada, identificando-a, se possível, por uma foto.
- 2 Representar, também, nesse relatório, por meio de fotos ou ilustrações, o sistema de armazenamento de água da residência analisada, descrevendo de modo detalhado seus elementos e funcionalidades e mostrando, inclusive, as fontes de abastecimento e o(s) reservatório(s).

## ETAPA 2 (tempo para realização: 05 horas)

---

- ✓ **Aulas-tema: Princípios de Pascal e Arquimedes. Temperatura e Medição de Temperatura.**

Esta atividade é importante para você compreender a aplicação de princípios físicos em materiais e dispositivos comumente utilizados no cotidiano de profissionais da Engenharia Civil.

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

### PASSOS

#### Passo 1 (Equipe)

Estimar, observando o sistema de armazenamento de água, qual é a pressão utilizada para que a água alcance o(s) reservatório(s). Detalhar os princípios físicos envolvidos no cálculo dessa estimativa e colocá-los no relatório iniciado na etapa anterior.

#### Passo 2 (Equipe)

Descrever, no relatório, como é feito o controle do nível de água no reservatório da residência, detalhando os princípios físicos abordados.

#### Site sugerido para pesquisa

- *Como Funciona a Caixa D'Água*. Disponível em: <http://www.caixasdagua.com/como-funciona-a-caixa-dagua.html>. Acesso em: 14 jun. 2013.

#### Passo 3 (Equipe)

Avaliar, listar e adquirir os materiais de baixo custo mais adequados para a construção e implementação de um sistema de aquecimento solar para a residência analisada.

#### Passo 4 (Equipe)

- 1 Avaliar, na residência, como poderia ser realizada a conexão entre a parte hidráulica e um sistema de aquecimento solar.

#### Site sugerido para pesquisa

- *Aquecedor Solar Feito com Tubos de PVC. Sempre Sustentável*. Disponível em: <http://www.sempresustentavel.com.br/solar/aquecedor/aquecedor-solar.htm>. Acesso em: 19 jun. 2013.

- 2 Descrever detalhadamente, no relatório, o modo de implementação desse sistema.

## ETAPA 3 (tempo para realização: 08 horas)

---

### ✓ Aulas-tema: Dilatação Térmica de Corpos Sólidos. Dilatação Térmica dos Líquidos.

Esta atividade é importante para você compreender a influência da dilatação térmica no transporte e armazenamento de água.

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

## PASSOS

### Passo 1 (Equipe)

Construir, com base na lista de materiais e procedimentos pesquisados no Passo 2 da Etapa 1 e no Passo 3 da Etapa 2, um sistema de aquecimento solar com materiais de baixo custo apropriado à residência analisada.

#### Site sugerido para pesquisa

- *Água Quente para Todos*. Disponível em: <[http://www.planetareciclavel.com.br/desperdicio\\_zero/Kit\\_res\\_17\\_solar.pdf](http://www.planetareciclavel.com.br/desperdicio_zero/Kit_res_17_solar.pdf)>. Acesso em: 19 jun. 2013.

### Passo 2 (Equipe)

- 1 Pesquisar como as variações de temperatura afetam os elementos utilizados no transporte de água (encanamentos, por exemplo) e no seu armazenamento.
- 2 Descrever, no relatório, como esses efeitos são considerados em um projeto de engenharia.

### Passo 3 (Aluno)

Pesquisar sobre o limite superior da temperatura alcançada por uma quantidade de água contida em um reservatório acoplado a um sistema de aquecimento solar.

#### Site sugerido para pesquisa

- *Aquecedor Solar*. Cecimig. Disponível em: <<http://www.cecimig.fae.ufmg.br/wp-content/uploads/2008/08/monografia-aquecedor-solar.pdf>>. Acesso em: 14 jun. 2013.

### Passo 4 (Equipe)

- 1 Medir, durante um período de cinco dias, a máxima e a mínima temperatura da água mantida no reservatório do sistema de aquecimento solar.
- 2 Anotar, no relatório, os valores medidos e as características do clima (ensolarado, nublado, chuvoso) durante a medição.
- 3 Desenvolver, com base nas informações do item anterior, um cálculo que mostre a variação da temperatura e do volume da água mantida pelo aquecedor solar para cada característica climática.
- 4 Descrever detalhadamente o cálculo no relatório.

## ETAPA 4 (tempo para realização: 05 horas)

---

- ✓ **Aulas-tema: Calorímetro. Conceito de Fluxo de Calor. Mecanismos de Transferência de Calor.**

Esta atividade é importante para você compreender os efeitos da transferência de calor em um sistema de aquecimento solar.

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

### PASSOS

#### Passo 1 (Aluno)

- 1 Estudar, no Livro-Texto da disciplina (identificado ao final da ATPS), o conteúdo sobre processos de transferência de calor.
- 2 Descrevê-los no relatório.

#### Passo 2 (Equipe)

Descrever detalhadamente, no relatório, quais são e como ocorrem os processos de transferência de calor da água mantida aquecida pelo sistema de aquecimento solar para o ambiente, e quais meios são utilizados para minimizar esse efeito.

#### Passo 3 (Equipe)

Representar e descrever, no relatório, as transferências de calor ocorridas no reservatório que mantém a água aquecida, considerando, inclusive, a influência da composição do material desse reservatório.

#### Passo 4 (Equipe)

- 1 Descrever, no relatório, a economia energética e financeira que pode ser proporcionada com a implementação do sistema de aquecimento solar.
- 2 Concluir o relatório, de acordo com a padronização definida, e entregá-lo ao professor, em data previamente combinada.

### Livro-texto da Disciplina

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. *Fundamentos da Física: gravitação, ondas e termodinâmica*. 8. ed. São Paulo: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 2009, v.2.