

**VI JORNADA ACADÊMICA 2012**  
**22 a 27 de outubro**  
**Unidade Universitária de Santa Helena de Goiás**

**DIMENSIONAMENTO E CONSTRUÇÃO DE UM ELEVADOR HIDRÁULICO  
COM MATERIAIS ALTERNATIVOS**

Guilherme Alves Garcia Fernandes<sup>1</sup>; Dirley Salú Romeo Junior<sup>1</sup>;  
Eduardo Gonçalves de Oliveira<sup>1</sup>; Luiz Fernando Gomes<sup>1</sup>; Kaíque de Paula dos Santos<sup>1</sup>;  
Josué Gomes Delmond<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Acadêmicos do Curso de Engenharia Agrícola, UEG - Unidade Universitária de Santa Helena de Goiás. [kaiquedepaula.s@hotmail.com](mailto:kaiquedepaula.s@hotmail.com).

<sup>2</sup> Mestre, Professor do Curso de Engenharia Agrícola, UEG - Unidade Universitária de Santa Helena de Goiás. [engagricolajosue@gmail.com](mailto:engagricolajosue@gmail.com).

**RESUMO:** Atualmente, a utilização da tecnologia da energia fluida se faz presente em grande parte do cenário industrial e agrícola. Grande parte das máquinas utilizadas na agricultura usa o sistema hidráulico, que tem por princípio a transmissão de potencia controlada através de um líquido pressurizado contido em um sistema fechado. O objetivo do trabalho foi o dimensionamento e desenvolvimento de um elevador hidráulico de multiplicação de força onde a carga aplicada no primeiro pistão (área transversal menor) resulta em uma capacidade de elevar uma carga maior. O dimensionamento do elevador foi realizado com base princípio de pascal. A confecção do elevador hidráulico foi feita utilizando materiais reaproveitados de fácil acesso com objetivo de minimizar os custos e facilitar a criação do modelo. Foi construído um modelo de bancada para realização de ensaios e demonstrações pedagógicas para facilitar a compreensão do princípio de pascal e seu funcionamento. É possível à confecção de um sistema de pistões hidráulicos com materiais reaproveitados. O elevador hidráulico de bancada demonstrou comportamento de acordo com o princípio de pascal, tornando possível a elevação de um peso a partir de uma força de intensidade inferior ao peso elevado.

**Palavras-chave:** Princípio de Pascal, Força, Carga.

## **INTRODUÇÃO**

O funcionamento dos sistemas hidráulicos é determinado fundamentalmente pelas leis que regem o comportamento de fluidos confinados, tanto em repouso quanto em movimento constante ou variável. A base para a transmissão de energia através de fluidos é o Princípio de Pascal (Blaise Pascal) o qual estabelece que “se uma força externa for aplicada sobre uma parcela de área de um fluido confinado, a pressão decorrente será transmitida integralmente a todo o fluido e à área do recipiente que o contém”. (VON LINSINGEN, 2001)

O princípio de Pascal pode ser usado para explicar como um sistema hidráulico funciona. Um exemplo comum deste sistema é o elevador hidráulico onde a aplicação de uma força F1 de baixa magnitude é capaz de fazer com que seja suportada uma força F2 de maior magnitude (Figura 1).

**VI JORNADA ACADÊMICA 2012**  
**22 a 27 de outubro**  
**Unidade Universitária de Santa Helena de Goiás**

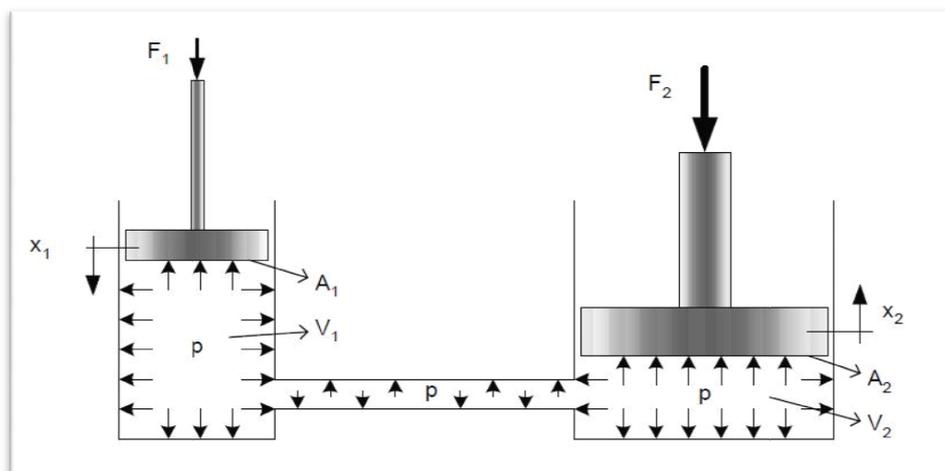


Figura 1: Aplicação do Princípio de Pascal para transmissão e multiplicação de forças.

Fonte: NEGRI, 2008

Sempre que este circuito estiver em equilíbrio, isto é, os pistões estiverem parados, a pressão estará igualmente distribuída em todo o fluido. Onde temos:

Equação 1. Princípio de Pascal

$$p = \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

Como os sistemas hidráulicos têm por objetivo básico a geração de uma força através de uma haste ou eixo, o circuito apresentado na Figura 1 pode ser analisado a essência dos circuitos hidráulicos ideais, onde a força aplicada  $F_1$  é transferida pelo fluido e através a tubulações para um ou outro atuador com percurso linear ou com curvas.

Na agricultura moderna utilizam-se diversos tipos de máquinas, e em diversos casos pode-se notar um sistema hidráulico para ajudar a fazer as tarefas diárias no campo. Nas máquinas agrícolas existem um sistema hidráulico que permite fazer vários acionamentos que tem como exemplo: direções e posicionamento de implementos.

Em um elevador hidráulico uma pequena força aplicada a uma pequena área de um pistão é transformada em uma grande força aplicada em uma grande área de outro pistão. Ele é composto por dois pistões, um com menor diâmetro e outro com maior diâmetro, dentro do sistema é colocado um fluido.

Com base nos estudos realizados este trabalho tem por objetivo construir e demonstrar o funcionamento do Princípio de Pascal.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Os ensaios e a confecção de todo o trabalho foi realizado no laboratório experimental da Universidade Estadual de Goiás – UEG, UnU Santa Helena de Goiás.

**VI JORNADA ACADÊMICA 2012**  
**22 a 27 de outubro**  
**Unidade Universitária de Santa Helena de Goiás**

Foram utilizados para a construção e dimensionamento do elevador os seguintes materiais:

TABELA 1: Descrição dos materiais utilizados para construção do elevador hidráulico.

<b>Materiais</b>	<b>Descrição</b>	<b>Dimensões</b>	<b>Qtd</b>
Seringa	Médica	20ml	1,00
Pistão	Pistão a gás usado em cadeiras giratórias		1,00
Mangueira	Mangueira de plástico	1,00 cm de diâmetro e 1 m de comprimento	1,00
Braçadeira 1	Braçadeira de construção civil	1,27cm	3,00
Braçadeira 2	Braçadeira de construção civil	7,62 cm	2,00
Madeira	Chapas de MDF	20,9 x 38,8 x 48,9cm	5,00
Silicone	Silicone de construção civil	500 ml	1,00

Foi aproveitado um pistão de cadeira giratória, onde foram descartadas partes internas desnecessárias para o projeto e foi verificado se haveria saída de ar, houve a saída de ar então foi feita uma vedação com o silicone. Foi soldado o cilindro de ferro na ponta desse material, em seguida foi introduzida à mangueira e foi colocada a braçadeira para dar resistência, na outra parte da mangueira colocou-se a ponta da seringa na mangueira e foi colocado a outra braçadeira 1 para dar resistência, foi feito uma caixa com as chapas de MDF para acoplar o sistema e afixamos com a braçadeira o pistão na caixa foi usado com o fluido em nosso sistema água filtrada. Fizemos ensaios com massas de 0,5 kg, 1 kg, 1,5 kg, 2 kg e 2,0 kg, a massa do pistão e de 0,503 kg e adotamos a gravidade(g)= 10m. s<sup>-2</sup>.

Segue o desenho do sistema na Figura 2.

**VI JORNADA ACADÊMICA 2012**  
**22 a 27 de outubro**  
**Unidade Universitária de Santa Helena de Goiás**

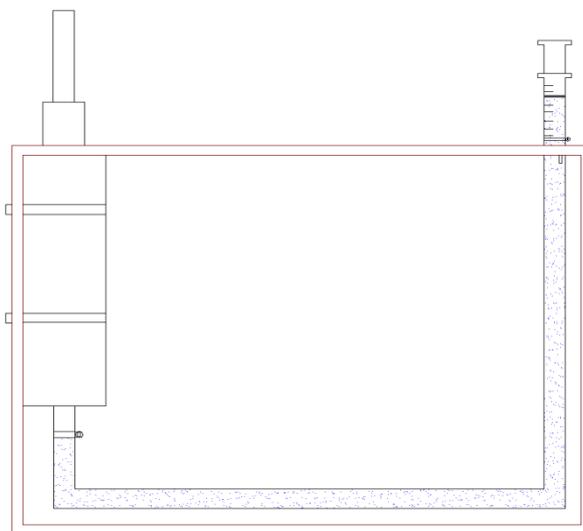


Figura2: Desenho esquemático do sistema do elevador  
Fonte: Arquivo pessoal

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A carga máxima que o pistão hidráulico suportou sem vazamento foi de 3 kg no pistão maior. Utilizando o Princípio de Pascal que nos diz que a pressão aplicada a um fluido dentro de um recipiente fechado é transmitida, sem variação, a todas as partes do fluido, bem como às paredes do recipiente.

Constatou-se que o funcionamento proposto por Pascal e reproduzido no experimento mostrou satisfatório para representar o comportamento do elevador hidráulico podendo ser utilizado como material didático para melhor compreensão deste fenômeno.

Verificou-se neste trabalho, que a força aplicada em uma área menor, pode ser transmitida a outra extremidade de área maior, e conseqüentemente de maior força, que também foi descrito por (Marques et. al., 2007), que ao aplicarmos uma força não muito grande numa das extremidades, podemos levantar um carro na outra extremidade.

## **CONCLUSÕES**

É possível à confecção de um sistema de pistões hidráulicos com materiais reaproveitados.

O elevador hidráulico de bancada demonstrou comportamento de acordo com o princípio de pascal, tornado possível e elevação de um peso a partir de uma força de intensidade inferior ao peso elevado.

## **AGRADECIMENTOS**

A UEG - Unidade Universitária de Santa Helena de Goiás por disponibilizar suas dependências para realizar todo o trabalho e ao professor Josué Gomes Delmond por colaborar diretamente com o nosso trabalho e nos incentivar a crescer.

**VI JORNADA ACADÊMICA 2012**  
**22 a 27 de outubro**  
**Unidade Universitária de Santa Helena de Goiás**

**REFERÊNCIAS**

DAVID HALLIDAY, ROBERT RESNICK, JEARL WALKER - Fundamentos de física, V. 2 8ª ED.

NEGRI V. J. Sistemas hidráulico e pneumático para automação e controle - MARÇO 2001

DRAPINSK, J., HIDRÁULICA E PNEUMÁTICA INDUSTRIAL E MÓVEL, SÃO PAULO, SP, MACGRAW HILL DO BRASIL, 1977.

PALMIERI, A.C., Manual de hidráulica básica, ALBARUS.

CHRISPIN, MARCELO R., Apostila pneumática, eletropneumática e hidráulica GERAL, 1 ED. ORGANIZAÇÃO EINSTEN, 2002.

SENAI FLORIANÓPOLIS, HIDRÁULICA E TÉCNICAS DE COMANDO, FLORIANÓPOLIS, 2004.

MARQUES G.C . UETA N. 2007 PRINCÍPIO DE PASCAL. DISPONÍVEL EM <  
<http://efisica.if.usp.br/mecanica/basico/hidrostatica/pascal/>>. ACESSADO EM: 5 SET. 2012