FUNDAÇÃO OSWALDO ARANHA
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE VOLTA REDONDA
PRO-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM MATERIAIS

SOFTWARE EDUCATIVO DE SELEÇÃO DE MATERIAIS PELO MÉTODO ASHBY

Aluno: Jorge João Ferreira de Souza Junior

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Alvarenga Palmeira

SOFTWARE EDUCATIVO DE SELEÇÃO DE MATERIAIS PELO MÉTODO ASHBY

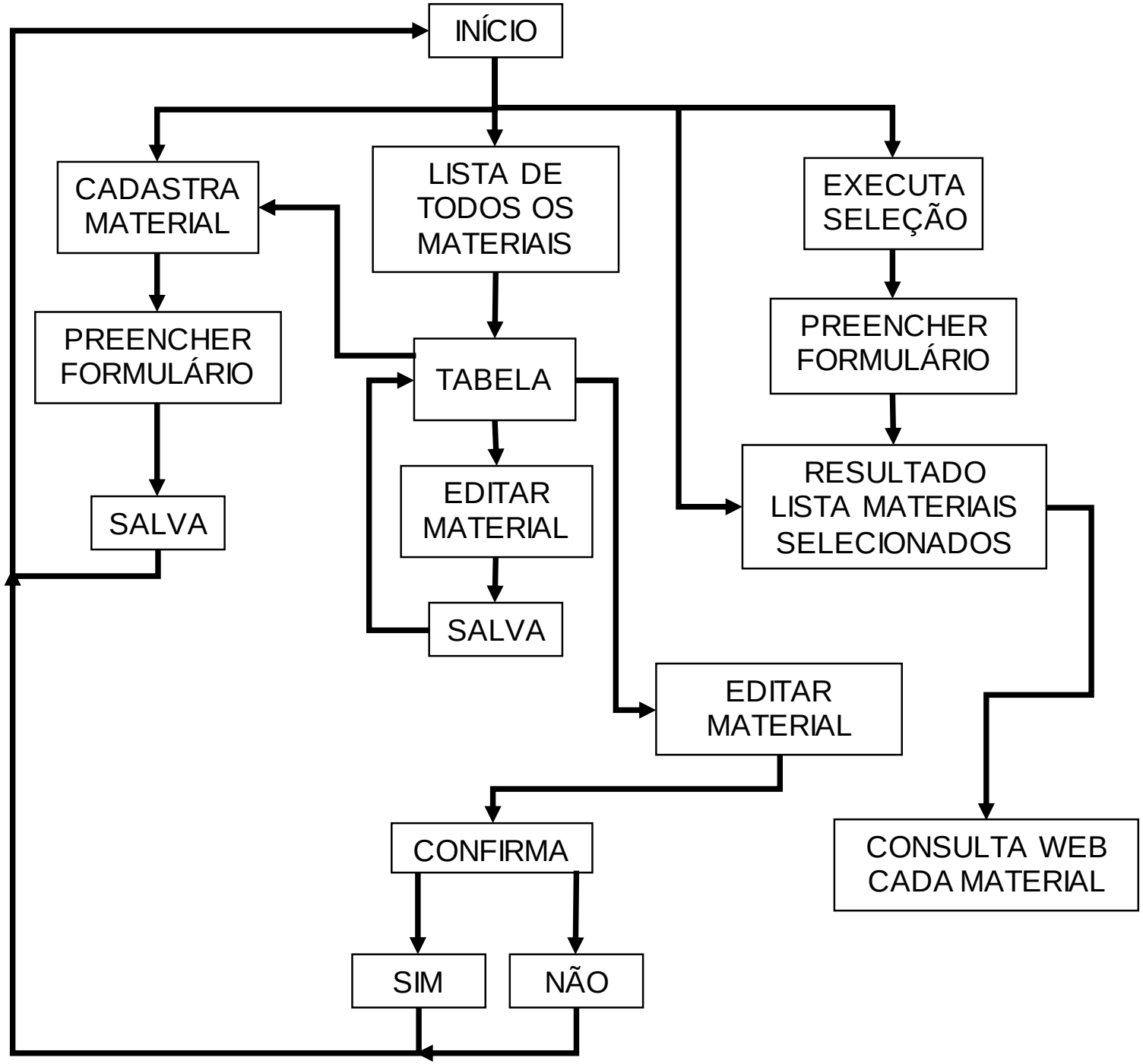
- A Seleção de Materiais:
  - Determinação de uma série de fatores que implicarão diretamente na fabricação dos diversos produtos.
- A Metodologia de Ashby:
  - Michael Farries Ashby revolucionou a maneira de selecionar materiais através dos robustos Handbooks que possuíam todas as informações do material desenvolvido, os chamados diagramas de propriedade de materiais.
- O Software:
  - Visa tornar mais simples, dinâmicos e atrativos os processos de seleção de materiais, utilizando a metodologia de Ashby.

SOFTWARE EDUCATIVO DE SELEÇÃO DE MATERIAIS PELO MÉTODO ASHBY

- FATORES QUE INFLUENCIAM NA SELEÇÃO DE MATERIAIS:
  - 1) Disponibilidade;
  - 2) Custo;
  - 3) Propriedades mecânicas, físicas, químicas e dimensionais do material;
  - 4) Processos de fabricação.

SOFTWARE EDUCATIVO DE SELEÇÃO DE MATERIAIS PELO MÉTODO ASHBY

- Família de Materiais para Ashby


INÍCIO
CADASTRA MATERIAL
LISTA DE TODOS OS MATERIAIS
EXECUTA SELEÇÃO
PREENCHER FORMULÁRIO
TABELA
PREENCHER FORMULÁRIO
SALVA
EDITAR MATERIAL
RESULTADO LISTA MATERIAIS SELECIONADOS
SALVA
EDITAR MATERIAL
CONFIRMA
CONSULTA WEB CADA MATERIAL
SIM
NÃO

SOFTWARE EDUCATIVO DE SELEÇÃO DE MATERIAIS PELO MÉTODO ASHBY

- **O PHP para elaboração do Software.**
- Fácil aprendizado – A linguagem PHP pegou elementos e outras linguagens (Perl, Java e C);
- Acesso a dados – Compatível com diversas Estruturas de Banco de Dados;
- Multi-plataforma – Executável tanto em modo cliente, quanto em servidor em vários sistemas operacionais;
- Código-fonte aberto – Execução e compilação no servidor em tempo real.

O PHP (Personal Home Page) - programação executada no servidor

SOFTWARE EDUCATIVO DE SELEÇÃO DE MATERIAIS PELO MÉTODO ASHBY

SOFTWARE EDUCATIVO DE SELEÇÃO DE MATERIAIS PELO MÉTODO ASHBY

Dicas:

1. Para inserção de números grandes utilize a notação conforme o exemplo 2200 = 2.2e4 ou 450000000=4.5e8, em que o "e" representa a potência de base 10.
2. Propriedades que não sejam desejadas, mantenha em branco ou selecionado como "indiferente". O programa não irá considerar esses casos.

Nome:

Classe

Metal

Densidade min (kg/m^3)

Densidade max (kg/m^3)

Modulo de Young min (Pa)

Modulo de Young max (Pa)

Modulo de Cisalhamento min (Pa)

Modulo de Cisalhamento max (Pa)

Modulo bulk min (Pa)

Modulo bulk max (Pa)

Raio de Poisson min

Raio de Poisson max

Dureza min (Pa)

Dureza max (Pa)

Limite elástico min (Pa)

Limite elástico max (Pa)

Força tênsil min (Pa)

Força tênsil max (Pa)

Força compressiva min (Pa)

Força compressiva max (Pa)

Elongação min (%)

Elongação max (%)

Limite de resistência min (Pa)

Limite de resistência max (Pa)

Resistência a fratura min (Pa.m^1/2)

Resistência a fratura max (Pa.m^1/2)

Coeficiente de perda min

Coeficiente de perda max

Condutor térmico

Bom Condutor

Condutividade termica min (W/m.K)

SOFTWARE EDUCATIVO DE SELEÇÃO DE MATERIAIS PELO MÉTODO ASHBY

Resistividade min (ohm.m)

Resistividade max (ohm.m)

Transparência
Opaco

Producao de energia min (J/kg)

Producao de energia max (J/kg)

Producao de CO2 min (Kg/Kg)

Producao de CO2 max (Kg/Kg)

Reciclável
Sim

Ciclo de baixa
Sim

Biodegradável
Sim

Incinerável
Sim

Aterro
Sim

Fonte renovavel
Sim

Formabilidade min *Escala 1(Impraticável) a 5(Excelente)

Formabilidade max *Escala 1(Impraticável) a 5(Excelente)

Macnabilidade min *Escala 1(Impraticável) a 5(Excelente)

Macnabilidade max *Escala 1(Impraticável) a 5(Excelente)

Soldabilidade min *Escala 1(Impraticável) a 5(Excelente)

Soldabilidade max *Escala 1(Impraticável) a 5(Excelente)

Durabilidade em flamabilidade
Ruim

Durabilidade em agua fresca
Ruim

Durabilidade em agua marinha
Ruim

Durabilidade em acido fraco
Ruim

Durabilidade em acido forte
Ruim

Durabilidade em alcalis fraco
Ruim

Durabilidade em alcalis forte
Ruim

Durabilidade em solvente orgânico
Ruim

Durabilidade UV
Ruim

Durabilidade em Oxidacao a 500C
Ruim

Cadastrar

SOFTWARE EDUCATIVO DE SELEÇÃO DE MATERIAIS PELO MÉTODO ASHBY

SOFTWARE EDUCATIVO DE SELEÇÃO DE MATERIAIS PELO MÉTODO ASHBY

CADASTRAR NOVO MATERIAL

Nome	Classe	Densidade (kg/m^3)	Módulo de Young (Pa)	Módulo de Cisalhamento (Pa)	Módulo Bulk (Pa)	Raio de Poisson	Dureza (Pa)	Limite Elástico (Pa)	Força Tênsil (Pa)	Força Compressiva (Pa)	Elongação (%)
Aço Carbono	metal	7800 a 7900	200000000000 a 215000000000	77000000000 a 84000000000	155000000000 a 175000000000	0.285 a 0.295	1569000000 a 6374000000	400000000 a 1155000000	550000000 a 1640000000	335000000 a 1155000000	7 a 30
Aço Carbono Leve	metal	7800 a 7900	200000000000 a 215000000000	79000000000 a 84000000000	158000000000 a 175000000000	0.285 a 0.295	1054000000 a 1692000000	250000000 a 395000000	345000000 a 580000000	250000000 a 395000000	26 a 47
Aço Carbono Médio	metal	7800 a 7900	200000000000 a 216000000000	77000000000 a 85000000000	158000000000 a 170000000000	0.285 a 0.295	1177000000 a 5541000000	305000000 a 900000000	410000000 a 1200000000	305000000 a 1755000000	4 a 39
Aço Inoxidável	metal	7600 a 8100	189000000000 a 210000000000	74000000000 a 84000000000	134000000000 a 151000000000	0.265 a 0.275	1275000000 a 5590000000	170000000 a 1000000000	480000000 a 2240000000	170000000 a 1000000000	5 a 70
Bronze	metal	8500 a 9000	70000000000 a 105000000000	25000000000 a 33000000000	84000000000 a 95000000000	0.34 a 0.35	588400000000 a 2354000000000	100000000 a 500000000	210000000 a 730000000	100000000 a 500000000	2 a 40
Chumbo Puro	metal	11300 a 11400	13000000000 a	4000000000 a 6000000000	30000000000 a	0.435 a 0.445	29420000000 a 63740000000	4000000 a 12000000	12000000 a 20000000	4000000 a 12000000	30 a 60

SOFTWARE EDUCATIVO DE SELEÇÃO DE MATERIAIS PELO MÉTODO ASHBY

SOFTWARE EDUCATIVO DE SELEÇÃO DE MATERIAIS PELO MÉTODO ASHBY

SSA Seleção de Materiais

Digite os dados que deseja

Propriedades Mecânicas

Densidade (kg/m^3)

Modulo de Young (Pa)

Modulo de Cisalhamento (Pa)

Modulo bulk (Pa)

Raio de Poisson

Dureza (Pa)

Limite elástico (Pa)

Força tênsil (Pa)

Força compressiva (Pa)

Elongação (%)

Limite de resistência (Pa)

Resistência a fratura (Pa.m^1/2)

Coeficiente de perda

Propriedades Térmicas

Condutor térmico

Indiferente

Condutividade termica (W/m.K)

Expansão térmica (µstrain/K)

Capacidade térmica (J/kg.K)

Ponto de fusão (K)

Temperatura máxima de Serviço (K)

Temperatura Mínima de serviço (K)

SOFTWARE EDUCATIVO DE SELEÇÃO DE MATERIAIS PELO MÉTODO ASHBY

Propriedades Elétricas

Condutor elétrico: Indiferente

Resistividade (ohm.m):

Propriedades Ópticas

Transparência: Indiferente

Propriedades Ecológicas

Producao de energia (J/kg):

Producao de CO2 (Kg/Kg):

Reciclável: Indiferente

Ciclo de baixa: Indiferente

Biodegradável: Indiferente

Incinerável: Indiferente

Aterro: Indiferente

Fonte renovavel: Indiferente

Processabilidade

Formabilidade *Escala 1(Impraticável) a 5(Excelente):

Macnabilidade *Escala 1(Impraticável) a 5(Excelente):

Soldabilidade *Escala 1(Impraticável) a 5(Excelente):

Durabilidade

Durabilidade em flamabilidade: Indiferente

Durabilidade em água fresca: Indiferente

Durabilidade em água marinha: Indiferente

Durabilidade em ácido fraco: Indiferente

Durabilidade em ácido forte: Indiferente

Durabilidade em alcalis fraco: Indiferente

SOFTWARE EDUCATIVO DE SELEÇÃO DE MATERIAIS PELO MÉTODO ASHBY

Processabilidade

Formabilidade *Escala 1(Impraticável) a 5(Excelente)

Macnabilidade *Escala 1(Impraticável) a 5(Excelente)

Soldabilidade *Escala 1(Impraticável) a 5(Excelente)

Durabilidade

Durabilidade em flamabilidade: Indiferente

Durabilidade em água fresca: Indiferente

Durabilidade em água marinha: Indiferente

Durabilidade em ácido fraco: Indiferente

Durabilidade em ácido forte: Indiferente

Durabilidade em alcalis fraco: Indiferente

Durabilidade em alcalis forte: Indiferente

Durabilidade em solvente orgânico: Indiferente

Durabilidade UV: Indiferente

Durabilidade em Oxidação a 500C: Indiferente

Selecionar

Dicas:

1. Para inserção de números grandes utilize a notação conforme o exemplo 2200 = 2.2e4 ou 450000000=4.5e8, em que o "e" representa a potência de base 10.
2. Propriedades que não sejam desejadas, mantenha em branco ou selecionado como "indiferente". O programa não irá considerar esses casos.

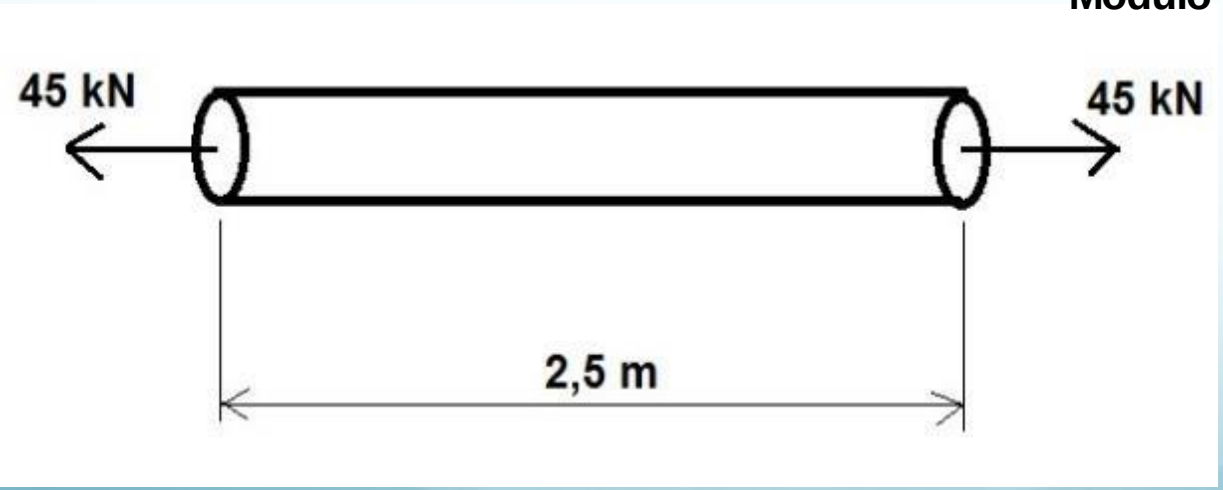
SOFTWARE EDUCATIVO DE SELEÇÃO DE MATERIAIS PELO MÉTODO ASHBY

- Estudo de Caso
  - Barra circular sob força de tração

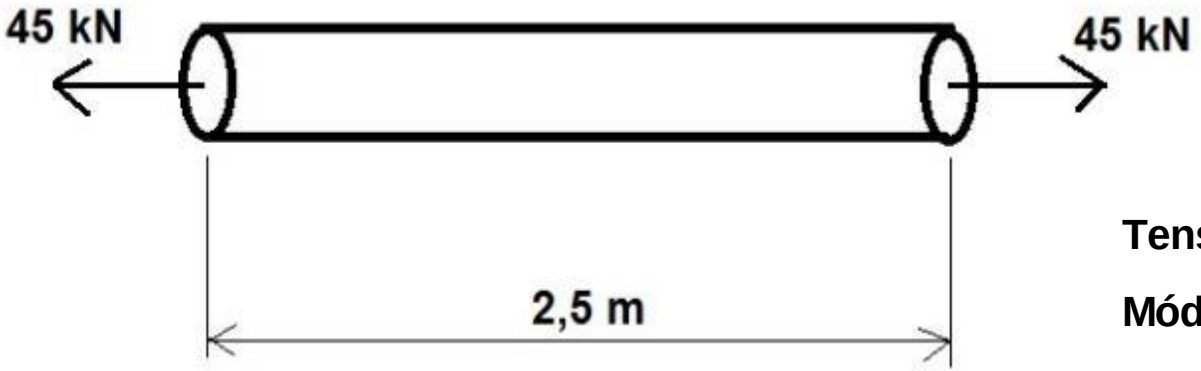
Para comparar informações entre os materiais armazenados no banco de dados do programa, escolhe-se um aço carbono leve, como exemplo comercialmente mais empregado o SAE 1020

Tensão de escoamento - 300 Mpa

Módulo de Young - 215 Gpa



SOFTWARE EDUCATIVO DE SELEÇÃO DE MATERIAIS PELO MÉTODO ASHBY



Tensão de escoamento - 300 Mpa

Módulo de Young - 215 Gpa

onde:
σ é a tensão de escoamento;
F é a força aplicada;
A é a área da seção circular.

$$\sigma \geq \frac{F}{A}$$

$$A = \frac{\pi D^2}{4}$$

Diâmetro mínimo = 23,93 mm

SOFTWARE EDUCATIVO DE SELEÇÃO DE MATERIAIS PELO MÉTODO ASHBY

$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L}$$

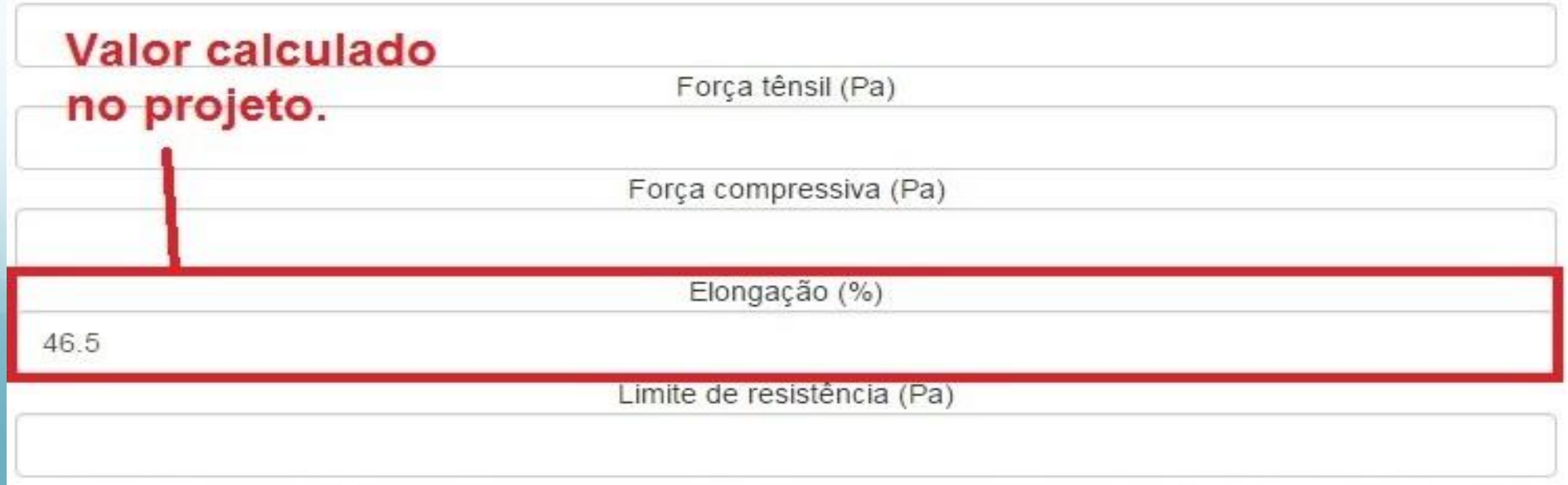
ε é a deformação ou elongação da barra;

ΔL é a variação de comprimento da barra;

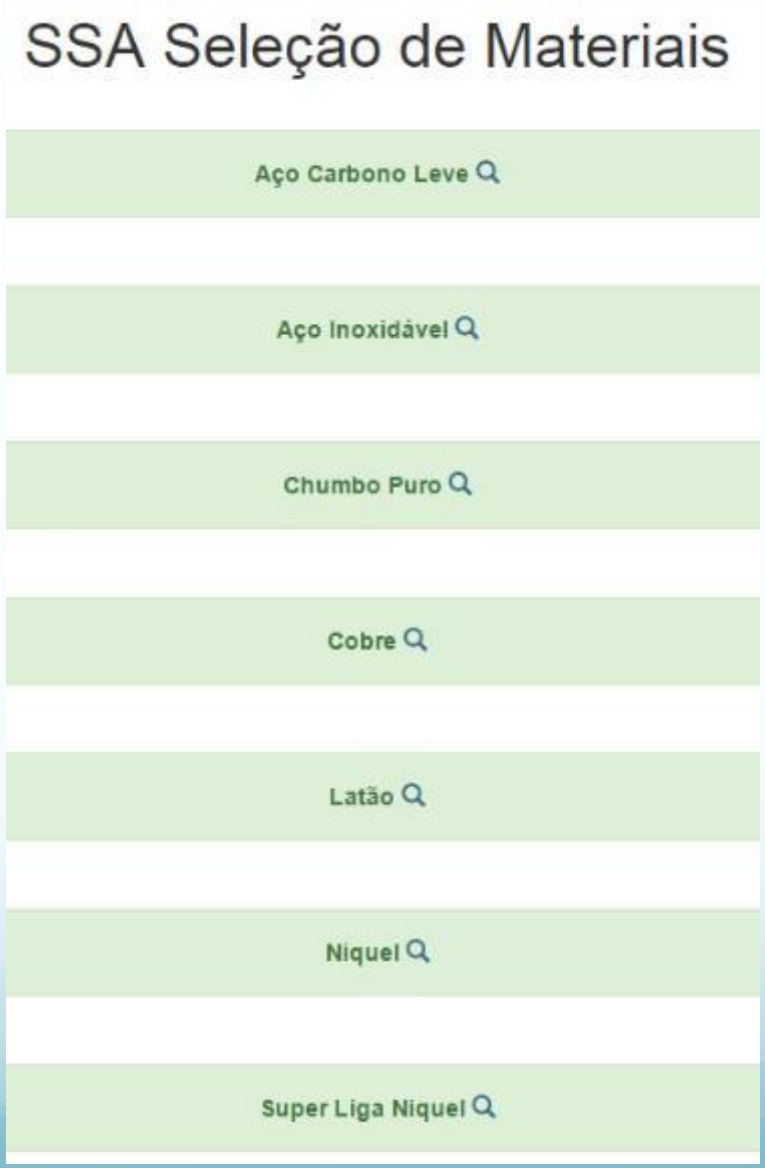
L é o comprimento da barra.

Alongamento = 1,1627 mm

Elongação = 46,5 %



SOFTWARE EDUCATIVO DE SELEÇÃO DE MATERIAIS PELO MÉTODO ASHBY



Referencial Bibliográfico

- ASHBY, M. F. **Seleção de Materiais no Projeto Mecânico.** 4ª. Ed. CAMPUS, 2012.
- ASHBY, M. F. & JONES, D. R. H. **Engenharia de Materiais: Uma introdução a propriedades, aplicações e projeto.** Vol. 1. 3ª. ed. CAMPUS, 2007.
- ASHBY, M. F. & JONES, D. R. H. **Engenharia de Materiais: Uma introdução a propriedades, aplicações e projeto.** Vol. 2. 3ª. ed. CAMPUS, 2007.
- BELDERRAIN, M. C. N. & SILVA, R. M. **Considerações sobre Métodos de Decisão Multicritério.** In: XI Encontro de Iniciação Científica e Pos Graduação do ITA 2005, 2005, São José dos Campos. Anais do XI ENCITA, 2005. v. 1. p. 1-7.
- CALLISTER JR., W. D. **Ciência e engenharia de materiais: Uma introdução**. 5ª. ed. LTC, 2002.
- CHIAVERINI, Vicente. **Aços e ferros fundidos**. 7.ed. SÃO PAULO: ABM, 2002
- COLLINS, J. **Projeto Mecânico de Elementos de Máquinas**. 1ª. ed. LTC, 2005.
- COLPAERT, H.. **Metalografia dos produtos siderúrgicos comuns**. 4ª. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2008.
- DIETER, G. E. **Metalurgia Mecânica.** 2ª. ed. GUANABARA DOIS, 1988.

Referencial Bibliográfico

- EDWARDS, W. & BARRON, F.H. em SMARTS and SMARTER: Improved simple methods for multiattribute utility measurement. Organiztional behavior and Human Decision Processes, 60 306-325, 1994
- FERRANTE, M. **Seleção de Materiais.** 2ª. ed. EdUFSCar, 2009.
- FERREIRA, Aurélio B. de Hollanda. **Novo Dicionário da Língua Portuguesa.** 2ª. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986. 1838 p.
- GARCIA, A.; SPIM, J. A.; SANTOS, C. A. **Ensaios dos Materiais.** 1ª. ed. LTC, 2000.
- JUVINALL, Robert C.; MARSHEK, Kurt M., **Fundamentos do projeto de componentes de máquinas.** 4ª Ed. LTC, 2008.
- ROSSONI, C. **Decisão Multicritério:** Uma pesquisa experimental para avaliação da percepção dos gestores de MPE acerca do modelo de tomada de decisão multicritério T-ODA quanto à sua Aplicabilidade. FACCAMP, 2011.
- ROZENFELD, H. et al. **Gestão de Desenvolvimento de Produtos: Uma referência para a melhoria do processo.** 1ª. ed. Saraiva, 2006.
- SCHRAMM, F.; MORAIS, D. C. **Decision Support Model for Selecting and Evaluating Suppliers in the Construction Industry**. Pesquisa Operacional (Impresso), v. 32, p. 643-662, 2012
- SHIMIZU, T. **Decisões nas organizações**, 2ª edição. São Paulo: Atlas, 2006.
- SOARES, S. R. **Análise multicritério com instrumento de gestão ambiental**. Dissertação (Mestrado). UFSC, Florianópolis, 2003.
- SOUZA, S. A. **Ensaios Mecânicos de Materiais Metálicos.** 5ª. ed. EDGARD BLÜCHER LTDA, 1982.