



UNIVERSIDADE SANTA CECÍLIA



**PROJETO DE GRADUAÇÃO DO CURSO DE
ENGENHARIA INDUSTRIAL MECÂNICA**

DISPOSITIVO DE MEDIÇÃO DE TRAÇÃO EM NATAÇÃO

SANTOS 2007



UNIVERSIDADE SANTA CECÍLIA

PROJETO DE GRADUAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA INDUSTRIAL MECÂNICA



Integrantes

**DISPOSITIVO DE MEDIÇÃO DE TRAÇÃO
EM NATAÇÃO**



- **Julio C. da Costa Carmazen**
- **Gustavo C. Cunha Mendes**
- **Rafael Ribeiro de Lima**
- **Sandro Gonçalves Felipe**
- **Wagner de Castro Gaspar**

Profº Orientador: Engº Valmir Demarchi

Coordenador: Engº Carlos Alberto Amaral Moino



UNIVERSIDADE SANTA CECÍLIA

PROJETO DE GRADUAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA INDUSTRIAL MECÂNICA

DISPOSITIVO DE MEDIÇÃO DE TRAÇÃO EM NATAÇÃO



Objetivo

Projetar um dispositivo de medição de força, capaz de auxiliar na avaliação física do atleta de natação



UNIVERSIDADE SANTA CECÍLIA

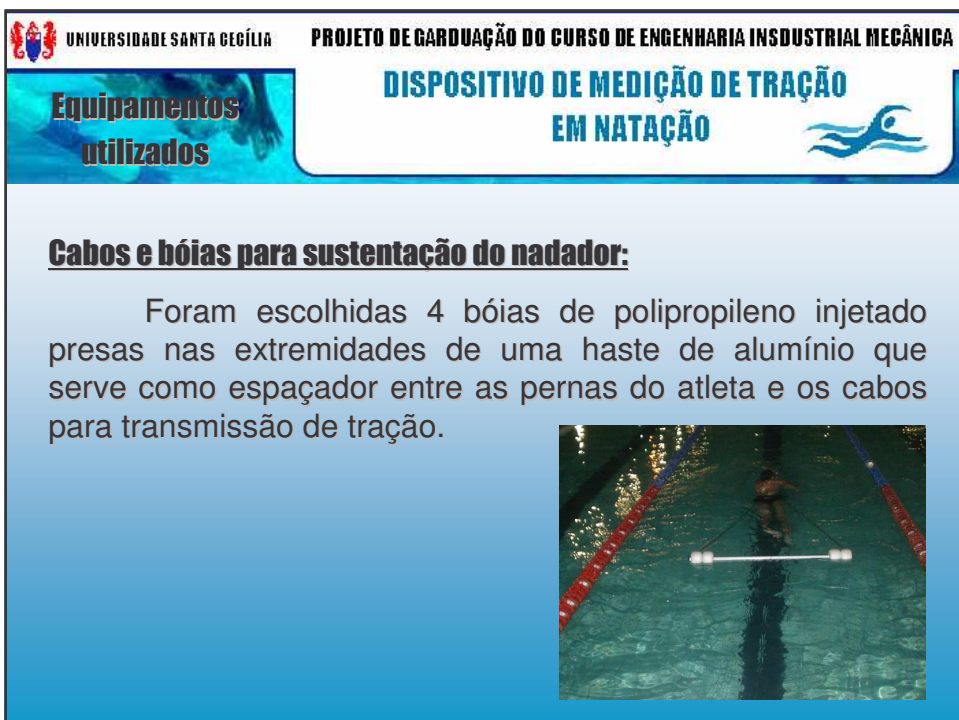
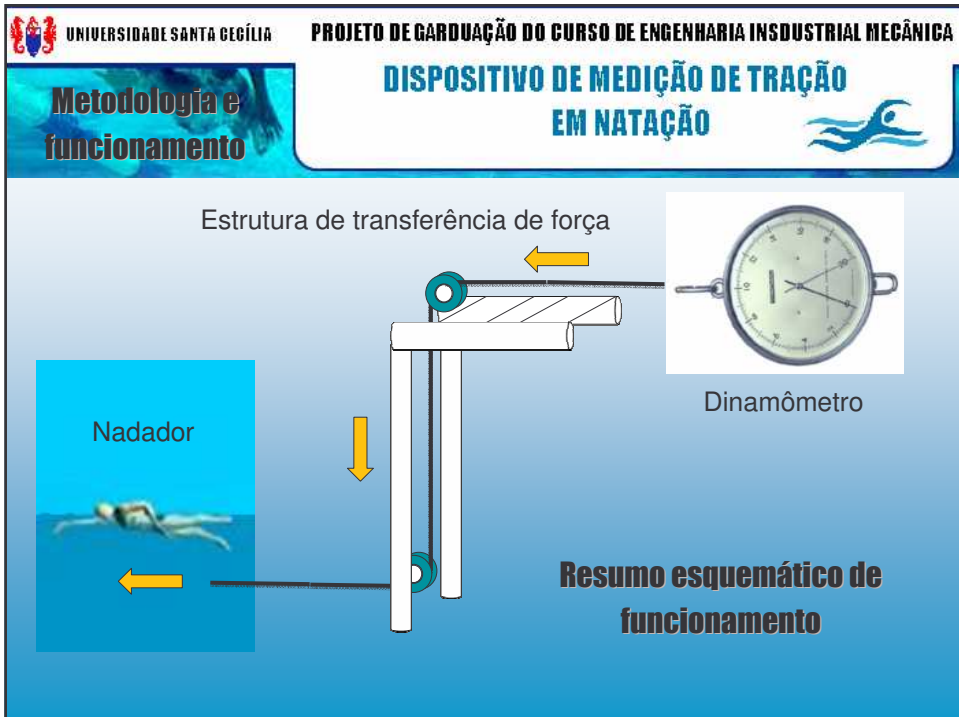
PROJETO DE GRADUAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA INDUSTRIAL MECÂNICA

DISPOSITIVO DE MEDIÇÃO DE TRAÇÃO EM NATAÇÃO



Introdução

Desenvolvimento de um equipamento simples e de baixo custo que possa proporcionar ao atleta de natação, a avaliação do desempenho físico.





Equipamentos utilizados

DISPOSITIVO DE MEDIÇÃO DE TRAÇÃO EM NATAÇÃO



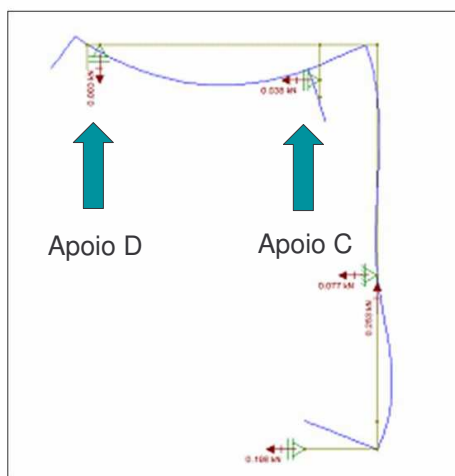
Suporte de fixação do dinamômetro:

Estrutura em aço carbono com o objetivo de fixar o dinamômetro no bordo de ataque da piscina. Esta estrutura ficará fixada no pedestal de onde os atletas saltam para a piscina.



Calculo do momento fletor

DISPOSITIVO DE MEDIÇÃO DE TRAÇÃO EM NATAÇÃO



O cálculo do momento fletor no suporte do dinamômetro, demonstrou que as maiores solicitações estarão nos apoios "C" e "D"

$$I_z = I_y = \frac{\pi \cdot d^4}{64} = \frac{\pi \cdot d_i^4}{64}$$

$$\tau = \frac{M}{I_z} \cdot y \leq \frac{\sigma}{s}$$

$$\sigma_{\text{aqo}} = 350 \text{ kgf/cm}^2$$

$$\text{então: } M = 0,0138 \text{ Kn.m} \rightarrow 0,01238 \times 10^5 \text{ N.cm}$$

$$\tau = \frac{1238 \text{ N.cm}}{1,54 \text{ cm}^4} \times 1,335 \text{ cm} \leq 350 \frac{\text{Kgf}}{\text{cm}^2} \times \left(\frac{9,81 \text{ N}}{1 \text{ Kgf}} \right)$$

$$\tau = 1073,2 \frac{\text{N}}{\text{cm}^2} \leq 1716,75 \frac{\text{N}}{\text{cm}^2}$$



UNIVERSIDADE SANTA CECÍLIA

PROJETO DE GARFUAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA INDUSTRIAL MECÂNICA

**Demonstração
do projeto**

**DISPOSITIVO DE MEDIÇÃO DE TRAÇÃO
EM NATAÇÃO**



O filme ao lado mostra o nadador **Carlos Farrenberg** é atleta para-olímpico e irá participar do para-pan de 2007



UNIVERSIDADE SANTA CECÍLIA

PROJETO DE GARFUAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA INDUSTRIAL MECÂNICA

**Demonstração
do projeto**

**DISPOSITIVO DE MEDIÇÃO DE TRAÇÃO
EM NATAÇÃO**



O filme ao lado mostra a nadadora **Viviane Ribeiro Barbosa**


UNIVERSIDADE SANTA CECÍLIA

PROJETO DE GRADUAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA INDUSTRIAL MECÂNICA


Conclusão

**DISPOSITIVO DE MEDIÇÃO DE TRAÇÃO
EM NATAÇÃO**


A aplicação do projeto apresentou-se de forma simples no auxílio de avaliação física do atleta.

A tabela abaixo mostra alguns exemplos de avaliações realizadas no dia 13/06/2007:

Atleta	Força Obtida	Observação
Luis Fernando Carvalho Souza	8 Kgf	
Carlos Farrenberg (Carlão)	26 Kgf	Atleta para-olímpico
Gilvan Andrade dos Santos	12 Kgf	Atleta para-olímpico
Marcus V. Nascimento	10 Kgf	
Viviane Ribeiro Barbosa	8 Kgf	
Thais Nara de Oliveira	10 Kgf	


UNIVERSIDADE SANTA CECÍLIA

PROJETO DE GRADUAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA INDUSTRIAL MECÂNICA


Agradecimentos

**DISPOSITIVO DE MEDIÇÃO DE TRAÇÃO
EM NATAÇÃO**


- **Ao nosso Orientador Eng^o Valmir Demarchi, ao coordenador Eng^o Carlos Alberto Amaral Moino, ao professor Eng^o José Carlos Morilla, ao professor da faculdade de educação física Renato Monteiro Bartolo e aos professores da Universidade Santa Cecília que de algum modo contribuíram para a elaboração deste projeto.**
- **Agradecemos aos técnicos do laboratório Unisanta:**
 - Irineu Penha;
 - Paulo Vasconcelos;
 - Sergio Giangiuolo;
- **Agradecemos aos atletas:**
 - Carlos Farrenberg (Carlão)
 - Gilvan Andrade dos Santos
 - Marcus V. Nascimento
 - Viviane Ribeiro Barbosa
 - Thais Nara de Oliveira
- **Aos amigos e familiares que nos incentivaram a preparação deste projeto.**