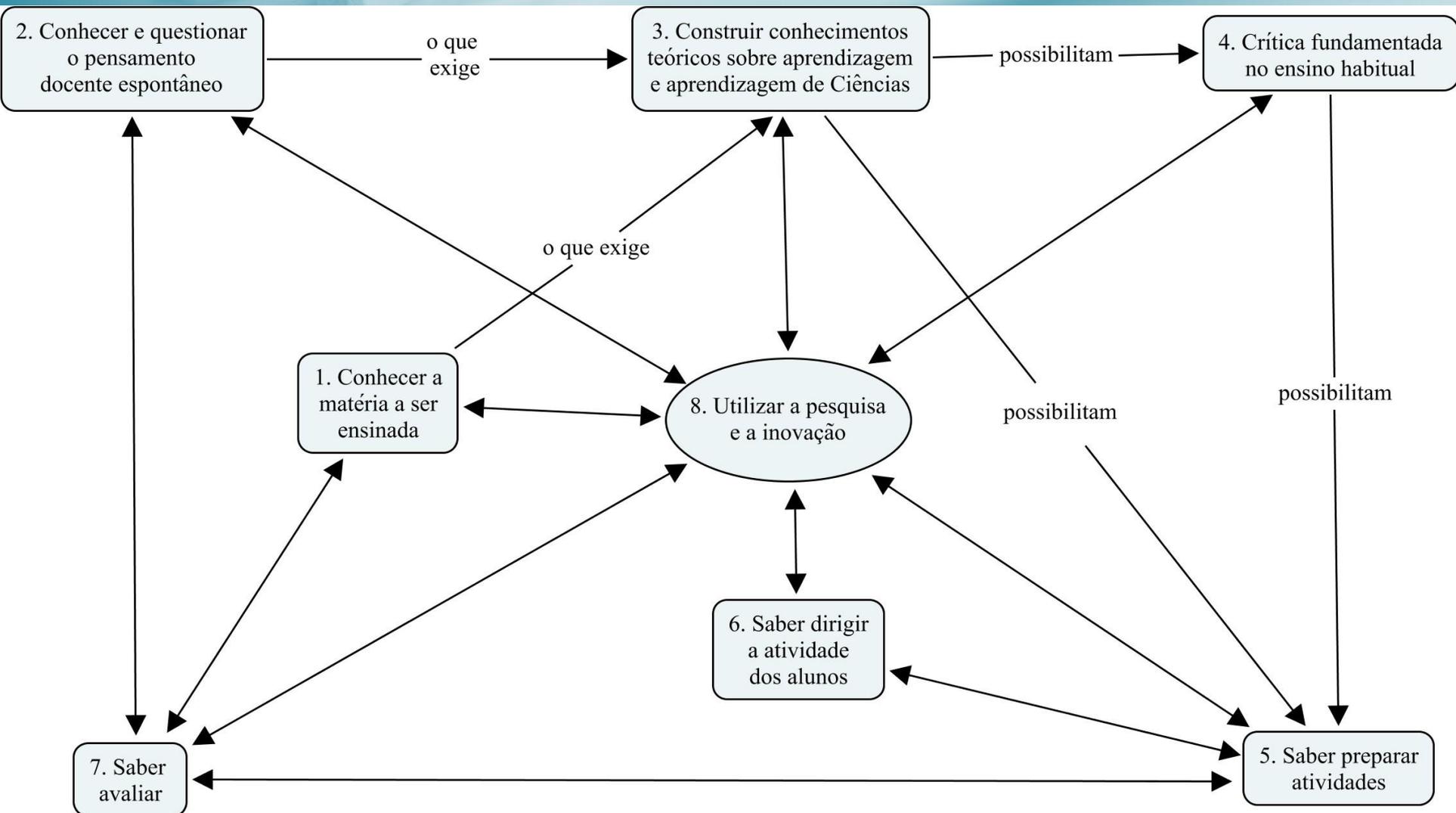


# A experimentação e o ensino-aprendizagem de Física.

Ministrante: Prof. Nelson Reyes Marques (IF Sul-Rio-Grandense)  
[www.nelsonreyes.com.br](http://www.nelsonreyes.com.br)

Prof. Marco Antonio Lessa (UCPel)

# I – Introdução



**O que deverão “saber” e “saber fazer” os professores de Ciências (Adaptado de Carvalho e Gil-Pérez, 2011, p. 18).**

## II – As práticas experimentais no ensino de Física

- Desde o século XIX as aulas práticas experimentais fazem parte do planejamento do Ensino de Ciências (em especial o Ensino de Física) tendo por objetivo proporcionar aos alunos um contato mais direto com os fenômenos Físicos.
- Apesar de as atividades experimentais estarem há quase 200 anos nos currículos escolares, muitos professores não têm familiaridade com essa atividade.
- A grande maioria das aulas de laboratórios se traduzem em aulas extremamente estruturadas com guias do tipo “receitas de cozinha”.

## II – As práticas experimentais no ensino de Física

- A grande crítica ao ensino de Ciências (estendida ao ensino de Física), a partir do final do século XX, é que ele é proposto para aqueles com facilidade para as Ciências, visando formar cientistas.
- Enquanto um único “jovem cientista”, deixávamos milhares de estudantes de lado, sem entender nada de Ciências e, principalmente detestando Física.

### **III – As práticas experimentais em um ensino que vise a enculturação científica dos alunos**

- O ensino de Ciências (Física) é voltado para o acúmulo de informações e o desenvolvimento de habilidades estritamente operacionais, em que, muitas vezes, o formalismo matemático e outros modos simbólicos (como gráficos, diagramas e tabelas) carecem de contextualização.
- As práticas experimentais devem procurar desenvolver nos alunos novas práticas e linguagens, entrelaçando com os conhecimentos anteriores sem deixá-los de relacionar com as linguagens e práticas do cotidiano.

# III – As práticas experimentais em um ensino que vise a enculturação científica dos alunos

- As atividades experimentais, que tenham por base uma proposta pedagógica de enculturação científica, precisam atender os seguintes pontos:

**1. Superação das concepções empírico-indutivistas da ciência** – os alunos devem resolver questões propostas pelos professores levantando hipóteses a partir de seus conhecimentos prévios, submetendo essas hipóteses a provas.

# III – As práticas experimentais em um ensino que vise a enculturação científica dos alunos

**2. Promover a argumentação dos alunos** – outro ponto importante para superação das concepções empírico-indutivistas da Ciência é observar como as argumentações são desenvolvidas em aula. A linguagem da Ciência é argumentativa, sendo necessário apresentar uma argumentação com justificativa para transformar fatos em evidências. As observações e as experiências não são a **rocha** sobre a Ciência é construída; essa **rocha** é a atividade racional de argumentos com base em dados obtidos.

# **III – As práticas experimentais em um ensino que vise a enculturação científica dos alunos**

O ensino deve criar um ambiente de aprendizagem de modo que nossos alunos adquiram a habilidade de argumentar a partir de dados obtidos, procurando a construção de justificativas.

## **3. Incorporar ferramentas matemáticas**

Devemos observar se as aulas estão oferecendo a oportunidade de incorporar o papel essencial das matemáticas no desenvolvimento científico.

# **III – As práticas experimentais em um ensino que vise a enculturação científica dos alunos**

## **4. Transpor o novo conhecimento para a vida social**

Precisamos observar se atividades experimentais estão proporcionando a transposição do conhecimento aprendido para a vida social, procurando buscar as complexas relações entre ciência, tecnologia e sociedade, procurando generalizar e/ou aplicar o conhecimento adquirido, relacionando-o com a sociedade em que vivem.

## **IV – O papel do professor em aulas de laboratório que vise a enculturação científica de seus alunos**

- O professor deve ter o papel de orientador (não de transmissor do conhecimento) ajudando seus alunos na construção de seus novos conhecimentos.
- Para que os alunos tenham uma participação intelectualmente ativa, seja em atividades de demonstração, seja em um laboratório de investigação, o professor deve se preocupar com cinco etapas:

# **IV – O papel do professor em aulas de laboratório que vise a enculturação científica de seus alunos**

## **1. A proposta do problema experimental**

O problema precisa ser bem conhecido pelos alunos (se necessário deve ser redefinido). Se for uma aula de demonstração, podem ser feitas perguntas do tipo: “Qual questão estamos investigando?”, procurando observar as expressões dos alunos.

Se for um trabalho em pequenos grupos o professor deve interagir, certificando-se que todos entenderam o problema experimental, mas sempre tomando o cuidado para não dar a resposta.

# IV – O papel do professor em aulas de laboratório que vise a enculturação científica de seus alunos

## 2. A resolução do problema pelos alunos

Quando os alunos trabalham em pequenos grupos, o principal papel do professor é observar, procurando não interferir de imediato, lembrando que o erro é importante para a construção do conhecimento – aprendemos mais quando erramos e conseguimos superar o erro do que quando acertamos sem dificuldades.

Quando a aula é demonstrativa, a estratégia deve ser de levar os alunos a ***predizer – observar – explicar***.

## **IV – O papel do professor em aulas de laboratório que vise a enculturação científica de seus alunos**

O professor precisa engajar os alunos no problema que evidencia o problema que será apresentado. Na interação professor-turma, as hipóteses precisam aparecer antes da explicação do fenômeno, e se possível, essa explicação deve ser construída com os alunos e não para os alunos.

# IV – O papel do professor em aulas de laboratório que vise a enculturação científica de seus alunos

## 3. A etapa dos alunos apresentarem o que fizeram

Ao demonstrarem o que fizeram para seus colegas e para o professor, como resolveram o problema, os alunos desenvolvem um raciocínio metacognitivo (“pensar sobre o próprio pensamento”) que os leva a tomarem consciência de suas ações e o porquê destas.

Exemplos de questões: “O que vocês estavam pretendendo?”

“O que fizeram?” “Quais foram as evidências?”

“Como suas ideias se modificaram?” “O que aconteceu quando vocês ...?” “O que esses procedimentos tem em comum?”

# **IV – O papel do professor em aulas de laboratório que vise a enculturação científica de seus alunos**

## **4. A procura de uma explicação causal e/ou de sistematização**

Na maioria das vezes as experimentações terminam na etapa anterior.

O aluno precisa entender que a ciência, e a Física em particular, não é apenas descritiva, mas principalmente prospectiva. As principais experiências levam os cientistas, e devem levar os alunos, a construir conceitos. Os novos conceitos exprimem novas relações.

## IV– O papel do professor em aulas de laboratório que vise a enculturação científica de seus alunos

É na passagem da etapa explicar **como** fizeram para o **porquê** deu certo, na passagem das relações qualitativas entre as variáveis para a sistematização em uma fórmula, que o conceito se estabelece. Essa etapa não é fácil e deveríamos chamar essa etapa de aula teórica.

# **IV – O papel do professor em aulas de laboratório que vise a enculturação científica de seus alunos**

## **5. A escrita individual do relatório**

Ensinar a escrever Ciências é também uma das etapas da enculturação científica que deve ser trabalhada na escola. A escrita é uma atividade complementar à argumentação que ocorre nas etapas anteriores – primeiramente em grupos pequenos e, depois, na relação professor/turma –; ambas são fundamentais em um ensino de Ciências que procura criar nos alunos as principais habilidades do mundo das Ciências.

## VII – O papel do professor em aulas de laboratório que vise a enculturação científica de seus alunos

- Rivard e Straw (2000) afirmam: “o discurso oral é divergente, altamente flexível, e requer pequeno esforço de participantes enquanto eles exploram ideias coletivas, mas o discurso escrito é convergente, mais focado, de maior esforço cognitivo do escritor”.
- As discussões entre alunos e professor são importantes para gerar, clarificar, compartilhar e distribuir ideias entre o grupo, enquanto o uso da escrita como instrumento de aprendizagem realça a construção pessoal do conhecimento (Oliveira e Carvalho, 2005).

## VIII – Referências

CARVALHO, A. M. P., GIL-PÉREZ, D. **Formação de Professor de Ciências**. 10. Ed. São Paulo: Cortez, 2011.

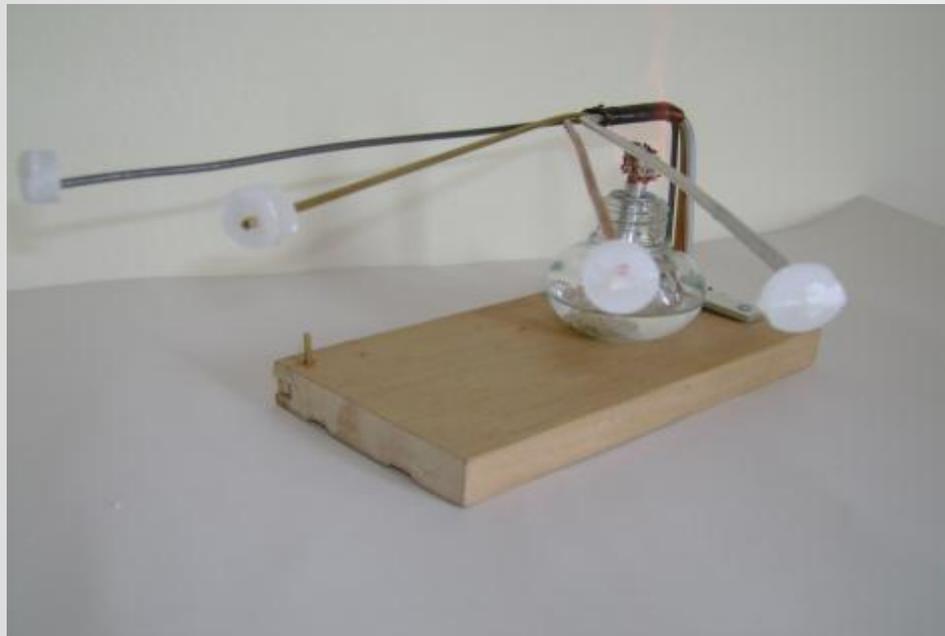
Carvalho, A. M. P. As práticas experimentais no ensino de Física. In: Carvalho, A. M. P. **Ensino de Física**. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

CHALMERS, A.F. (2011). **O que é ciência afinal?** São Paulo. Brasiliense.

OLIVEIRA, C. M. A. e CARVALHO, A. M. P. Escrevendo em Aulas de Ciências. **Ciências e Educação**, v. 11, n. 3, P. 347-366, 2005.

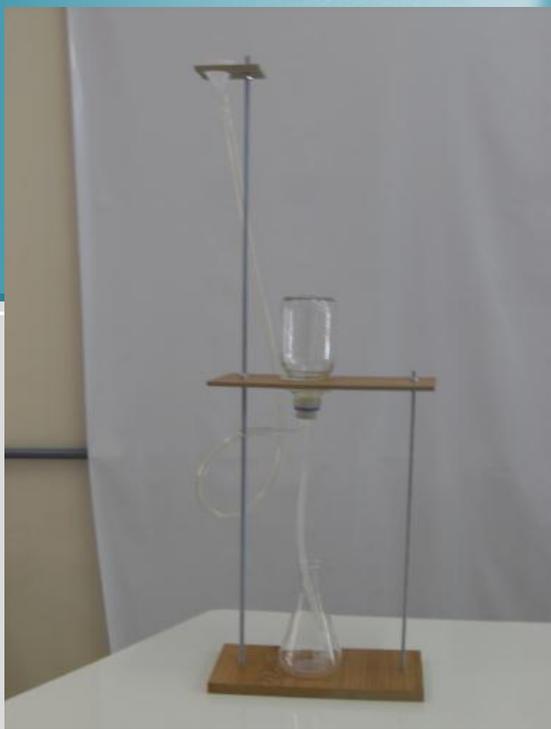
GASPAR, A. e MONTEIRO, I. (2005). **Atividades experimentais de demonstrações em sala de aula: uma análise segundo o referencial da teoria de Vygotsky**. [http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo\\_ID130/v10\\_n2\\_a2005.pdf](http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID130/v10_n2_a2005.pdf)

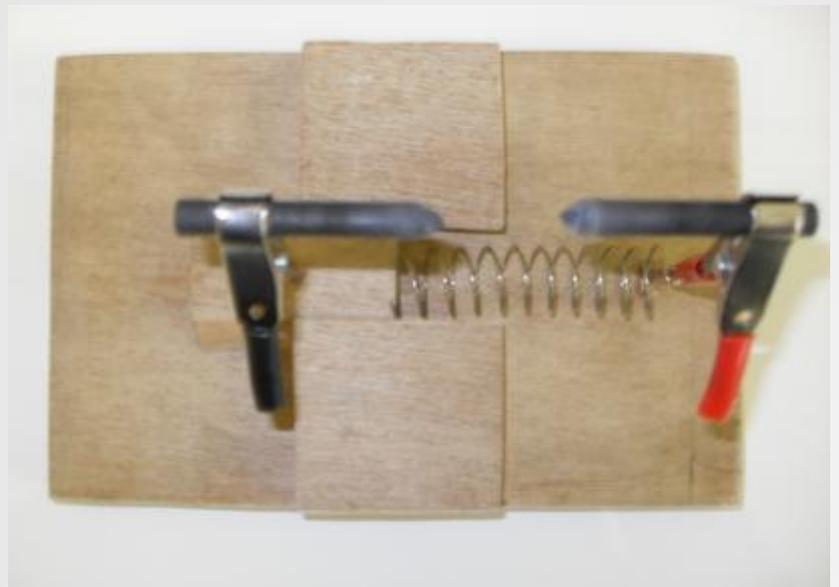
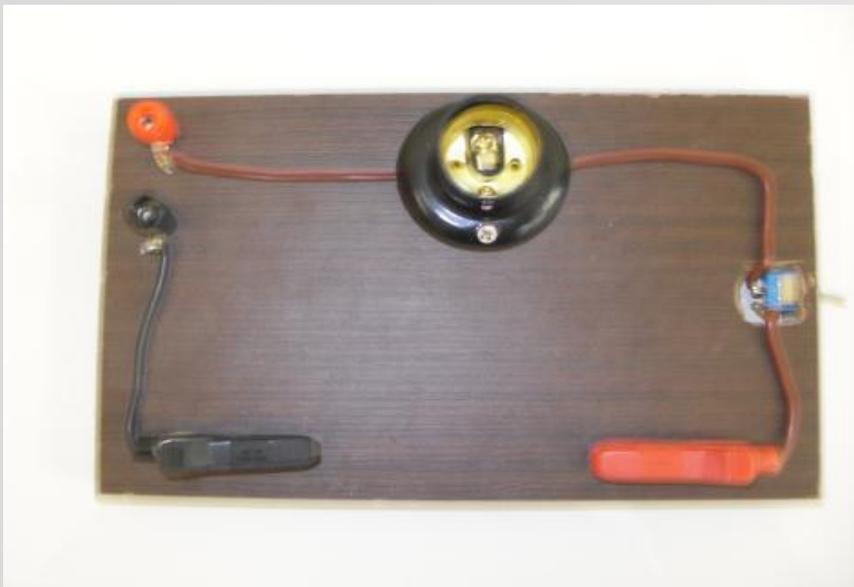
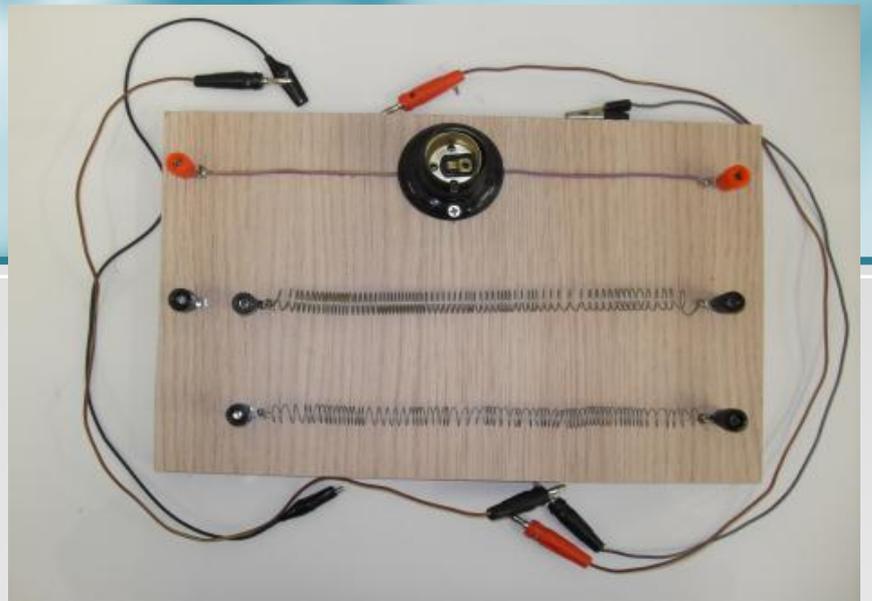
VYGOTSKY, L.S. (2001). **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo. Editora Martins Fontes.

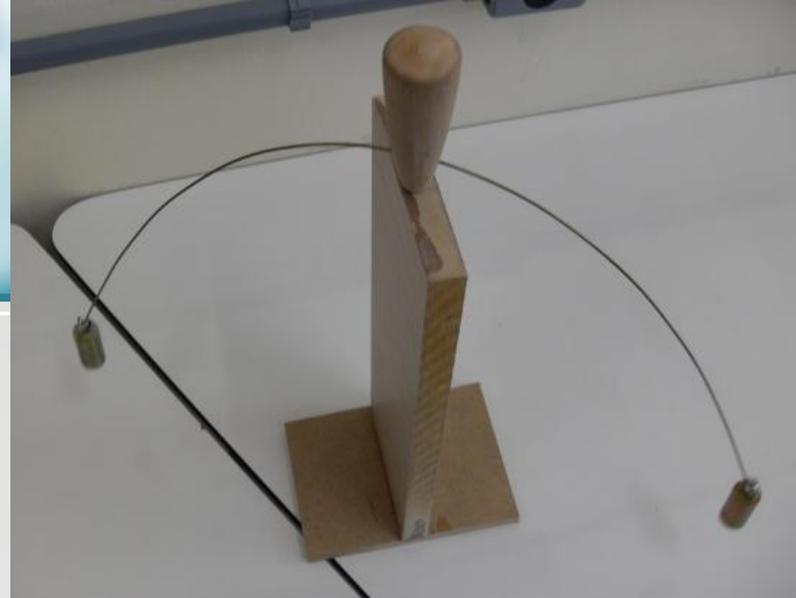




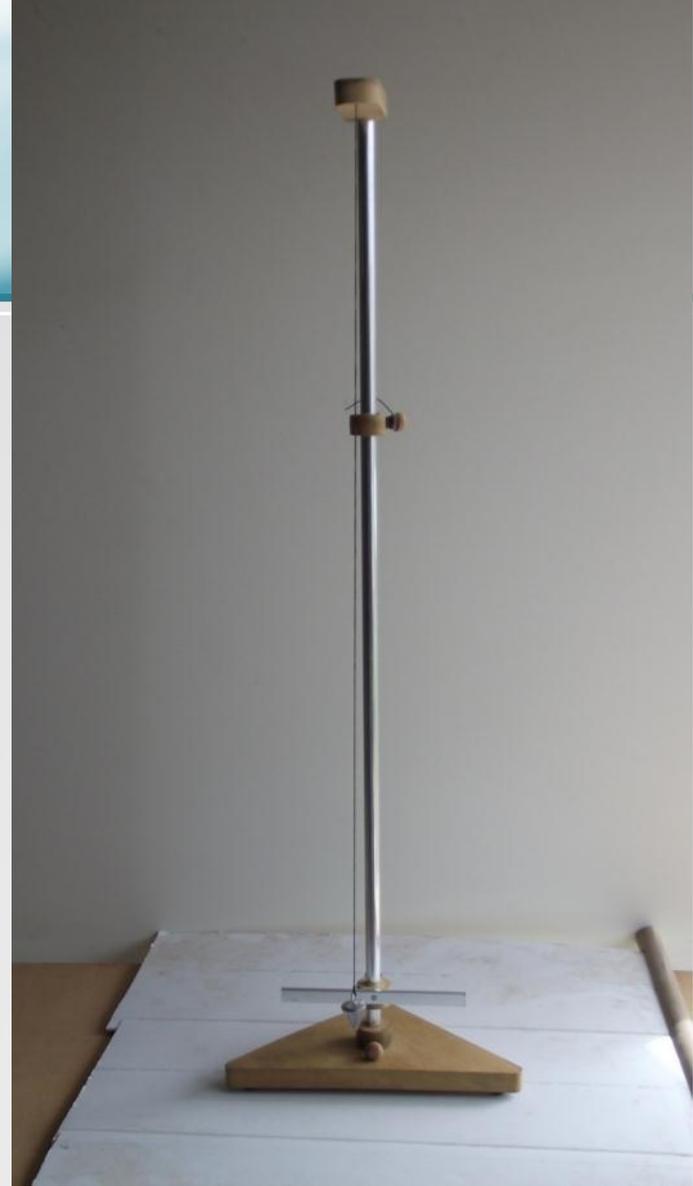












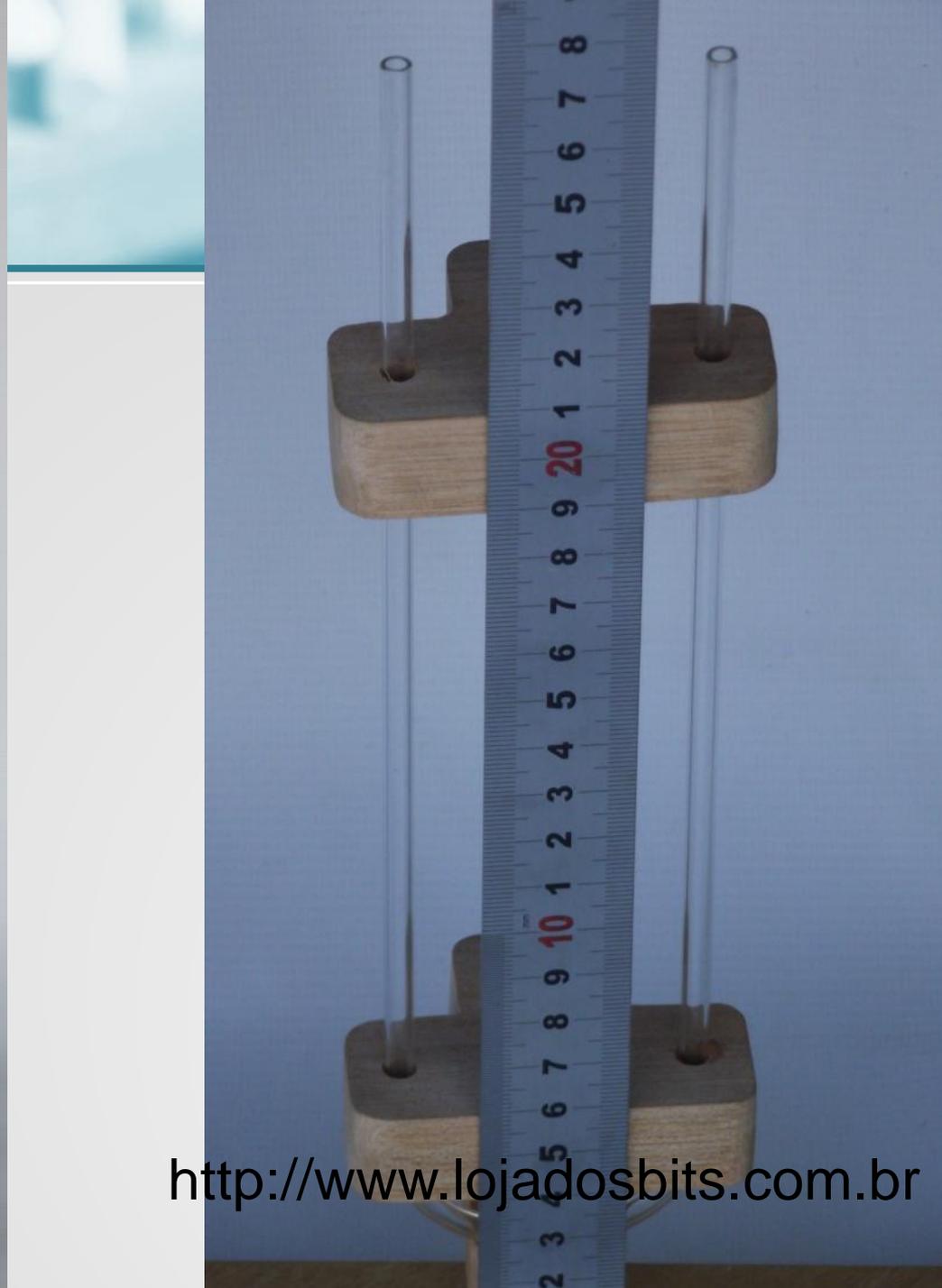
<http://www.lojadosbits.com.br>



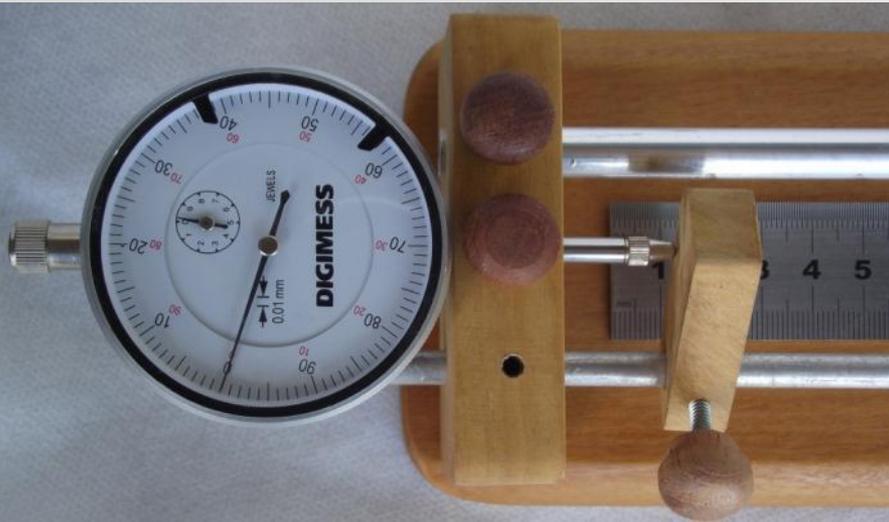
<http://www.lojadosbits.com.br>



<http://www.lojadosbits.com.br>



<http://www.lojadosbits.com.br>



<http://www.lojadosbits.com.br>