



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS**

**Instituto de Física Gleb Wataghin**

**F609 – Tópicos de Ensino de Física I**

**PROJETO: Exploração do conceito de velocidade através de radar de controle de velocidade**

**Aluno: Fábio Standke da Costa  
RA 002980**

**Coordenador da Disciplina: Professor José Joaquim Lunazzi**

**Orientador: Professor Maurício Kleinke**

**Agosto de 2007**

## Descrição

O projeto trata da exploração do conceito de velocidade e sua medição utilizando como exemplo didático uma aplicação cotidiana que são os radares de controle de velocidade urbanos.

Como a idéia é usarmos laços de indução (bobinas) para o acionamento do radar pode-se também explorar o conceito de campo magnético e suas aplicações, porém para aplicação no ensino médio talvez o tema seja considerado complexo.

A idéia inicial é fazer uma maquete para simular a rua e o aparato do radar com carrinhos de fricção simulando os automóveis.

Na figura 1.0 abaixo temos o diagrama do projeto.

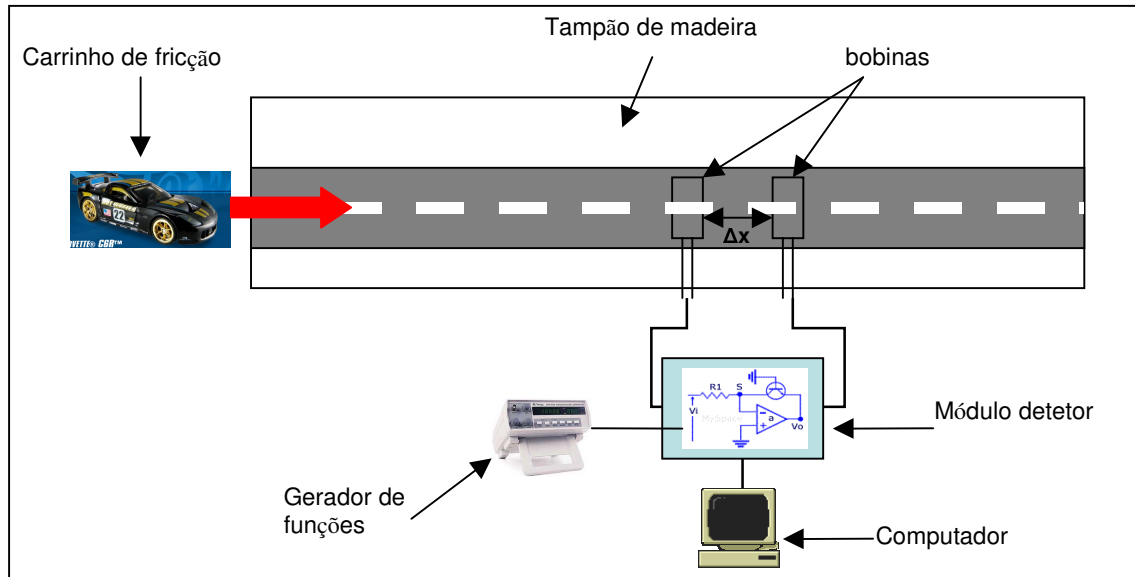


Figura 1.0 – Diagrama do projeto

## Funcionamento

Quando uma corrente é aplicada a um condutor tal como o fio acima, um campo magnético se forma em torno do fio. Quando um veículo cruza o laço, o corpo do veículo interage com o campo magnético do laço fornecendo um trajeto condutor para o campo magnético. Isto faz com que a indutância do laço diminua. A indutância diminuída causa na frequência ressonante um aumento de seu valor nominal.

Se a mudança da frequência exceder o ponto inicial ajustado pelo ajuste da sensibilidade, o módulo detector saberá que um veículo passou sobre o sensor.

O módulo detector consiste em um circuito eletrônico onde o principal elemento é um comparador montado com amplificadores operacionais. O detector será responsável em acionar a um contador implementado via software no computador. Temos dois sensores onde o primeiro fará o start do contador e o segundo o stop. Com a medição do tempo armazenada numa variável e a distância entre os sensores conhecida, o programa fará o cálculo da velocidade.

Como estou na fase de obtenção dos materiais necessários ao projeto para a primeira montagem e testes, existem algumas dificuldades que podem ser contornadas com modificações no aparato proposto.

- 1- **Não acionamento do circuito utilizando as bobinas como sensores:** como a massa do carrinho de fricção e o tamanho das bobinas podem não gerar uma variação no campo magnético, e conseqüentemente na corrente do circuito, que seja suficiente para o acionamento do circuito deteto uma das possibilidades seria trocar as bobinas por sensores ópticos.
- 2- **Interface com computador para determinação da velocidade:** se essa interface for de muita complexidade, em função do hardware e software que terão que ser desenvolvidos, podemos usar um cronômetro sendo acionado pelos sensores. Com isso a conversão em velocidade da medição seria feita de forma manual.

Com essas modificações o diagrama do projeto ficaria como mostrado na figura 2.0.

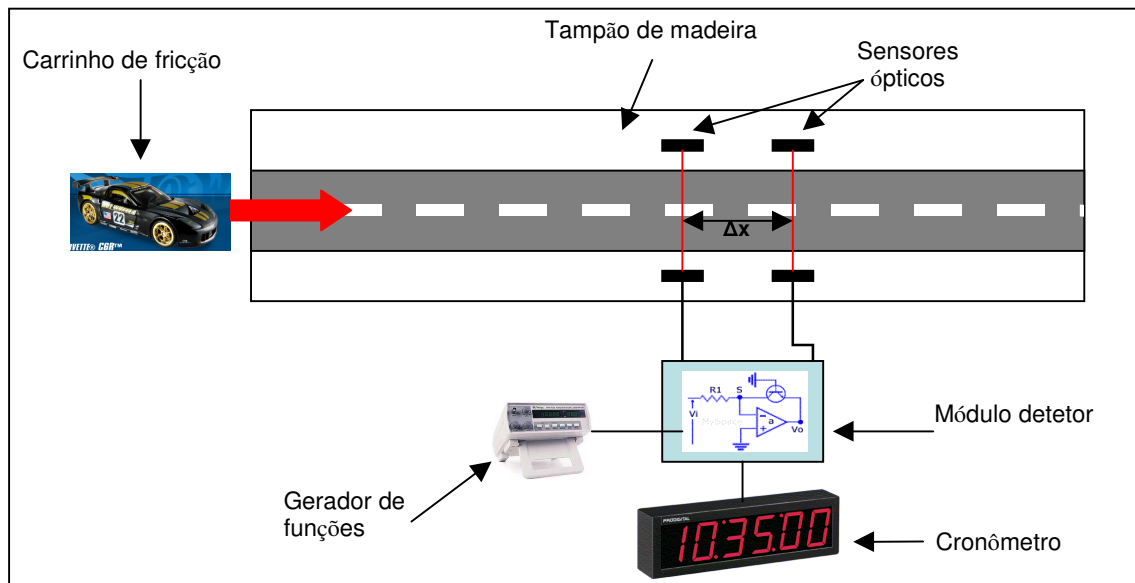


Figura 2.0 – Diagrama do projeto

### Importância didática do trabalho

O conceito de velocidade, que se relaciona com a distância e o tempo, é um dos primeiros contatos que o aluno do ensino médio tem com o campo da mecânica dentro da disciplina de física.

### Originalidade

Apesar do projeto ser uma réplica de um dispositivo comum no cotidiano das grandes cidades não encontrei em pesquisa na internet algum trabalho de simulação do funcionamento dos radares ou algo que envolvesse esse conceito para fim didático.

### Lista de Materiais

A lista de material apresentada abaixo não é definitiva porque o trabalho está em desenvolvimento e ainda faltam algumas definições de circuitos eletrônicos e demais aparatos que podem ser usados.

- tampão de madeira compensado
- fios de cobre para bobina
- carrinhos de fricção
- circuito eletrônico com amplificadores operacionais
- um computador com porta serial/paralela

- conector para portal serial/paralela
- gerador de funções
- fonte de corrente contínua
- sensores ópticos

Meu orientador, o Prof. Mauricio Kleinke concorda com os termos aqui estabelecidos para o projeto e declara que poderá dispor de todos os elementos a menos de exceções indicadas abaixo:

Exceções: Não há

Sigilo: NÃO SOLICITA

#### Bibliografia

1. Halliday David, Resnick Robert-Física 3- Editora LTC 3ª Edição.
2. D. J. Griffiths, Introduction to Electrodynamics, Third Edition, Prentice Hall .
3. PERTENCE, A. J. Amplificadores Operacionais e Filtros Ativos 1996 MAKRON Books
4. [http:// www.eletrica.ufpr.br/marlio/medidas/seminarios/Rodolfo.pdf](http://www.eletrica.ufpr.br/marlio/medidas/seminarios/Rodolfo.pdf)
5. EIDI, R. Novas Geometrias de Laços Indutivos, **Dissertação de Mestrado**, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil, 2006.