



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL, CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA**  
**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA CATARINENSE**  
**CAMPUS SÃO BENTO DO SUL**  
**BACHARELADO EM ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO**

**DETERMINAÇÃO DA ACELERAÇÃO DA GRAVIDADE ATRAVÉS DO  
PLANO INCLINADO DE GALILEU GALILEI**

<b>Disciplina:</b> Física Experimental I	<b>Turma:</b> ECO2025/ 2
<b>Professor:</b> Genilson Carvalho	genilson.carvalho@ifc.edu.br
<b>Responsável:</b> Nelson Dias Ponciano Scarin	nelsonscarin34@gmail.com
Johnnathan Victor Gonçalves Sabbá	victorsabba@gmail.com
Nome e Sobrenome	e-mail
Nome e Sobrenome	e-mail

São Bento do Sul - SC  
7 de setembro de 2025

# DETERMINAÇÃO DA ACELERAÇÃO DA GRAVIDADE ATRAVÉS DO PLANO INCLINADO DE GALILEU

**RESUMO.** *Este relatório apresenta a determinação experimental da aceleração da gravidade utilizando o plano inclinado de Galileu. O experimento utilizou rampa de fio de nylon com ângulos de  $30^\circ$  e  $60^\circ$ , objetos metálicos e cronômetro digital. Foram realizadas 10 medições para cada ângulo, obtendo tempos médios de  $0,701\text{ s}$  ( $30^\circ$ ) e  $0,410\text{ s}$  ( $60^\circ$ ). Os valores calculados de  $g$  foram  $8,14\text{ m/s}^2$  e  $7,97\text{ m/s}^2$ , resultando em valor médio de  $8,06\text{ m/s}^2$  com erro relativo de  $17,9\%$  em relação ao valor teórico.*

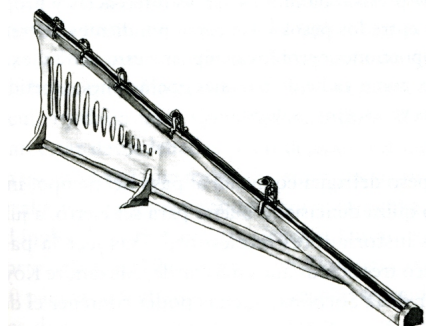
**Palavras-chave:** Plano inclinado; Aceleração da gravidade; Galileu Galilei; Física experimental.

## 1 Introdução

Ao longo da história da física, muitos experimentos foram realizados para determinar o valor da aceleração da gravidade, sendo os mais notáveis aqueles realizados por Galileu Galilei [1]. Galileu foi um dos primeiros a utilizar o método científico para investigar a natureza, e seus experimentos com planos inclinados foram essenciais para a determinação fundamental no estudo do Movimento Uniformemente acelerado/variado (MUV) [2].

Na realização e observação de tal experimento Galileu, como descrito em [3], Galileu constatou que o tempo que o objeto levava para percorrer o comprimento do plano era constante e que a massa do objeto não influenciava na aceleração.

Figura 1: Plano inclinado.



Fonte:

Galileu, *Duas novas ciências*, pp. 140-141, trad. Mariconda. P. R. Mariconda & J. Vasconcelos, *Galileu e a nova física*, p. 44.

A demonstração de tal experimento, o qual já foi amplamente validado e estudado ao longo da história, ainda é de extrema importância principalmente no contexto educacional [4], pois nos permite observar e compreender os princípios fundamentais da física clássica além do papel, mas a partir de uma abordagem prática experimental, auxiliando na fixação do conhecimento e na construção do raciocínio analítico e científico.

O objetivo deste relatório é descrever a metodologia utilizada para realizar o experimento de Galileu com um plano inclinado, apresentar os resultados obtidos e discutir as conclusões que podem ser tiradas a partir desses resultados. Através deste experimento, buscamos não apenas determinar o valor da aceleração da gravidade, mas também compreender melhor os princípios do movimento uniformemente acelerado e a influência da inclinação do plano nesse movimento.

## 2 Metodologia

Nesta seção são descritos os procedimentos empregados para efetuar as medidas e são descritas as montagens experimentais utilizadas.

### 2.1 Materiais Utilizados

- **Rampa:** fio de nylon com comprimento de  $1,0\text{ m}$

- **Objetos em queda:** porcas e braçadeiras metálicas
- **Cronômetro:** digital com precisão de 0,01 s
- **Trena:** métrica com precisão de 1 mm
- **Transferidor:** para medição dos ângulos de inclinação

Tabela 1: Tempos medidos para plano inclinado a 30°

Tentativa	Tempo (s)	Tentativa	Tempo (s)
1	0,68	6	0,69
2	0,71	7	0,73
3	0,69	8	0,71
4	0,72	9	0,70
5	0,70	10	0,68
<b>Tempo médio: 0,701 s</b>			

## 2.2 Procedimento Experimental

O experimento foi conduzido seguindo as etapas:

1. Montagem do plano inclinado utilizando fio de nylon como rampa
2. Ajuste da inclinação para ângulos de 30° e 60°
3. Medição das distâncias percorridas: 1,0 m para 30° e 0,58 m para 60°
4. Realização de 10 medições de tempo para cada configuração angular
5. Registro sistemático dos dados obtidos

O tempo foi cronometrado desde o momento da liberação do objeto até sua chegada ao final da rampa. Para minimizar erros sistemáticos, as medições foram repetidas 10 vezes para cada ângulo, permitindo cálculo da média e análise da dispersão dos dados.

## 3 Resultados e Discussões

Esta seção apresenta os dados obtidos experimentalmente e sua análise comparativa com os valores teóricos esperados.

### 3.1 Dados Experimentais

### 3.2 Cálculos e Análise

Utilizando a equação fundamental do movimento uniformemente acelerado ( $s = \frac{1}{2}at^2$ ) e a relação  $a = g \sin(\theta)$ , obtém-se:

Tabela 2: Tempos medidos para plano inclinado a 60°

Tentativa	Tempo (s)	Tentativa	Tempo (s)
1	0,41	6	0,41
2	0,40	7	0,40
3	0,42	8	0,42
4	0,39	9	0,41
5	0,43	10	0,40
<b>Tempo médio: 0,410 s</b>			

$$g = \frac{2s}{t^2 \sin(\theta)}$$

**Para 30°:**

$$a_{30} = \frac{2 \times 1,0}{(0,701)^2} = 4,07 \text{ m/s}^2$$

$$g_{30} = \frac{4,07}{\sin(30)} = \frac{4,07}{0,5} = 8,14 \text{ m/s}^2$$

**Para 60°:**

$$a_{60} = \frac{2 \times 0,58}{(0,410)^2} = 6,90 \text{ m/s}^2$$

$$g_{60} = \frac{6,90}{\sin(60)} = \frac{6,90}{0,866} = 7,97 \text{ m/s}^2$$

### 3.3 Discussão dos Resultados

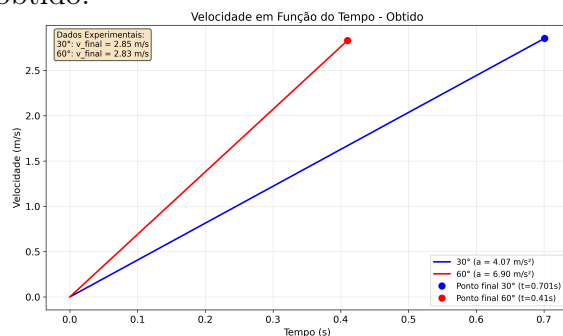
O valor médio obtido foi  $g = 8,06 \text{ m/s}^2$ , que apresenta um erro relativo de 17,9% em relação ao valor teórico ( $9,81 \text{ m/s}^2$ ). Este erro pode ser atribuído a fatores como:

- Tempo de reação humano na cronometragem
- Atrito entre o objeto e a superfície da rampa

- Imprecisões na medição dos ângulos
- Oscilações do objeto durante o movimento

Os resultados são consistentes entre os dois ângulos testados, validando a metodologia empregada. Um outro ponto que gostaríamos de enfatizar é que a velocidade final em ambos os casos são bem semelhantes, o que é esperado, já que partindo do repouso o objeto sofre uma aceleração constante, sendo o a altura do plano o único fator relevante para a determinação da velocidade final, o que é confirmado pelos resultados obtidos. Todavia devido a imprecisões em nossa na nossa obtenção de dados os valores obtidos da velocidade final não são idênticos, mas ainda assim muito próximos, o que reforça a validade do experimento. Nas figuras 2 e 3 podemos observar os gráficos da velocidade em função do tempo obtido experimentalmente e o esperado, embasado nos valores teóricos.

Figura 2: Velocidade em função do tempo obtido.



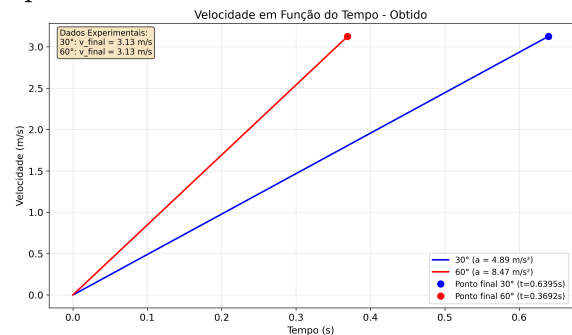
Fonte: Elaborado pelos autores utilizando Python (Matplotlib e NumPy).

## 4 Conclusão

O experimento de determinação da aceleração da gravidade através do plano inclinado de Galileu foi realizado com sucesso, permitindo a obtenção de um valor experimental de  $g = 8,06 \text{ m/s}^2$ .

Embora o erro relativo de 17,9% em relação ao valor teórico seja significativo, este

Figura 3: Velocidade em função do tempo esperado.



Fonte: Elaborado pelos autores utilizando Python (Matplotlib e NumPy).

resultado está dentro do esperado para experimentos realizados com instrumentação simples e medições manuais. A metodologia de Galileu demonstrou ser eficaz para a época, considerando as limitações tecnológicas do século XVII.

O experimento validou os princípios fundamentais do movimento uniformemente acelerado e confirmou que a aceleração em um plano inclinado é proporcional ao seno do ângulo de inclinação. A consistência entre os resultados obtidos nos dois ângulos diferentes (30° e 60°) reforça a validade da abordagem experimental.

Este trabalho evidencia a importância histórica dos experimentos de Galileu para o desenvolvimento da física moderna e demonstra como princípios fundamentais podem ser investigados através de experimentos relativamente simples, porém cientificamente rigorosos.

## Referências

- [1] Valter A. Bezerra. Galileu galilei: Filosofia e história da ciência moderna. Departamento de Filosofia, FFLCH-USP. Material de curso.
- [2] Antônio A. S. Brito. O plano inclinado: um problema desde galileu. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, 2(2):57–63, agosto 1985. João Pessoa, PB.

- [3] Galileu Galilei. *Duas novas ciências*. Nova Stella, São Paulo, 1935. Tradução e notas: Letizio Mariconda e Pablo R. Mariconda.
- [4] Carlos H. M. F. Silva and Alex Lino. Estudo do plano inclinado de galileu: uma reprodução de experimentos históricos como subsídio para o ensino de física. In *SICLN 2023 - Seminário de Iniciação Científica do Litoral Norte*, Brasil, 2023.