

Aceleração de um elevador

Grupo 6

Carolina Spíndola Duarte - nº USP 9302434
Luana Fernandes da Silva - nº USP 9301388





Objetivos:

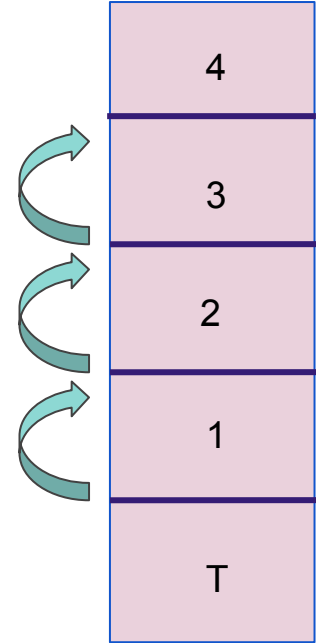
- Medir e comparar as acelerações de um elevador.
- Comparar as velocidades médias onde a aceleração é zero na subida e na descida.
- Comparar a altura referente à subida e à descida (iguais).



Procedimento:

- Aplicativo *Physics Toolbox Suite*.
- Medição da aceleração do 1º ao 4º andar (subida e descida).
- Compilação dos dados.
- Gráfico das acelerações.
- Gráficos de velocidade e posição em função do tempo.

(método: integral trapezoidal no Octave GUI)



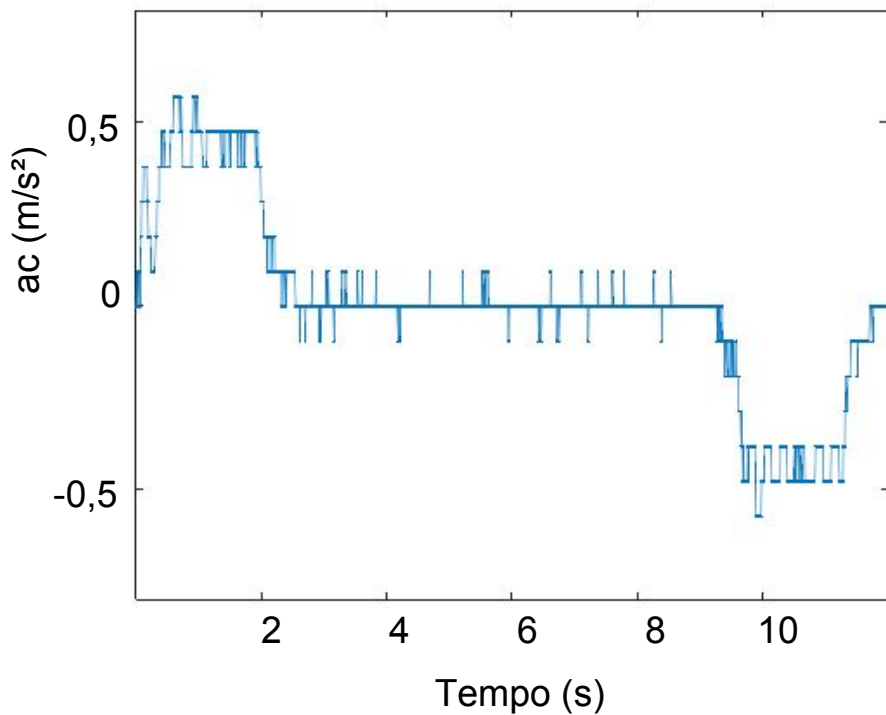


- Incerteza calibrada no zero (elevador parado e celular no chão) .
- Correção do nivelamento da aceleração (o aplicativo mostra a aceleração em função da gravidade g).
- Integrando a aceleração (método trapezoidal) obtém a velocidade e integrando mais uma vez é obtido o gráfico da posição em função do tempo.
- MMQ para o ajuste das acelerações, velocidades e alturas constantes.
- Incertezas obtidas utilizando o desvio padrão.

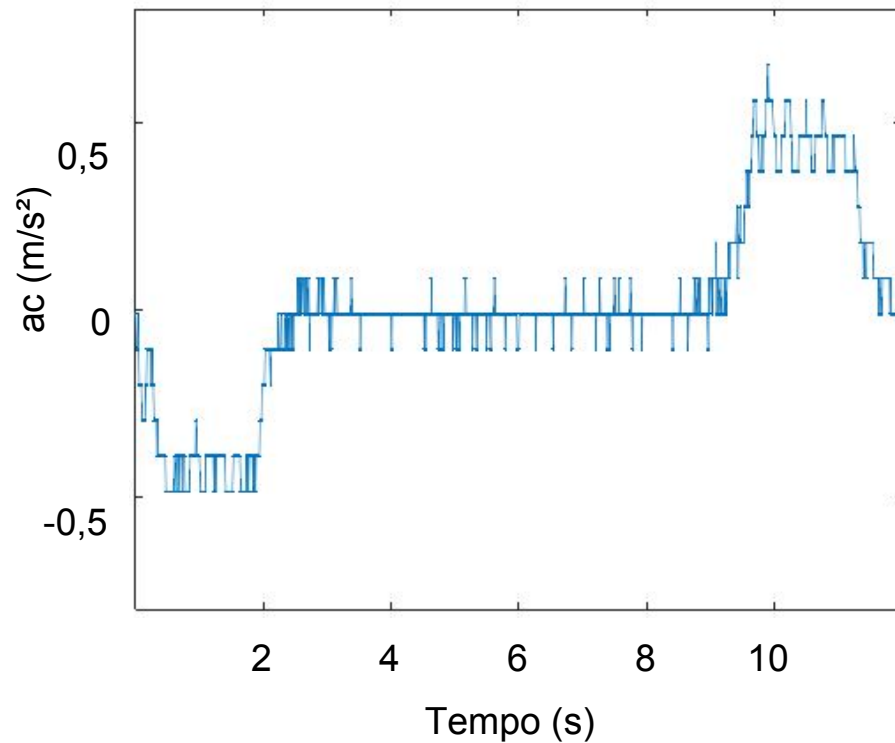


Aceleração em função do tempo

Subida



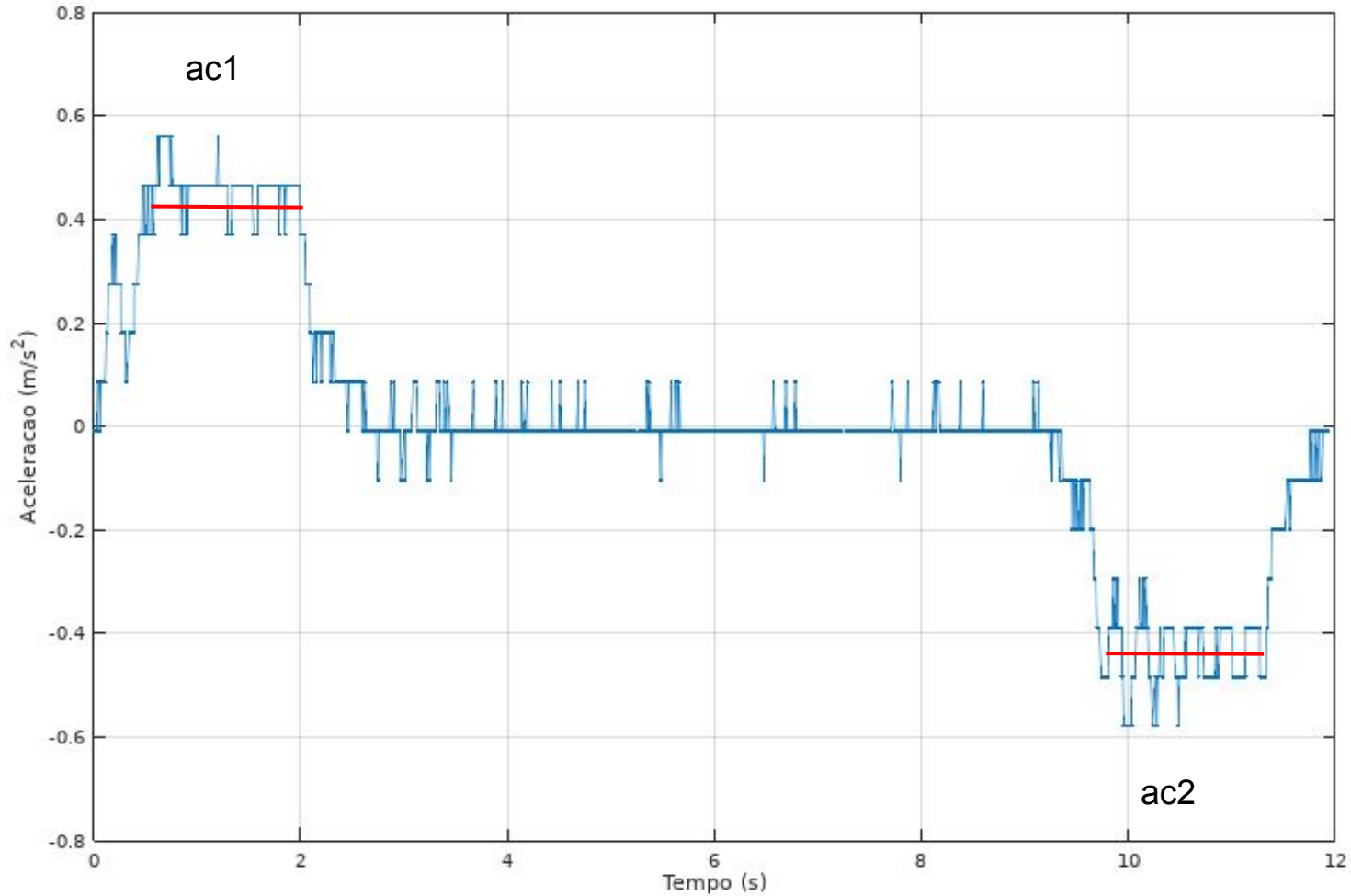
Descida





Resultados

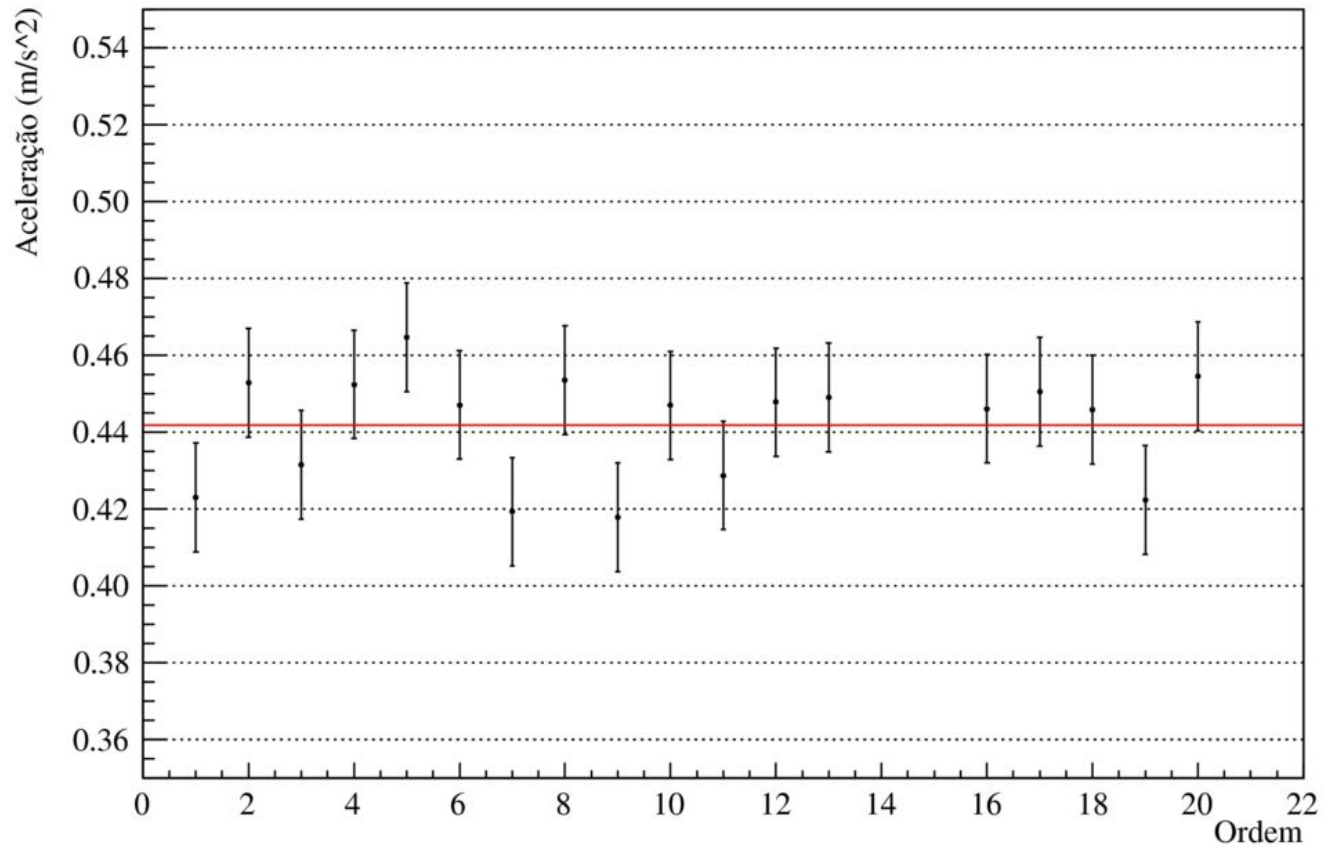
Aceleração em função do tempo



18 dados de subida

19 dados de descida

Aceleração 1 da Subida

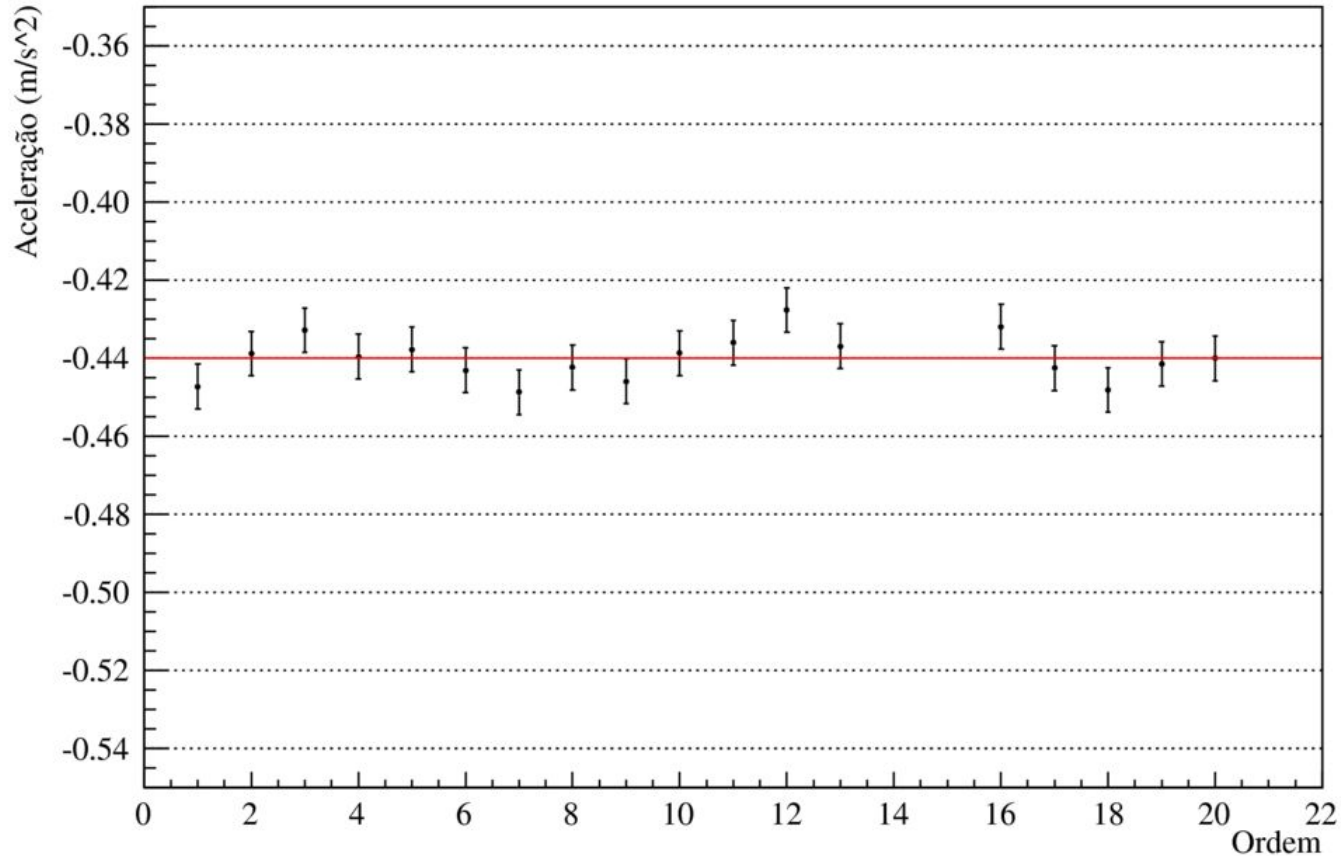


Ajuste:

$[0] = 0,4419(33) \text{ m/s}^2$

$\text{Chi}^2 = \text{NGL} = 17$

Aceleração 2 da Subida



Ajuste:
[0] = - 0,4400(13)m/s²
Chi² = NGL = 17

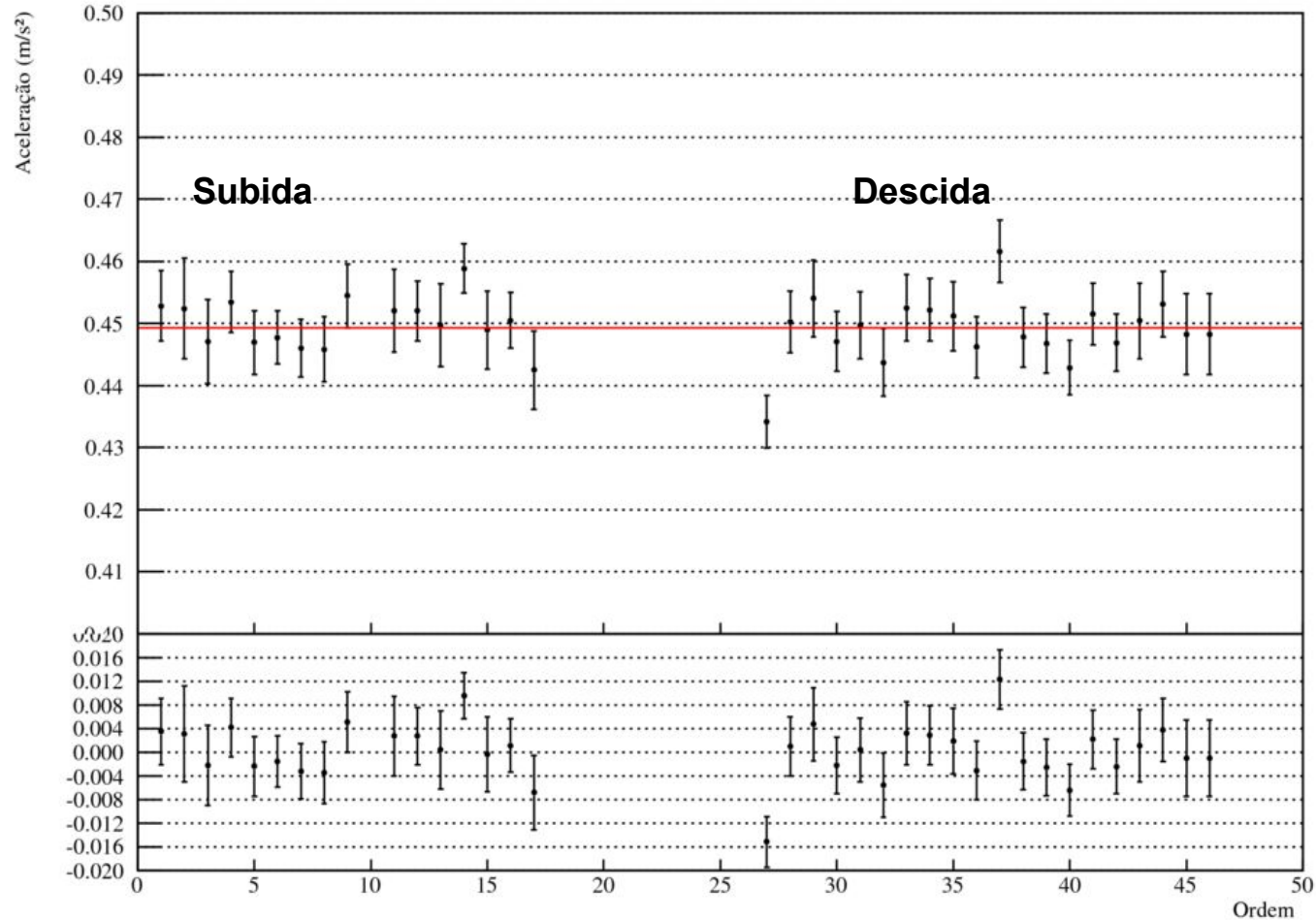
Comparações entre as acelerações

	a1 (m/s ²)	a2(m/s ²)
Subida	0,4419(33)	-0,4400(13)
Descida	-0,4490(13)	0,4461(13)

	a1 e a2 (subida)	a1 e a2 (descida)	a1 (subida e descida)	a2 (subida e descida)
Diferença (m/s ²)	0,0019(35)	0,0029(18)	0,0071(35)	0,0061(18)
Teste t	0,6	1,6	2,0	3,3

teste t (está dentro intervalo de 99,7%)

Aceleração 1 em função da ordem



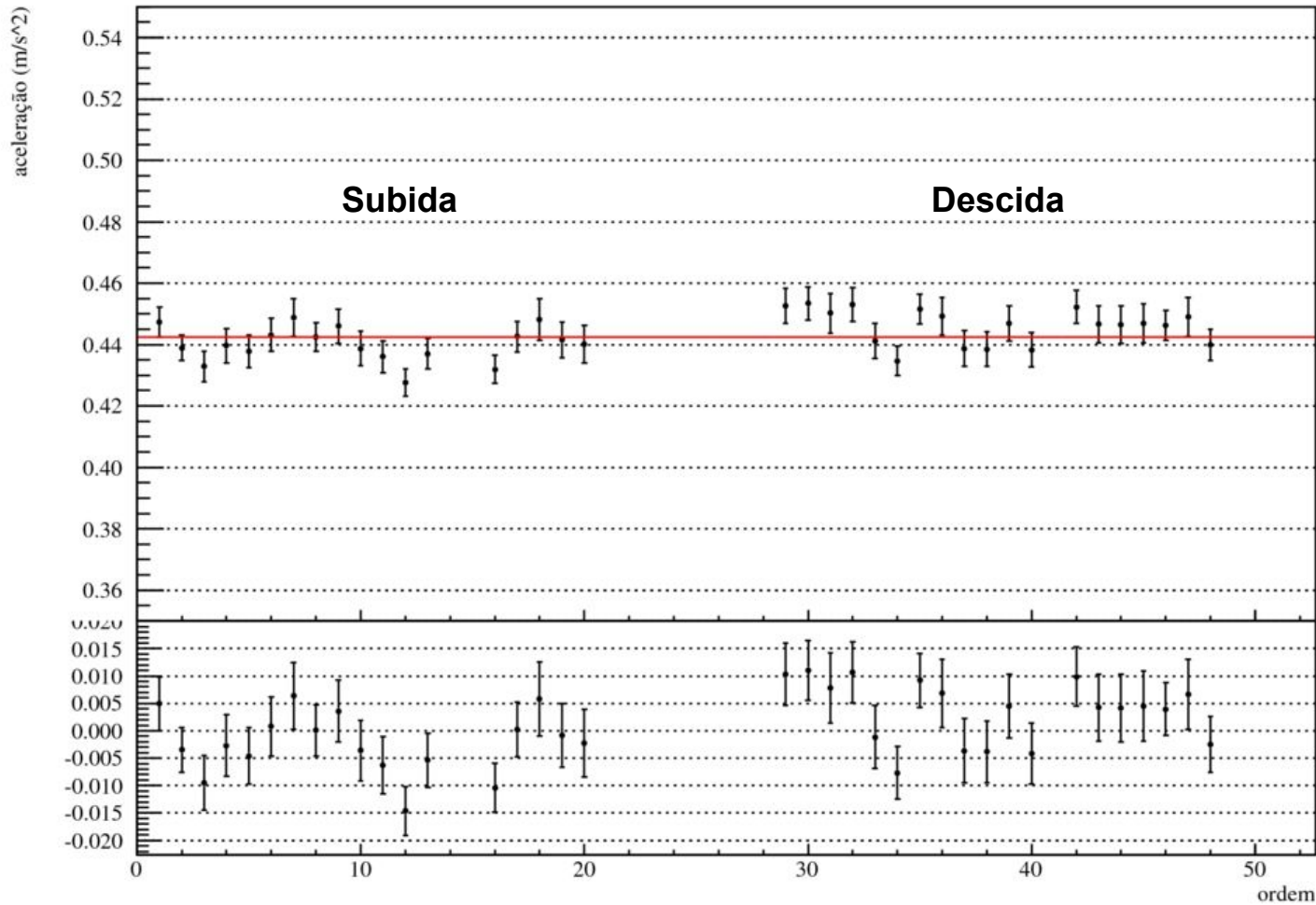
Ajuste

[0] = 0,44931 (87) m/s²

Chi² = 36.5

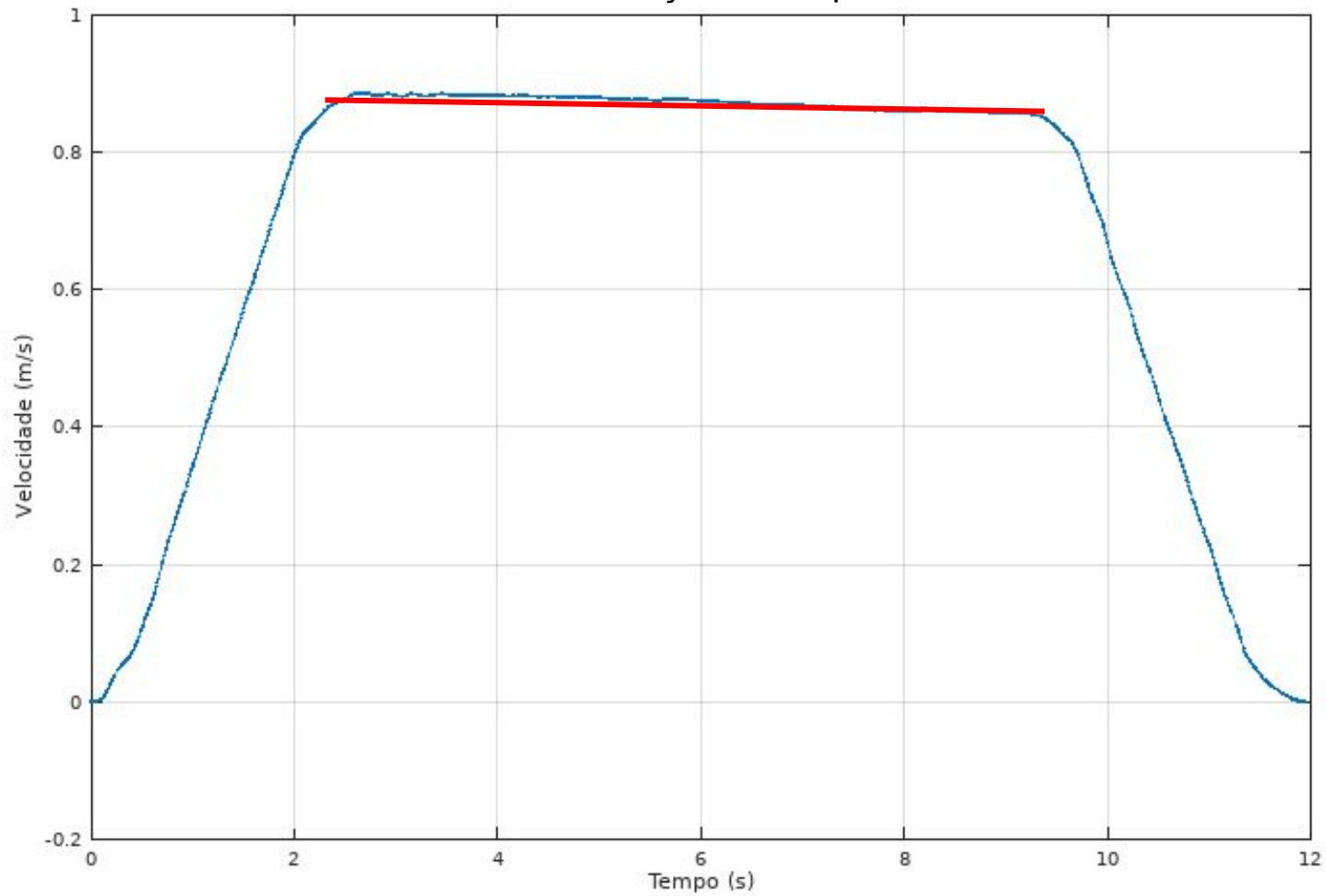
NGL = 35

Aceleração 2 em função da ordem

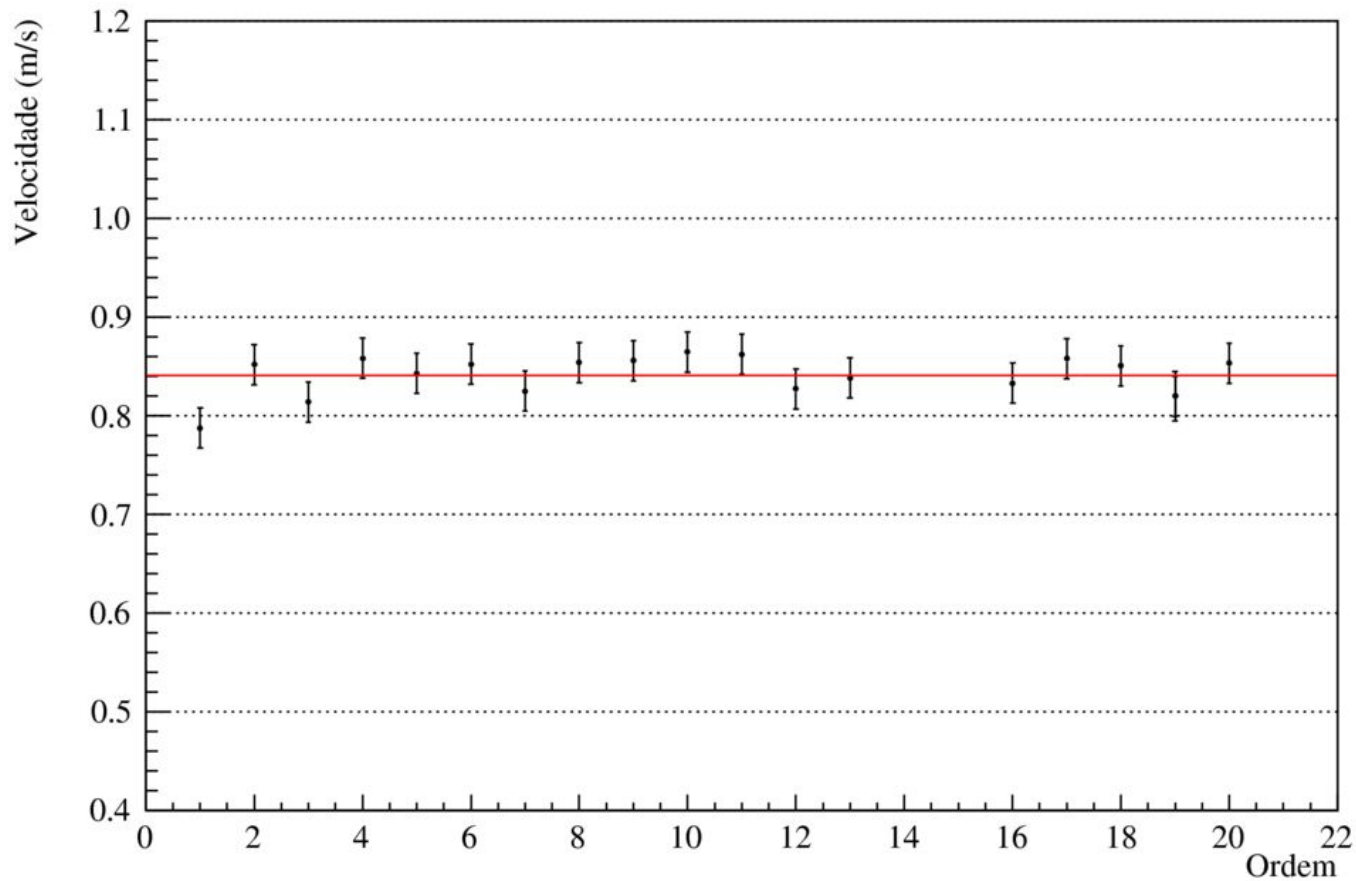


Ajuste:
[0] = 0,44236 (88) m/s²
Chi² = 56.7
NGL = 36

Velocidade em função do tempo na subida

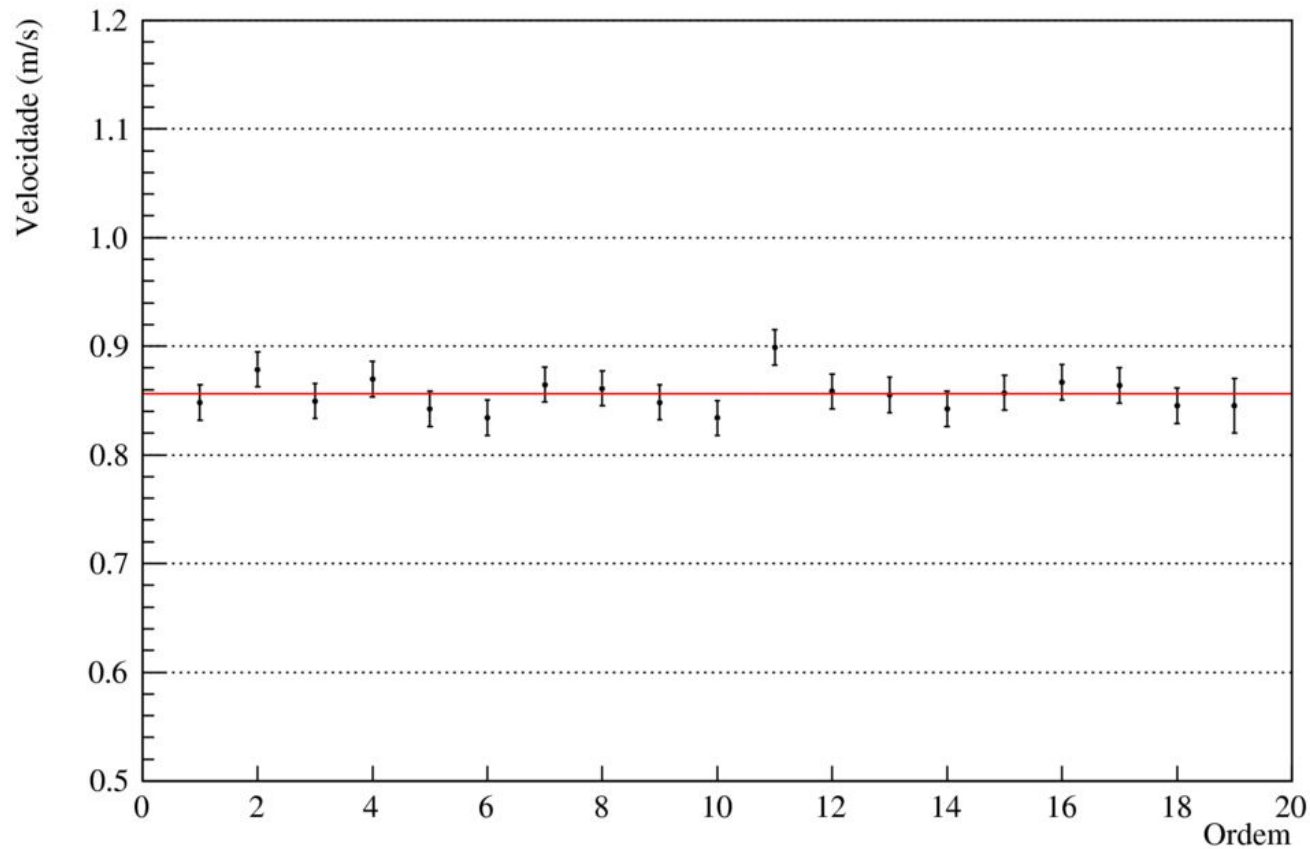


Velocidade média da Subida



Ajuste
[0] = 0,845 (6) m/s
Chi² = NGL = 16

Velocidade média da descida



Ajuste:
[0] = 0,856 (4) m/s
Chi² = NGL = 18



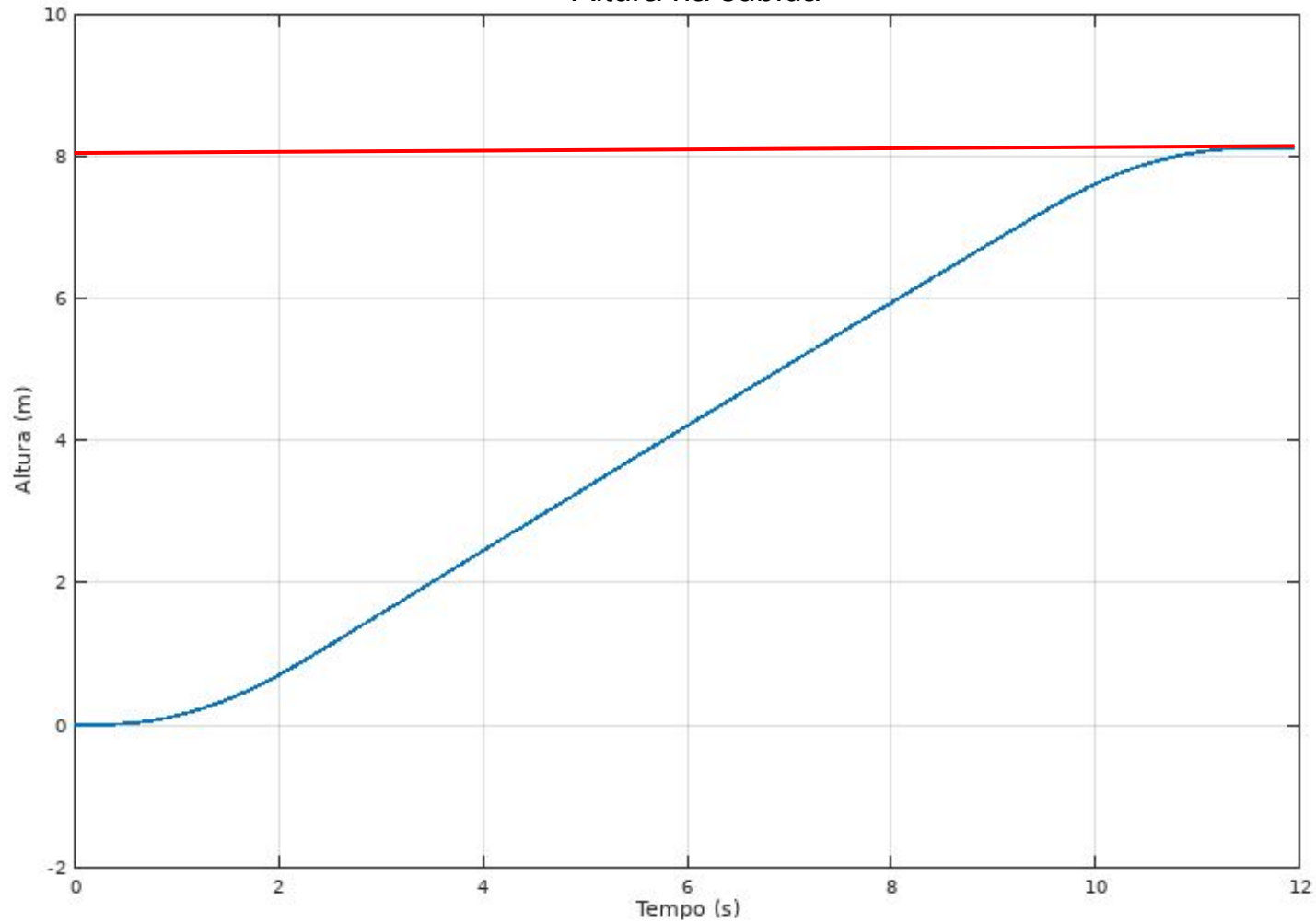
Comparação entre as velocidades

	Subida	Descida
velocidade (m/s)	0,845 (6)	0,856 (4)

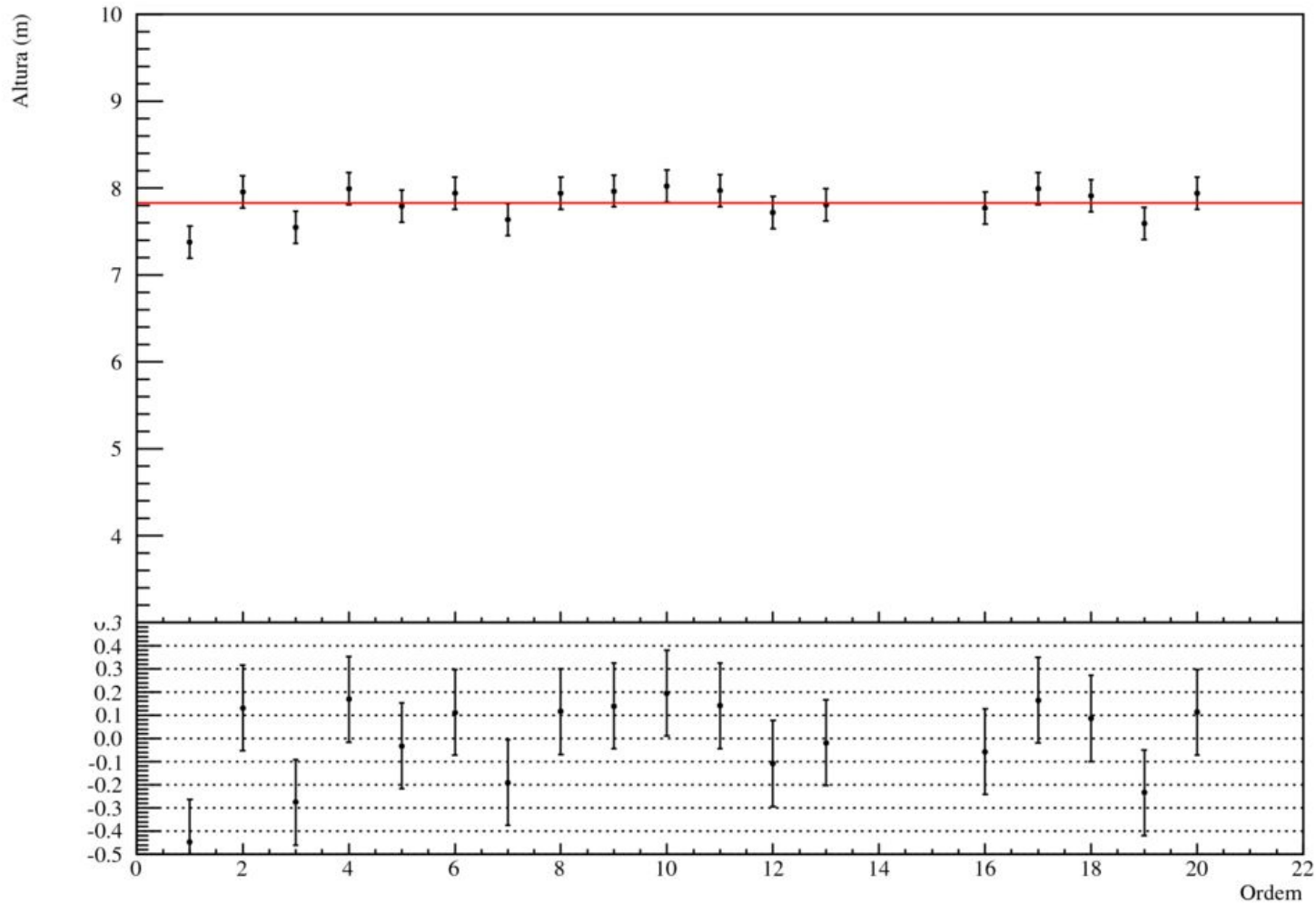
	Subida e Descida
Diferença (m/s)	0,011(7)
Teste t	1,5

teste t (está dentro intervalo de 99,7%)

Altura na subida



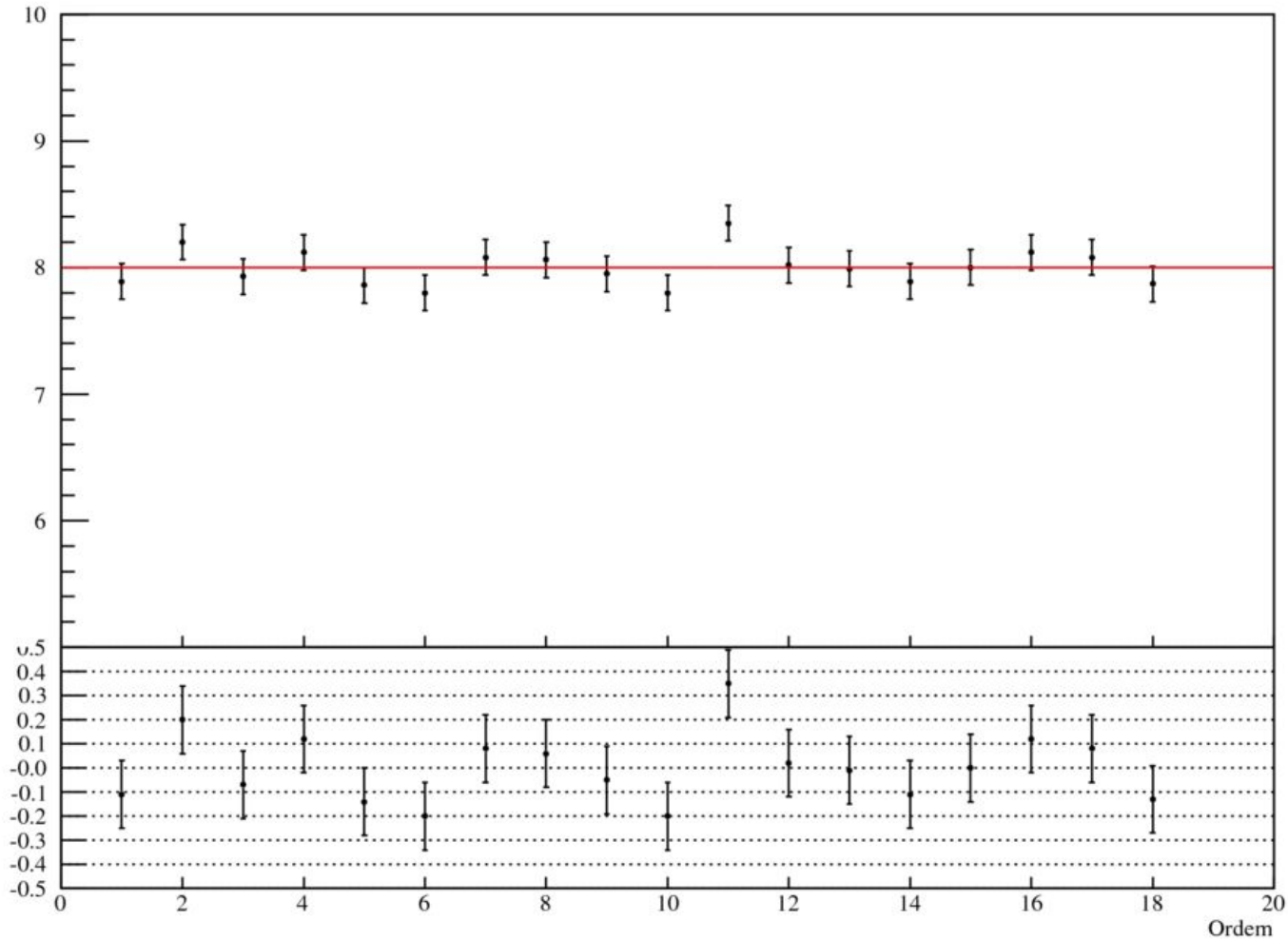
Altura da Subida



Ajuste:
[0] = 7,83(4)m
Chi² = NGL = 17

Altura da descida

Altura (m)



Ajuste
[0] = 8,00(3) m
Chi² = NGL = 17



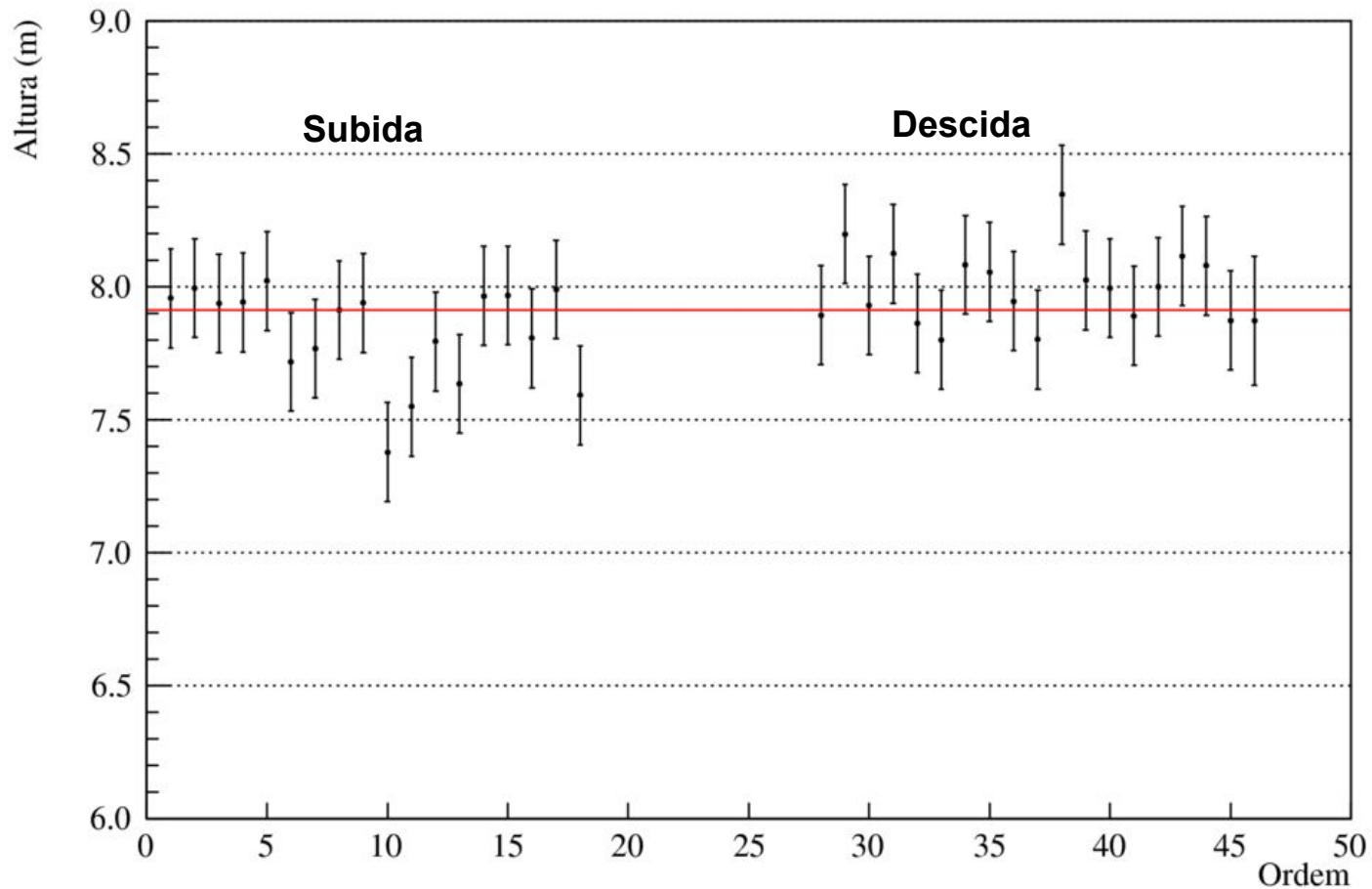
Comparação entre as alturas

	Subida	Descida
Altura (m)	7,83(4)	8,00(3)

	Subida e Descida
Diferença (m)	0,17(5)
Teste t	3,4

teste t (está dentro intervalo de 99,7%)

Altura em função da ordem



[0] = 7,912 (31) m
Chi² = NGL = 36



Conclusões

- Apesar do aplicativo mostrar apenas duas casas decimais foi possível analisar os dados de modo consistente.
- As acelerações, tanto da subida quanto da descida, são compatíveis, bem como as velocidades.
- As alturas encontradas entre o primeiro e o quarto andar são compatíveis analisando as subidas e as descidas separadamente.



Agradecimentos

- Prof. Zwinglio Guimarães Filho
- Monitor: Leandro Mariano



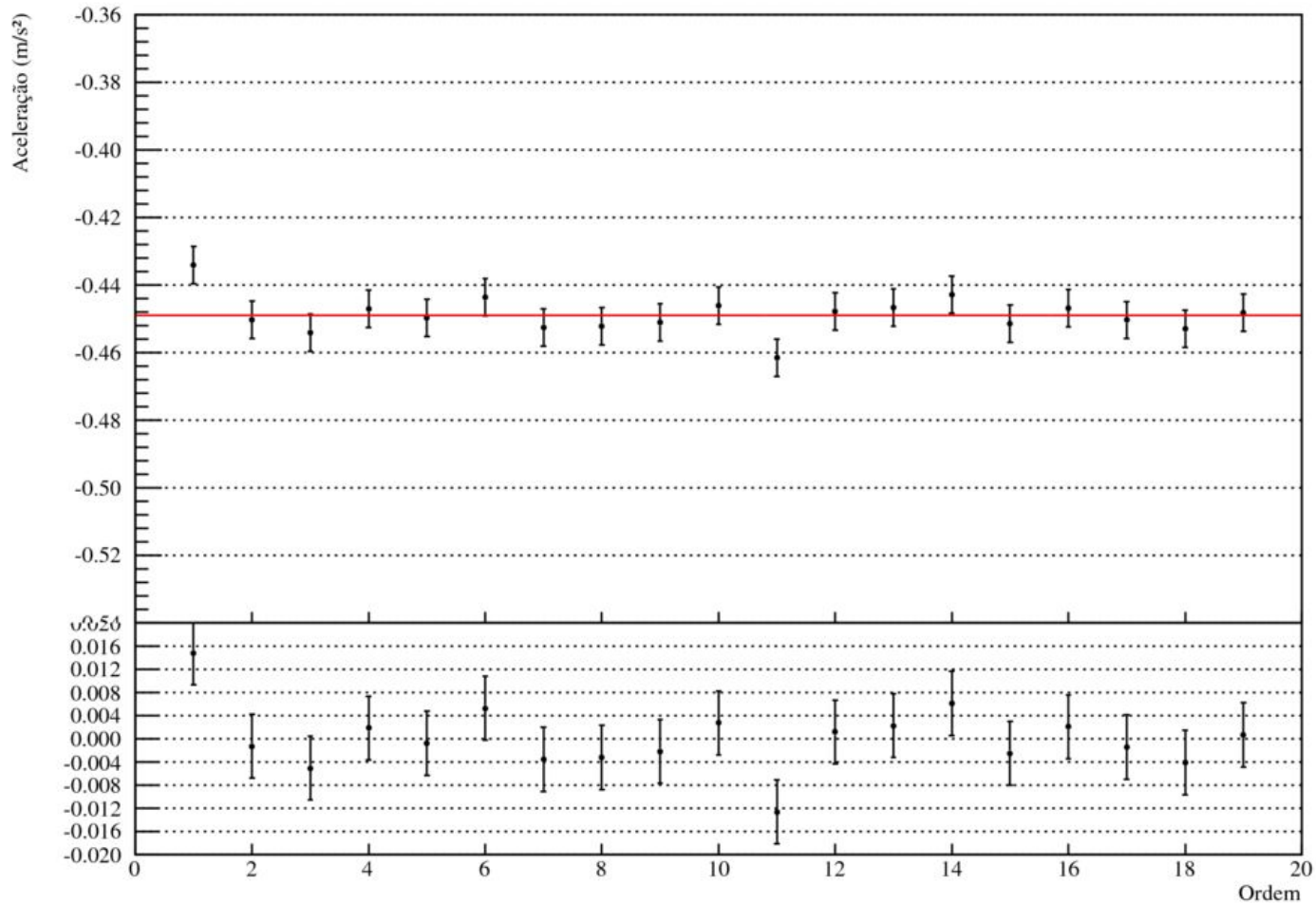
Referências

- FRANCO, R; MARRANGHELLO, G; ROCHA, F. Medindo a aceleração de um elevador. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, vol. 38, nº 1, 1308 (2016).



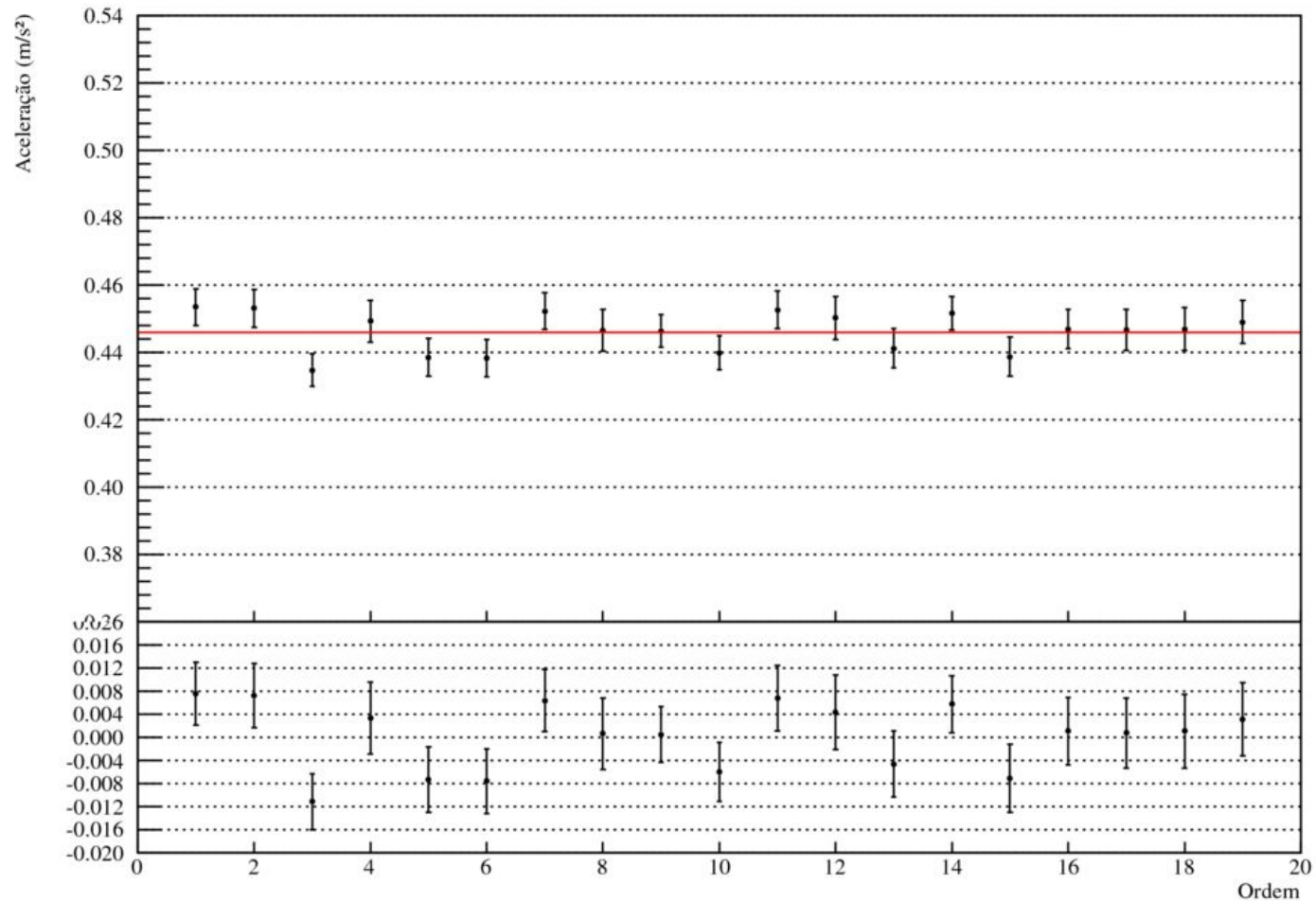
Apêndice

Aceleração 1 da descida



Ajuste:
[0] = -0.4490(13) m/s²
Chi² = NGL = 18

Aceleração 2 da descida



Ajuste:
[0] = 0,4461(13) m/s²
Chi² = NGL = 18