

# Título do Relatório

A. B. C. Sobrenome  
Universidade Universidade  
Departamento de Departamento  
Caixa Postal: XXXXX - CEP: XXXXX-XXX - Cidade - Estado  
Fone: +XX-XX-XXXX-XXXX - Fax: +XX-XX-XXXX-XXXX  
email@de.contato

## Resumo

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum. Vult.

Palavras-chave: Alguma, coisa, deve ser,

## 1 Objetivo

Nesse trabalho, por meio do Método de Mínimos Quadrados, determinaram-se os pesos para o ajuste das notas de Física Básica Experimental 2, de modo a maximizar, na média, as notas de todos os alunos.

semestre.

A nota é calculada através de uma média ponderada simples, isto é, se as notas dos relatórios são  $R_1$  e  $R_2$ , com pesos  $P_{R1}$  e  $P_{R2}$ , respectivamente, e, para a prova, têm-se as notas  $N_1$  e  $N_2$  com pesos  $P_{N1}$  e  $P_{N2}$ , a nota final  $N_F$  pode ser dada por

## 2 Fundamentação Teórica

As notas da matéria se dividem em relatórios e provas. Até o momento de escrita desse trabalho, dispunha-mos das notas de apenas dois dos três relatórios e provas realizados para o semestre, contudo, estabelecida a validade e a praticidade do seguinte método para tal aplicação como forma de *proof of concept* pode-se então aplicá-lo, mantida a infraestrutura computacional, de maneira ágil para a coleção completa das notas do

$$\frac{P_{N1}N_1 + P_{N2}N_2 + P_{R1}R_1 + P_{R2}R_2}{P_{N1} + P_{N2} + P_{R1} + P_{R2}} \quad (1)$$

e, deseja-se tentar aproximar, para todos os alunos, a nota  $N_F$  de 10. Isto é, haverá um sistema com linhas do tipo

$$P_{N1}N_1 + P_{N2}N_2 + P_{R1}R_1 + P_{R2}R_2 = 10 \cdot (P_{N1} + P_{N2} + P_{R1} + P_{R2})$$

combinando fatores múltiplos do mesmo peso, é

obtido

$$P_{N1}(N_1 - 10) + P_{N2}(N_2 - 10) + P_{R1}(R_1 - 10) + P_{R2}(R_2 - 10) = 0$$

entretanto, esse formato tem um problema: A solução trivial é sempre solução, portanto o método de mínimos quadrados sempre produziria, para o vetor de resultados, o vetor nulo.

Identificou-se como a origem do problema a inserção de um grau de liberdade que não está realmente presente, isto é, pode-se reduzir o problema estabelecendo uma restrição em um dos pesos, como, por exemplo, o peso  $P_{R2}$ , de forma que a soma de todos os pesos seja sempre 1.

Assim, a igualdade pode ser reescrita da forma

$$P_N(N - R) = 10 - R. \quad (2)$$

Consideraram-se dois casos principais: pesos independentes para cada uma das formas de avaliação, e pesos relativos à média aritmética das provas e dos relatórios. No caso dos pesos independentes, a equação se torna

$$P_{R1}(R_1 - N_2) + P_{R2}(R_2 - N_2) + P_{N1}(N_1 - N_2) = 10 - N_2 \quad (3)$$

onde  $R1$ ,  $R2$ ,  $P_{R1}$ ,  $P_{R2}$  são as notas e os pesos dos relatórios 1 e 2, respectivamente, e  $N_1$  e  $P_{N1}$  são a nota e o peso da primeira prova.  $N_2$  é a nota da segunda prova.

### 3 Procedimento Experimental

Fusce mauris. Vestibulum luctus nibh at lectus. Sed bibendum, nulla a faucibus semper, leo velit ultricies tellus, ac venenatis arcu wisi vel nisl. Vestibulum diam. Aliquam pellentesque, augue quis sagittis posuere, turpis lacus congue quam, in hendrerit risus eros eget felis. Maecenas eget erat in sapien mattis porttitor. Vestibulum porttitor. Nulla facilisi. Sed a turpis eu lacus commodo facilisis. Morbi fringilla, wisi in dignissim interdum, justo lectus sagittis dui, et vehicula libero dui cursus dui. Mauris tempor ligula sed lacus. Duis cursus enim ut augue. Cras ac magna. Cras nulla. Nulla egestas. Curabitur a leo. Quisque egestas wisi eget nunc. Nam feugiat lacus vel est. Curabitur consectetur.

Figura 1: Um diagrama de experimento

Suspendisse vel felis. Ut lorem lorem, interdum eu, tincidunt sit amet, laoreet vitae, arcu. Aenean faucibus pede eu ante. Praesent enim elit, rutrum at, molestie non, nonummy vel, nisl. Ut lectus eros, malesuada sit amet, fermentum eu, sodales cursus, magna. Donec eu purus. Quisque vehicula, urna sed ultricies auctor, pede lorem egestas dui, et convallis elit erat sed nulla. Donec luctus. Curabitur et nunc. Aliquam dolor odio, commodo pretium, ultricies non, pharetra in, velit. Integer arcu est, nonummy in, fermentum faucibus, egestas vel, odio.

### 4 Resultados e Discussões

Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In hac habitasse platea dictumst. Integer tempus convallis augue. Etiam facilisis. Nunc elementum fermentum wisi. Aenean placerat. Ut imperdiet, enim sed gravida sollicitudin, felis odio placerat quam, ac pulvinar elit purus eget enim. Nunc vitae tortor. Proin tempus nibh sit amet nisl. Vivamus quis tortor vitae risus porta vehicula.

Figura 2: Um gráfico.

Sed commodo posuere pede. Mauris ut est. Ut quis purus. Sed ac odio. Sed vehicula hendrerit sem. Duis non odio. Morbi ut dui. Sed accumsan risus eget odio. In hac habitasse platea dictumst. Pellentesque non elit. Fusce sed justo eu urna porta tincidunt. Mauris felis odio, sollicitudin sed, volutpat a, ornare ac, erat. Morbi quis dolor. Donec pellentesque, erat ac sagittis semper, nunc dui lobortis purus, quis congue purus metus ultricies tellus. Proin et quam. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos hymenaeos. Praesent sapien turpis, fermentum vel, eleifend faucibus, vehicula eu, lacus.

Suspendisse vitae elit. Aliquam arcu neque, ornare in, ullamcorper quis, commodo eu, libero.

Figura 3: Um diagrama maior.

Fusce sagittis erat at erat tristique mollis. Maecenas sapien libero, molestie et, lobortis in, sodales eget, dui. Morbi ultrices rutrum lorem. Nam elementum ullamcorper leo. Morbi dui. Aliquam sagittis. Nunc placerat. Pellentesque tristique sodales est. Maecenas imperdiet lacinia velit. Cras non urna. Morbi eros pede, suscipit ac, varius vel, egestas non, eros. Praesent malesuada, diam id pretium elementum, eros sem dictum tortor, vel consectetur odio sem sed wisi.

Grandeza	Valor Teórico	Valor Prático	Desvio
$f$ (Hz)	60,00	60,10	0,17%
$V_L$ (V)	30,00	29,28	2,42%
$I_L$ (mA)	300,0	290,0	3,42%
$\phi$ (rad)	0.00	0,00	0,00%

Tabela 1: Uma tabela

Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Donec odio elit, dictum in, hendrerit sit amet, egestas sed, leo. Praesent feugiat sapien aliquet odio. Integer vitae justo. Aliquam vestibulum fringilla lorem. Sed neque lectus, consectetur at, consectetur sed, eleifend ac, lectus. Nulla facilisi. Pellentesque eget lectus. Proin eu metus. Sed porttitor. In hac habitasse platea dictumst. Suspendisse eu lectus. Ut mi mi, lacinia sit amet, placerat et, mollis vitae, dui. Sed ante tellus, tristique ut, iaculis eu, malesuada ac, dui. Mauris nibh leo, facilisis non, adipiscing quis, ultrices a, dui.

[1]

## 5 Conclusões

Morbi luctus, wisi viverra faucibus pretium, nibh est placerat odio, nec commodo wisi enim eget quam. Quisque libero justo, consectetur a, feugiat vitae, porttitor eu, libero. Suspendisse sed mauris vitae elit sollicitudin malesuada. Maecenas ultricies eros sit amet ante. Ut venenatis velit. Maecenas sed mi eget dui varius euismod.

Phasellus aliquet volutpat odio. Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia Curae; Pellentesque sit amet pede ac sem eleifend consectetur. Nullam elementum, urna vel imperdiet sodales, elit ipsum pharetra ligula, ac pretium ante justo a nulla. Curabitur tristique arcu eu metus. Vestibulum lectus. Proin mauris. Proin eu nunc eu urna hendrerit faucibus. Aliquam auctor, pede consequat laoreet varius, eros tellus scelerisque quam, pellentesque hendrerit ipsum dolor sed augue. Nulla nec lacus.

Suspendisse vitae elit. Aliquam arcu neque, ornare in, ullamcorper quis, commodo eu, libero. Fusce sagittis erat at erat tristique mollis. Maecenas sapien libero, molestie et, lobortis in, sodales eget, dui. Morbi ultrices rutrum lorem. Nam elementum ullamcorper leo. Morbi dui. Aliquam sagittis. Nunc placerat. Pellentesque tristique sodales est. Maecenas imperdiet lacinia velit. Cras non urna. Morbi eros pede, suscipit ac, varius vel, egestas non, eros. Praesent malesuada, diam id pretium elementum, eros sem dictum tortor, vel consectetur odio sem sed wisi.

## Referências

- [1] N. SOBRENOME, *Título do livro*, 10<sup>a</sup> ed. Editora, 2018, vol. 1.