

# Horótipo

Para **4 matérias** (A), **2 salas** de aula, **3 momentos** de aulas e **4 dias** da semana, qual a **grade de horários** das aulas a serem ministradas?

<b>A = 4</b>	matérias	{	Matemática	<b>a = 0</b>
			Português	<b>a = 1</b>
			Ciências	<b>a = 2</b>
			Geografia	<b>a = 3</b>
<b>B = 2</b>	salas	{	Newton	<b>b = 0</b>
			Leibniz	<b>b = 1</b>
<b>C = 3</b>	momentos	{	Aula 1	<b>c = 0</b>
			Aula 2	<b>c = 1</b>
			Aula 3	<b>c = 2</b>
<b>D = 4</b>	dias	{	Segunda	<b>d = 0</b>
			Terça	<b>d = 1</b>
			Quarta	<b>d = 2</b>
			Sexta	<b>d = 3</b>

# Horótimo

Para a variável horótima na forma:

$${}_d^a H_c^b$$

A variável acima é **binária**, ou seja:

$${}_1^2 H_2^0 = 1$$

A matéria 2 (ciências) vai ser ministrada na sala 0 (Newton) na aula de índice 2 (aula 3) do dia 1 (terça)

$${}_1^2 H_2^0 = 0$$

A matéria 2 (ciências) NÃO vai ser ministrada na sala 0 (Newton) na aula de índice 2 (aula 3) do dia 1 (terça)

Segue a função Objetivo:

$$FO = {}_0^0 H_0^0 + {}_1^0 H_0^0 + {}_2^0 H_0^0 + {}_3^0 H_0^0 + {}_0^0 H_1^0 + \dots + {}_3^3 H_2^1$$

$$FO = \sum_{a=0}^A \sum_{b=0}^B \sum_{c=0}^C \sum_{d=0}^D {}_d^a H_c^b$$

Maximizar FO

# Horótipo

Sujeitas à restrição:

1. Não é possível ministrar mais que uma matéria na mesma sala, no mesmo dia e no mesmo horário

*Para a sala Newton :*

$${}_0^0H_0^0 + {}_0^1H_0^0 + {}_0^2H_0^0 + {}_0^3H_0^0 \leq 1 \quad (1)$$

$${}_1^0H_0^0 + {}_1^1H_0^0 + {}_1^2H_0^0 + {}_1^3H_0^0 \leq 1 \quad (2)$$

$${}_2^0H_0^0 + {}_2^1H_0^0 + {}_2^2H_0^0 + {}_2^3H_0^0 \leq 1 \quad (3)$$

$${}_3^0H_0^0 + {}_3^1H_0^0 + {}_3^2H_0^0 + {}_3^3H_0^0 \leq 1 \quad (4)$$

$${}_0^0H_1^0 + {}_0^1H_1^0 + {}_0^2H_1^0 + {}_0^3H_1^0 \leq 1 \quad (5)$$

$${}_1^0H_1^0 + {}_1^1H_1^0 + {}_1^2H_1^0 + {}_1^3H_1^0 \leq 1 \quad (6)$$

$${}_2^0H_1^0 + {}_2^1H_1^0 + {}_2^2H_1^0 + {}_2^3H_1^0 \leq 1 \quad (7)$$

$${}_3^0H_1^0 + {}_3^1H_1^0 + {}_3^2H_1^0 + {}_3^3H_1^0 \leq 1 \quad (8)$$

$${}_0^0H_2^0 + {}_0^1H_2^0 + {}_0^2H_2^0 + {}_0^3H_2^0 \leq 1 \quad (9)$$

$${}_1^0H_2^0 + {}_1^1H_2^0 + {}_1^2H_2^0 + {}_1^3H_2^0 \leq 1 \quad (10)$$

$${}_2^0H_2^0 + {}_2^1H_2^0 + {}_2^2H_2^0 + {}_2^3H_2^0 \leq 1 \quad (11)$$

$${}_3^0H_2^0 + {}_3^1H_2^0 + {}_3^2H_2^0 + {}_3^3H_2^0 \leq 1 \quad (12)$$

*Para a sala Leibniz :*

$${}_0^0H_0^1 + {}_0^1H_0^1 + {}_0^2H_0^1 + {}_0^3H_0^1 \leq 1 \quad (1)$$

$${}_1^0H_0^1 + {}_1^1H_0^1 + {}_1^2H_0^1 + {}_1^3H_0^1 \leq 1 \quad (2)$$

$${}_2^0H_0^1 + {}_2^1H_0^1 + {}_2^2H_0^1 + {}_2^3H_0^1 \leq 1 \quad (3)$$

$${}_3^0H_0^1 + {}_3^1H_0^1 + {}_3^2H_0^1 + {}_3^3H_0^1 \leq 1 \quad (4)$$

$${}_0^0H_1^1 + {}_0^1H_1^1 + {}_0^2H_1^1 + {}_0^3H_1^1 \leq 1 \quad (5)$$

$${}_1^0H_1^1 + {}_1^1H_1^1 + {}_1^2H_1^1 + {}_1^3H_1^1 \leq 1 \quad (6)$$

$${}_2^0H_1^1 + {}_2^1H_1^1 + {}_2^2H_1^1 + {}_2^3H_1^1 \leq 1 \quad (7)$$

$${}_3^0H_1^1 + {}_3^1H_1^1 + {}_3^2H_1^1 + {}_3^3H_1^1 \leq 1 \quad (8)$$

$${}_0^0H_2^1 + {}_0^1H_2^1 + {}_0^2H_2^1 + {}_0^3H_2^1 \leq 1 \quad (9)$$

$${}_1^0H_2^1 + {}_1^1H_2^1 + {}_1^2H_2^1 + {}_1^3H_2^1 \leq 1 \quad (10)$$

$${}_2^0H_2^1 + {}_2^1H_2^1 + {}_2^2H_2^1 + {}_2^3H_2^1 \leq 1 \quad (11)$$

$${}_3^0H_2^1 + {}_3^1H_2^1 + {}_3^2H_2^1 + {}_3^3H_2^1 \leq 1 \quad (12)$$

**24 linhas de restrição  
do tipo um**

# Horótipo

Sujeitas à restrição:

2. Não é possível ministrar uma mesma matéria, no mesmo horário e dia em salas diferentes

*Para a matéria de matemática :*

$${}^0H_0^0 + {}^0H_0^1 \leq 1 \quad (1)$$

$${}^0H_0^0 + {}^0H_0^1 \leq 1 \quad (2)$$

$${}^0H_0^0 + {}^0H_0^1 \leq 1 \quad (3)$$

$${}^0H_0^0 + {}^0H_0^1 \leq 1 \quad (4)$$

$${}^0H_0^0 + {}^0H_0^1 \leq 1 \quad (5)$$

$${}^0H_0^0 + {}^0H_0^1 \leq 1 \quad (6)$$

$${}^0H_0^0 + {}^0H_0^1 \leq 1 \quad (7)$$

$${}^0H_0^0 + {}^0H_0^1 \leq 1 \quad (8)$$

$${}^0H_0^0 + {}^0H_0^1 \leq 1 \quad (9)$$

$${}^0H_0^0 + {}^0H_0^1 \leq 1 \quad (10)$$

$${}^0H_0^0 + {}^0H_0^1 \leq 1 \quad (11)$$

$${}^0H_0^0 + {}^0H_0^1 \leq 1 \quad (12)$$

*Para a matéria de ciências :*

$${}^2H_0^0 + {}^2H_0^1 \leq 1 \quad (1)$$

$${}^2H_0^0 + {}^2H_0^1 \leq 1 \quad (2)$$

$${}^2H_0^0 + {}^2H_0^1 \leq 1 \quad (3)$$

$${}^2H_0^0 + {}^2H_0^1 \leq 1 \quad (4)$$

$${}^2H_0^0 + {}^2H_0^1 \leq 1 \quad (5)$$

$${}^2H_0^0 + {}^2H_0^1 \leq 1 \quad (6)$$

$${}^2H_0^0 + {}^2H_0^1 \leq 1 \quad (7)$$

$${}^2H_0^0 + {}^2H_0^1 \leq 1 \quad (8)$$

$${}^2H_0^0 + {}^2H_0^1 \leq 1 \quad (9)$$

$${}^2H_0^0 + {}^2H_0^1 \leq 1 \quad (10)$$

$${}^2H_0^0 + {}^2H_0^1 \leq 1 \quad (11)$$

$${}^2H_0^0 + {}^2H_0^1 \leq 1 \quad (12)$$

*Para a matéria de português :*

$${}^1H_0^0 + {}^1H_0^1 \leq 1 \quad (1)$$

$${}^1H_0^0 + {}^1H_0^1 \leq 1 \quad (2)$$

$${}^1H_0^0 + {}^1H_0^1 \leq 1 \quad (3)$$

$${}^1H_0^0 + {}^1H_0^1 \leq 1 \quad (4)$$

$${}^1H_0^0 + {}^1H_0^1 \leq 1 \quad (5)$$

$${}^1H_0^0 + {}^1H_0^1 \leq 1 \quad (6)$$

$${}^1H_0^0 + {}^1H_0^1 \leq 1 \quad (7)$$

$${}^1H_0^0 + {}^1H_0^1 \leq 1 \quad (8)$$

$${}^1H_0^0 + {}^1H_0^1 \leq 1 \quad (9)$$

$${}^1H_0^0 + {}^1H_0^1 \leq 1 \quad (10)$$

$${}^1H_0^0 + {}^1H_0^1 \leq 1 \quad (11)$$

$${}^1H_0^0 + {}^1H_0^1 \leq 1 \quad (12)$$

*Para a matéria de geografia :*

$${}^3H_0^0 + {}^3H_0^1 \leq 1 \quad (1)$$

$${}^3H_0^0 + {}^3H_0^1 \leq 1 \quad (2)$$

$${}^3H_0^0 + {}^3H_0^1 \leq 1 \quad (3)$$

$${}^3H_0^0 + {}^3H_0^1 \leq 1 \quad (4)$$

$${}^3H_0^0 + {}^3H_0^1 \leq 1 \quad (5)$$

$${}^3H_0^0 + {}^3H_0^1 \leq 1 \quad (6)$$

$${}^3H_0^0 + {}^3H_0^1 \leq 1 \quad (7)$$

$${}^3H_0^0 + {}^3H_0^1 \leq 1 \quad (8)$$

$${}^3H_0^0 + {}^3H_0^1 \leq 1 \quad (9)$$

$${}^3H_0^0 + {}^3H_0^1 \leq 1 \quad (10)$$

$${}^3H_0^0 + {}^3H_0^1 \leq 1 \quad (11)$$

$${}^3H_0^0 + {}^3H_0^1 \leq 1 \quad (12)$$

**48 linhas de restrição  
do tipo dois**

# Horótipo

Sujeitas à restrição:

3. Cada matéria tem uma quantidade **máxima** de aulas para um mesmo dia, horário e sala

*Para a matéria de matemática :*

$${}^0_0H_0^0 + {}^0_0H_1^0 + {}^0_0H_2^0 \leq 2 \quad (1)$$

$${}^0_1H_0^0 + {}^0_1H_1^0 + {}^0_1H_2^0 \leq 2 \quad (2)$$

$${}^0_2H_0^0 + {}^0_2H_1^0 + {}^0_2H_2^0 \leq 2 \quad (3)$$

$${}^0_3H_0^0 + {}^0_3H_1^0 + {}^0_3H_2^0 \leq 2 \quad (4)$$

$${}^0_0H_0^1 + {}^0_0H_1^1 + {}^0_0H_2^1 \leq 2 \quad (5)$$

$${}^0_1H_0^1 + {}^0_1H_1^1 + {}^0_1H_2^1 \leq 2 \quad (6)$$

$${}^0_2H_0^1 + {}^0_2H_1^1 + {}^0_2H_2^1 \leq 2 \quad (7)$$

$${}^0_3H_0^1 + {}^0_3H_1^1 + {}^0_3H_2^1 \leq 2 \quad (8)$$

*Para a matéria de ciências :*

$${}^2_0H_0^0 + {}^2_0H_1^0 + {}^2_0H_2^0 \leq 2 \quad (1)$$

$${}^2_1H_0^0 + {}^2_1H_1^0 + {}^2_1H_2^0 \leq 2 \quad (2)$$

$${}^2_2H_0^0 + {}^2_2H_1^0 + {}^2_2H_2^0 \leq 2 \quad (3)$$

$${}^2_3H_0^0 + {}^2_3H_1^0 + {}^2_3H_2^0 \leq 2 \quad (4)$$

$${}^2_0H_0^1 + {}^2_0H_1^1 + {}^2_0H_2^1 \leq 2 \quad (5)$$

$${}^2_1H_0^1 + {}^2_1H_1^1 + {}^2_1H_2^1 \leq 2 \quad (6)$$

$${}^2_2H_0^1 + {}^2_2H_1^1 + {}^2_2H_2^1 \leq 2 \quad (7)$$

$${}^2_3H_0^1 + {}^2_3H_1^1 + {}^2_3H_2^1 \leq 2 \quad (8)$$

*Para a matéria de português :*

$${}^1_0H_0^0 + {}^1_0H_1^0 + {}^1_0H_2^0 \leq 2 \quad (1)$$

$${}^1_1H_0^0 + {}^1_1H_1^0 + {}^1_1H_2^0 \leq 2 \quad (2)$$

$${}^1_2H_0^0 + {}^1_2H_1^0 + {}^1_2H_2^0 \leq 2 \quad (3)$$

$${}^1_3H_0^0 + {}^1_3H_1^0 + {}^1_3H_2^0 \leq 2 \quad (4)$$

$${}^1_0H_0^1 + {}^1_0H_1^1 + {}^1_0H_2^1 \leq 2 \quad (5)$$

$${}^1_1H_0^1 + {}^1_1H_1^1 + {}^1_1H_2^1 \leq 2 \quad (6)$$

$${}^1_2H_0^1 + {}^1_2H_1^1 + {}^1_2H_2^1 \leq 2 \quad (7)$$

$${}^1_3H_0^1 + {}^1_3H_1^1 + {}^1_3H_2^1 \leq 2 \quad (8)$$

*Para a matéria de geografia :*

$${}^3_0H_0^0 + {}^3_0H_1^0 + {}^3_0H_2^0 \leq 2 \quad (1)$$

$${}^3_1H_0^0 + {}^3_1H_1^0 + {}^3_1H_2^0 \leq 2 \quad (2)$$

$${}^3_2H_0^0 + {}^3_2H_1^0 + {}^3_2H_2^0 \leq 2 \quad (3)$$

$${}^3_3H_0^0 + {}^3_3H_1^0 + {}^3_3H_2^0 \leq 2 \quad (4)$$

$${}^3_0H_0^1 + {}^3_0H_1^1 + {}^3_0H_2^1 \leq 2 \quad (5)$$

$${}^3_1H_0^1 + {}^3_1H_1^1 + {}^3_1H_2^1 \leq 2 \quad (6)$$

$${}^3_2H_0^1 + {}^3_2H_1^1 + {}^3_2H_2^1 \leq 2 \quad (7)$$

$${}^3_3H_0^1 + {}^3_3H_1^1 + {}^3_3H_2^1 \leq 2 \quad (8)$$

**32 linhas de restrição**  
do tipo **três**

# Horótipo

Sujeitas à restrição:

4. Cada matéria tem uma quantidade **mínima** de aulas na semana para cada sala

*Para a matéria de matemática :*

$${}^0_0H^0_0 + {}^0_0H^0_1 + {}^0_0H^0_2 + {}^0_1H^0_0 + {}^0_1H^0_1 + {}^0_1H^0_2 + {}^0_2H^0_0 + {}^0_2H^0_1 + {}^0_2H^0_2 + {}^0_3H^0_0 + {}^0_3H^0_1 + {}^0_3H^0_2 \geq 4 \quad (1)$$

$${}^0_0H^1_0 + {}^0_0H^1_1 + {}^0_0H^1_2 + {}^0_1H^1_0 + {}^0_1H^1_1 + {}^0_1H^1_2 + {}^0_2H^1_0 + {}^0_2H^1_1 + {}^0_2H^1_2 + {}^0_3H^1_0 + {}^0_3H^1_1 + {}^0_3H^1_2 \geq 4 \quad (2)$$

*Para a matéria de português :*

$${}^1_0H^0_0 + {}^1_0H^0_1 + {}^1_0H^0_2 + {}^1_1H^0_0 + {}^1_1H^0_1 + {}^1_1H^0_2 + {}^1_2H^0_0 + {}^1_2H^0_1 + {}^1_2H^0_2 + {}^1_3H^0_0 + {}^1_3H^0_1 + {}^1_3H^0_2 \geq 2 \quad (3)$$

$${}^1_0H^1_0 + {}^1_0H^1_1 + {}^1_0H^1_2 + {}^1_1H^1_0 + {}^1_1H^1_1 + {}^1_1H^1_2 + {}^1_2H^1_0 + {}^1_2H^1_1 + {}^1_2H^1_2 + {}^1_3H^1_0 + {}^1_3H^1_1 + {}^1_3H^1_2 \geq 2 \quad (4)$$

*Para a matéria de ciências :*

$${}^2_0H^0_0 + {}^2_0H^0_1 + {}^2_0H^0_2 + {}^2_1H^0_0 + {}^2_1H^0_1 + {}^2_1H^0_2 + {}^2_2H^0_0 + {}^2_2H^0_1 + {}^2_2H^0_2 + {}^2_3H^0_0 + {}^2_3H^0_1 + {}^2_3H^0_2 \geq 3 \quad (5)$$

$${}^2_0H^1_0 + {}^2_0H^1_1 + {}^2_0H^1_2 + {}^2_1H^1_0 + {}^2_1H^1_1 + {}^2_1H^1_2 + {}^2_2H^1_0 + {}^2_2H^1_1 + {}^2_2H^1_2 + {}^2_3H^1_0 + {}^2_3H^1_1 + {}^2_3H^1_2 \geq 3 \quad (6)$$

*Para a matéria de geografia :*

$${}^3_0H^0_0 + {}^3_0H^0_1 + {}^3_0H^0_2 + {}^3_1H^0_0 + {}^3_1H^0_1 + {}^3_1H^0_2 + {}^3_2H^0_0 + {}^3_2H^0_1 + {}^3_2H^0_2 + {}^3_3H^0_0 + {}^3_3H^0_1 + {}^3_3H^0_2 \geq 3 \quad (7)$$

$${}^3_0H^1_0 + {}^3_0H^1_1 + {}^3_0H^1_2 + {}^3_1H^1_0 + {}^3_1H^1_1 + {}^3_1H^1_2 + {}^3_2H^1_0 + {}^3_2H^1_1 + {}^3_2H^1_2 + {}^3_3H^1_0 + {}^3_3H^1_1 + {}^3_3H^1_2 \geq 3 \quad (8)$$

**8 linhas de restrição**  
do tipo **quatro**

# Horótipo

Sujeitas à restrição:

5. Por questões **pessoais**, por exemplo, o professor não poderá estar na escola em determinados dias e horários, logo, sua matéria não será dada nestes dias e horários

materia	dia	aula 1	aula 2	aula 3
matematica	segunda	1	1	1
matematica	terca	1	0	1
matematica	quarta	1	1	1
matematica	quinta	1	1	1
portugues	segunda	1	1	1
portugues	terca	1	1	1
portugues	quarta	1	1	1
portugues	quinta	1	1	1
ciencias	segunda	1	1	1
ciencias	terca	1	1	1
ciencias	quarta	1	1	1
ciencias	quinta	1	1	1
geografia	segunda	1	1	1
geografia	terca	1	1	1
geografia	quarta	1	1	1
geografia	quinta	1	1	1

**Obs.:** O(A) professor(a) de matemática não pode estar na escola na segunda aula da terça-feira. Portanto, ele não estará dando aula na sala Newton e nem na sala Leibniz.

$${}^0_1H_1^0 = 0$$

$${}^0_1H_1^1 = 0$$

**2 linhas de restrição  
do tipo cinco**

# Horótimo

**Maximizar** a Função Objetivo obedecendo **todas** as restrições configuradas e mostrar as tabelas resultantes na forma de **grade horária** das aulas


Segue a visualização para as grades por sala:

Newton

	Segunda	Terça	Quarta	Quinta
Aula 1	Ciências	Matemática	Geografia	Português
Aula 2	Português	Geografia	Português	Matemática
Aula 3	Matemática	Matemática	Ciências	Ciências

Leibniz

	Segunda	Terça	Quarta	Quinta
Aula 1	Português	Português	Matemática	Matemática
Aula 2	Geografia	Ciências	Matemática	Ciências
Aula 3	Geografia	Ciências	Português	Matemática

 Solução ótima encontrada!!!

**Função Objetivo**  
igual a **24**



# Horótimo

Montar a uma **tela** usando Streamlit (python) para **receber** as variáveis de trabalho do modelo e **mostrar** o resultado da grade horária

Insira o nome da matéria:  
Geografia

Matérias existentes:  
Matemática + Português + Ciências + Geografia

Insira o nome da sala:  
Leibniz

Salas de aula:  
Newton + Leibniz

Insira o horário da aula:  
Aula 3

Horários das aulas:  
Aula 1 + Aula 2 + Aula 3

Dias da aula:  
Quinta

Insira os dias das aulas:  
Segunda + Terça + Quarta + Quinta

Insira o número máximo de aulas por dia de uma mesma matéria:  
1 3

Insira o número de aulas por semana de cada matéria:  
Matemática 4  
Português 3  
Ciências 3  
Geografia 2

Baixar modelo Padrão

Escolha o arquivo das restrições pessoais:  
Drag and drop file here  
Limit: 200MB per file + 10,73K  
Browse files

resticoes\_pessoais.xlsx  
10,73K

Rodar

Modelo Horotimo

O modelo horótimo considera o número de matérias, número de salas, e a quantidade de aulas por semana (horários x dias) para realizar um agendamento da grade horária de aulas de uma escola.

Segue a visualização para as grades por sala:

Newton

	Segunda	Terça	Quarta	Quinta
Aula 1	Ciências	Matemática	Geografia	Português
Aula 2	Português	Geografia	Português	Matemática
Aula 3	Matemática	Matemática	Ciências	Ciências

Leibniz

	Segunda	Terça	Quarta	Quinta
Aula 1	Português	Português	Matemática	Matemática
Aula 2	Geografia	Ciências	Matemática	Ciências
Aula 3	Geografia	Ciências	Português	Matemática

Solução ótima encontrada!!!

Status Optimal

FO 24.0

Tempo de Execução 0.04s