

KAKURO

TRANSLITERAÇÃO MATEMÁTICA DAS PALAVRAS CRUZADAS

Palestrante: Sofia Meneghel Silva
Universidade Federal de Santa Catarina



CONTEÚDO



1

INTRODUÇÃO

2

REGRAS DO JOGO

3

ESTRATÉGIAS DE RESOLUÇÃO

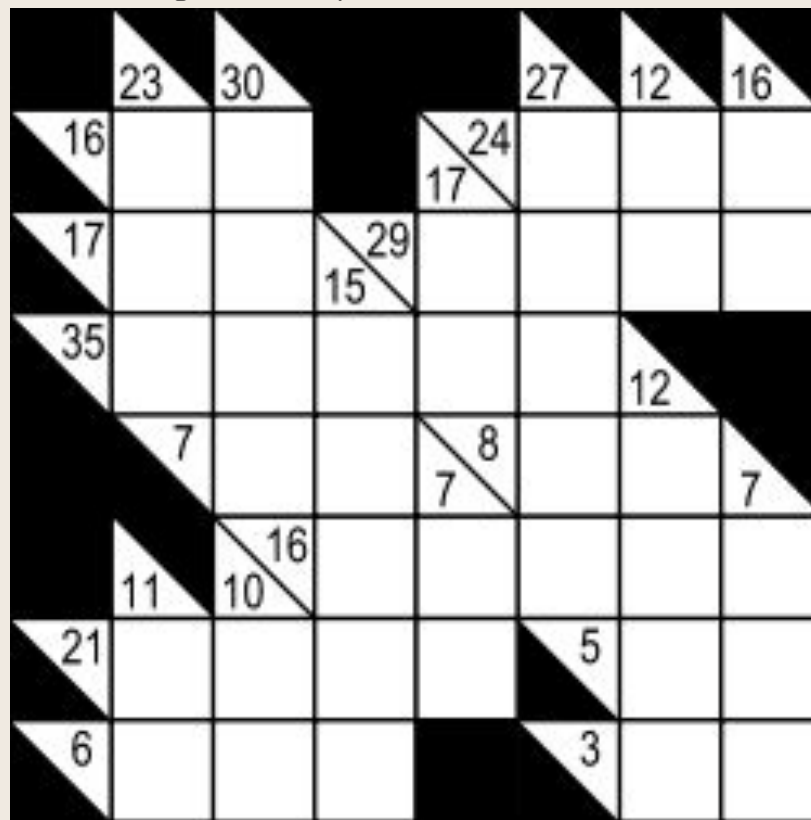


INTRODUÇÃO

INTRODUÇÃO

- ★ Um jogo de Kakuro consiste de um tabuleiro composto por **quadrados brancos** e de outra cor, geralmente **pretos**;

Figura 1: Exemplo de tabuleiro de Kakuro

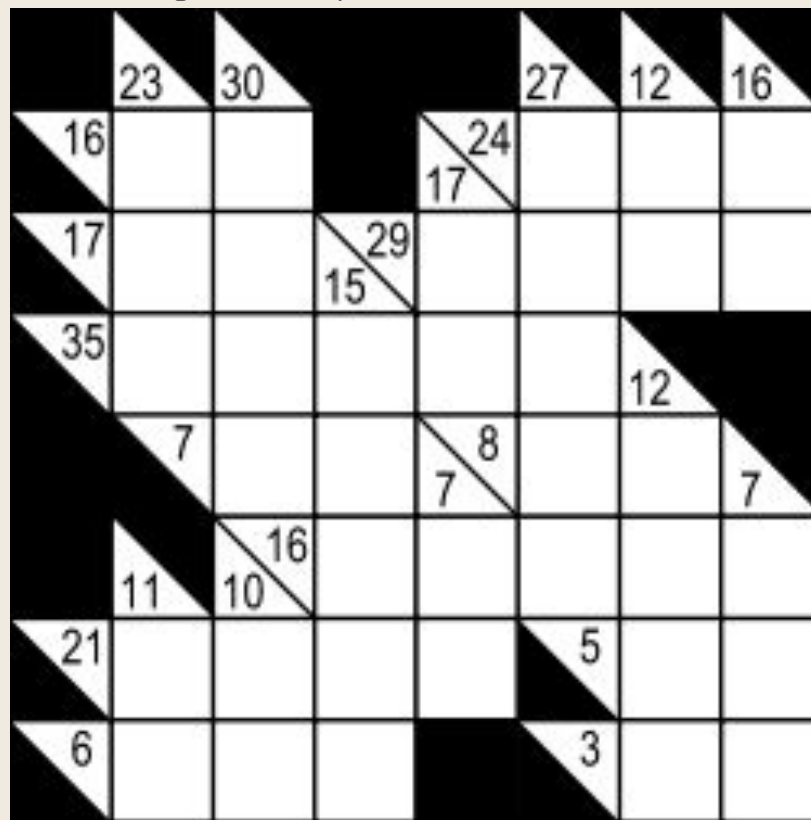


Fonte: Wikipédia

INTRODUÇÃO

- ★ Um jogo de Kakuro consiste de um tabuleiro composto por **quadrados brancos** e de outra cor, geralmente **pretos**;
- ★ Dos quadrados coloridos, alguns contêm uma **linha diagonal** ligando o vértice superior esquerdo com o vértice inferior direito, e um número, chamado de **dica**, em uma ou ambas das metades.

Figura 1: Exemplo de tabuleiro de Kakuro

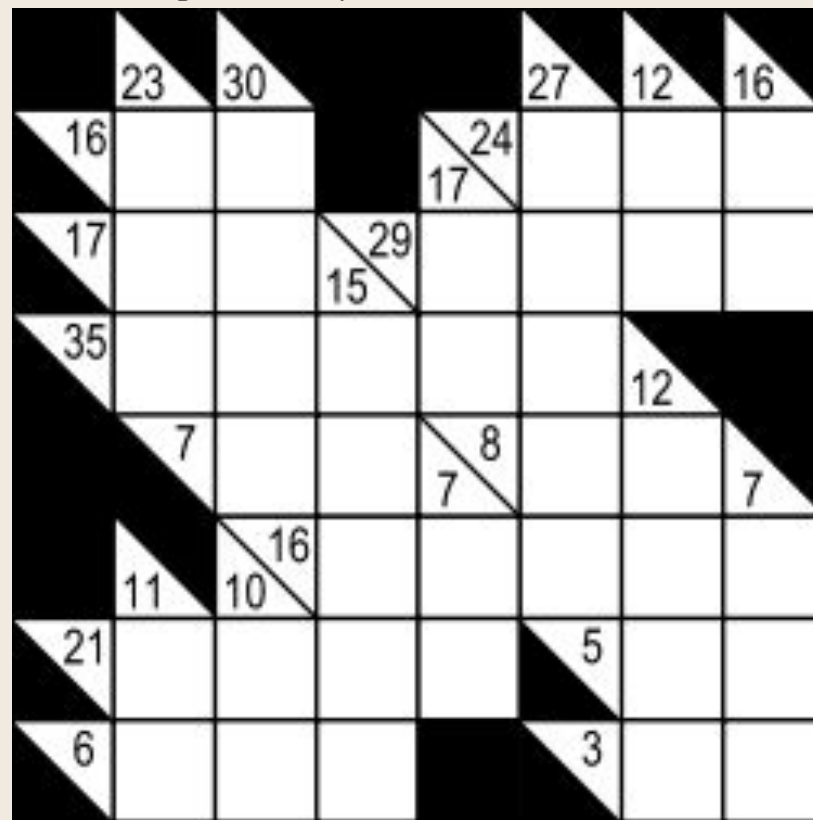


Fonte: Wikipédia

INTRODUÇÃO

- ★ O objetivo do jogo é inserir **um dígito de 1 a 9** em cada quadrado branco de maneira que a **soma dos dígitos** corresponda à dica imediatamente à esquerda e imediatamente acima.

Figura 1: Exemplo de tabuleiro de Kakuro



Fonte: Wikipédia

INTRODUÇÃO

- ★ O objetivo do jogo é inserir **um dígito de 1 a 9** em cada quadrado branco de maneira que a **soma dos dígitos** corresponda à dica imediatamente à esquerda e imediatamente acima.

Figura 2: Exemplo de resolução de tabuleiro de Kakuro

	23	30			27	12	16
16	9	7		24 17	8	7	9
17	8	9	29 15	8	9	5	7
35	6	8	5	9	7		
	7	6	1	8 7	2	6	7
	11	16 10	4	6	1	3	2
21	8	9	3	1	5	1	4
6	3	1	2		3	2	1

Fonte: Wikipédia

Figura 3: Logo Dell
Publishing Company



Fonte: Dell Publishing
Company

INTRODUÇÃO

- ★ O **primeiro jogo de Kakuro** foi concebido pelo engenheiro canadense Jacob E. Funk e publicado em 1950 sob o nome de **Cross Sums** ("Somas Cruzadas");

Figura 3: Logo Dell
Publishing Company



Fonte: Dell Publishing
Company

Figura 4: Maki Kaji



Fonte: Nikoli Puzzles

INTRODUÇÃO

- ★ O **primeiro jogo de Kakuro** foi concebido pelo engenheiro canadense Jacob E. Funk e publicado em 1950 sob o nome de **Cross Sums** ("Somas Cruzadas");
- ★ Em 1980, Cross Sums foi **importado para o Japão**, onde recebeu o nome de **Kakuro**.

INTRODUÇÃO

Figura 5: Logo The Guardian

The logo for The Guardian, featuring the words "The Guardian" in a large, bold, black serif font. The word "The" is smaller and positioned above "Guardian".

The
Guardian

Fonte: The Guardian

Figura 6: Logo The Daily Mail

The logo for The Daily Mail, featuring the words "Daily Mail" in a large, bold, black serif font. Between the words is a small crest featuring a crown and two lions. The word "Daily" is slightly larger than "Mail".

Daily Mail

Fonte: The Daily Mail

★ Em **2005**, os jornais britânicos **The Guardian** e **The Daily Mail** começaram a publicar Kakuros **diariamente**;

INTRODUÇÃO

Figura 5: Logo The Guardian

The logo for The Guardian, featuring the words "The Guardian" in a large, bold, black serif font. The word "The" is smaller and positioned above "Guardian".

The
Guardian

Fonte: The Guardian

Figura 6: Logo The Daily Mail

The logo for The Daily Mail, featuring the words "Daily Mail" in a large, bold, black serif font. Between the words is a small crest featuring a lion and a unicorn. The word "Daily" is slightly larger than "Mail".

Daily Mail

Fonte: The Daily Mail

- ★ Em **2005**, os jornais britânicos **The Guardian** e **The Daily Mail** começaram a publicar Kakuros **diariamente**;
- ★ Desde então, o Kakuro tem sido o **segundo jogo de raciocínio numérico mais vendido no mundo**, atrás somente do Sudoku.

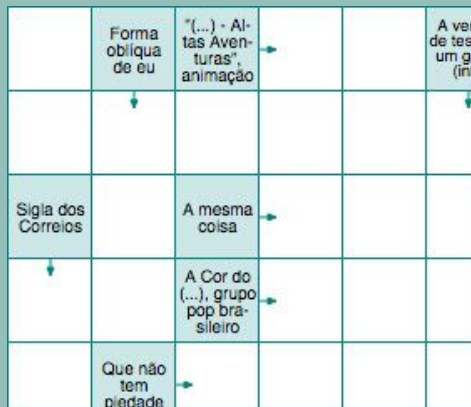


REGRAS DO JOGO

REGRAS DO JOGO

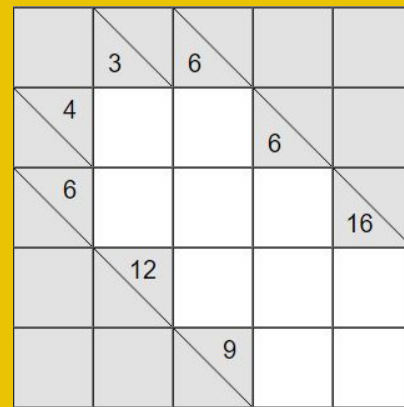
Um jogo de Kakuro funciona, essencialmente, como um **jogo de palavras cruzadas** onde, ao invés de completarmos os quadrados em branco com letras, **utilizamos os dígitos de 1 a 9**.

Figura 7: Exemplo de palavras cruzadas



Fonte: Cruzadas Clube

Figura 8: Exemplo de Kakuro



Fonte: Kakuros.com

REGRAS DO JOGO

- ★ Se uma dica está no **canto superior direito**, então esta deve ser a **soma** dos números imediatamente a sua **direita**.

	14	11
16	9	7
9	5	4

A dica 9 está no canto superior direito de um quadrado colorido, então esta deve ser a soma dos números imediatamente a sua direita (5 e 4).

REGRAS DO JOGO

- ★ Se uma dica está no **canto superior direito**, então esta deve ser a **soma** dos números imediatamente a sua **direita**.
- ★ Se uma dica está no **canto inferior esquerdo**, então esta deve ser a **soma** dos números imediatamente **abaixo**.

	14	11
16	9	7
9	5	4

A dica 11 está no canto inferior esquerdo de um quadrado colorido, então esta deve ser a soma dos números imediatamente abaixo (7 e 4).

A dica 9 está no canto superior direito de um quadrado colorido, então esta deve ser a soma dos números imediatamente a sua direita (5 e 4).

REGRAS DO JOGO



Apesar de algumas editoras de jogos mudarem ligeiramente as especificações ou a aparência do Kakuro, **as regras ao lado são comuns a qualquer versão.**



REGRAS DO JOGO



Apesar de algumas editoras de jogos mudarem ligeiramente as especificações ou a aparência do Kakuro, **as regras ao lado são comuns a qualquer versão.**



1

Deve-se utilizar somente os dígitos de 1 a 9 para preencher os quadrados em branco;

REGRAS DO JOGO



Apesar de algumas editoras de jogos mudarem ligeiramente as especificações ou a aparência do Kakuro, **as regras ao lado são comuns a qualquer versão.**



1

Deve-se utilizar somente os dígitos de 1 a 9 para preencher os quadrados em branco;

2

Nenhum dígito pode ser usado mais de uma vez em uma mesma soma;

REGRAS DO JOGO



Apesar de algumas editoras de jogos mudarem ligeiramente as especificações ou a aparência do Kakuro, **as regras ao lado são comuns a qualquer versão.**



1

Deve-se utilizar somente os dígitos de 1 a 9 para preencher os quadrados em branco;

2

Nenhum dígito pode ser usado mais de uma vez em uma mesma soma;

3

Os dígitos em uma soma podem aparecer em qualquer permutação;

REGRAS DO JOGO



Apesar de algumas editoras de jogos mudarem ligeiramente as especificações ou a aparência do Kakuro, **as regras ao lado são comuns a qualquer versão.**



1

Deve-se utilizar somente os dígitos de 1 a 9 para preencher os quadrados em branco;

2

Nenhum dígito pode ser usado mais de uma vez em uma mesma soma;

3

Os dígitos em uma soma podem aparecer em qualquer permutação;

4

Uma mesma combinação de dígitos pode ser usada várias vezes em um mesmo tabuleiro;

REGRAS DO JOGO



Apesar de algumas editoras de jogos mudarem ligeiramente as especificações ou a aparência do Kakuro, **as regras ao lado são comuns a qualquer versão.**



1

Deve-se utilizar somente os dígitos de 1 a 9 para preencher os quadrados em branco;

2

Nenhum dígito pode ser usado mais de uma vez em uma mesma soma;

3

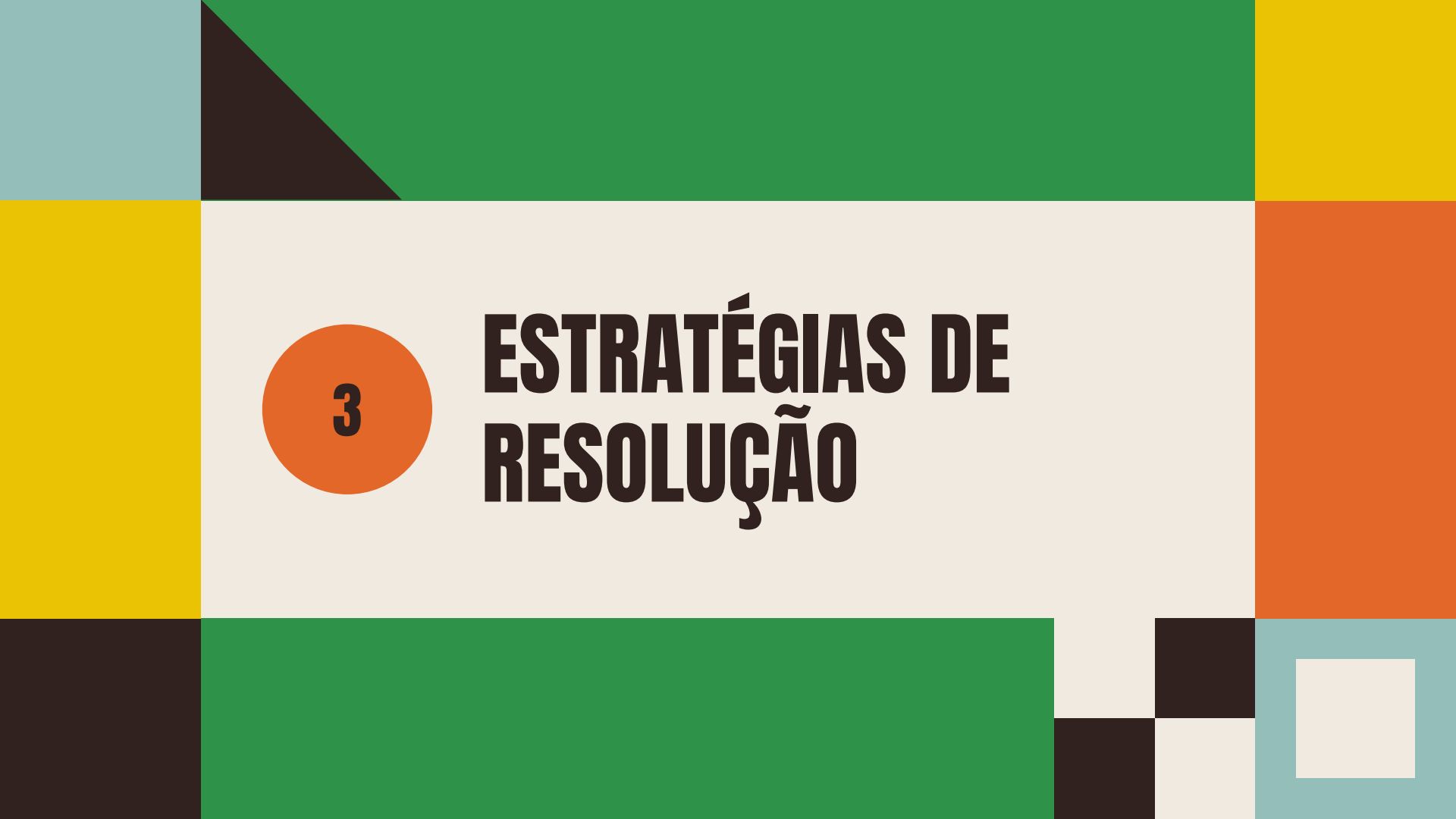
Os dígitos em uma soma podem aparecer em qualquer permutação;

4

Uma mesma combinação de dígitos pode ser usada várias vezes em um mesmo tabuleiro;

5

Existe uma única solução para cada tabuleiro.



3

ESTRATÉGIAS DE RESOLUÇÃO

RESTRIÇÕES EM COLUNAS/LINHAS

		26	12	
	4			16
17				
26				
	11			

- ★ Para os **quadrados em amarelo** no tabuleiro acima, há **somente uma combinação** para a soma horizontal: $4 = 1 + 3$;
- ★ Uma **soma de quatro dígitos** de 1 e 9, contendo 1, pode ser, **no máximo**, $1 + 7 + 8 + 9 = 25$;
- ★ Como queremos que a soma seja 26, conclui-se que o **1 não pode fazer parte da soma**. Logo, **a permutação correta é $4 = 3 + 1$** .

RESTRIÇÕES EM COLUNAS/LINHAS

		26	12	
	4	3	1	16
17				
26				
	11			

- ★ Para os **quadrados em amarelo** no tabuleiro acima, há **somente uma combinação** para a soma horizontal: $4 = 1 + 3$;
- ★ Uma **soma de quatro dígitos** de 1 e 9, contendo 1, pode ser, **no máximo**, $1 + 7 + 8 + 9 = 25$;
- ★ Como queremos que a soma seja 26, conclui-se que o **1 não pode fazer parte da soma**. Logo, **a permutação correta é $4 = 3 + 1$** .

INTERSEÇÃO DE DICAS

		17	29	
	17			8
14				
29				
	6			

- ★ Os **quadrados amarelos na horizontal** podem ser preenchidos com $5 + 1 = 6$ ou $2 + 4 = 6$. Porém, o **número 29 tem somente uma maneira** de ser descrito como a soma de quatro dígitos de 1 a 9: $29 = 5 + 7 + 8 + 9$;
- ★ O quadrado amarelo na interseção deve conter **um dígito comum entre as duas somas**, e o **único dígito** que atende a esse critério é o **5**.

INTERSEÇÃO DE DICAS

		17	29	
	17			
	12			8
14				
29				
	6		5	

- ★ Os **quadrados amarelos na horizontal** podem ser preenchidos com $5 + 1 = 6$ ou $2 + 4 = 6$. Porém, o **número 29 tem somente uma maneira** de ser descrito como a soma de quatro dígitos de 1 a 9: $29 = 5 + 7 + 8 + 9$;
- ★ O quadrado amarelo na interseção deve conter **um dígito comum entre as duas somas**, e o **único dígito** que atende a esse critério é o **5**.

MINIMIZAÇÃO E MAXIMIZAÇÃO DOS TERMOS DE UMA SOMA

			7	24
	24	7	13	
21				
20				
8				

- ★ Sabemos que $6 + 9 + 8 = 23$, então os **quadrados em amarelo** na vertical do tabuleiro acima devem aceitar **somente dígitos maiores ou iguais a 7**;
- ★ Como temos uma **dica 8 na horizontal**, a **interseção** da dica 8 com a dica 23 **deve ser o dígito 7**.

MINIMIZAÇÃO E MAXIMIZAÇÃO DOS TERMOS DE UMA SOMA

			7	24
	24	7	13	
21				
20				
8	7			

- ★ Sabemos que $6 + 9 + 8 = 23$, então os **quadrados em amarelo** na vertical do tabuleiro acima devem aceitar **somente dígitos maiores ou iguais a 7**;
- ★ Como temos uma **dica 8 na horizontal**, a **interseção** da dica 8 com a dica 23 **deve ser o dígito 7**.

TABELAS DE COMBINAÇÕES

6: 1-2-3;
7: 1-2-4
8: 1-2-5; 1-3-4
9: 1-2-6; 1-3-5; 2-3-4
10: 1-2-7; 1-3-6; 1-4-5; 2-3-5
11: 1-2-8; 1-3-7; 1-4-6; 2-3-6; 2-4-5
12: 1-2-9; 1-3-8; 1-4-7; 1-5-6; 2-3-7; 2-4-6; 3-4-5
13: 1-3-9; 1-4-8; 1-5-7; 2-3-8; 2-4-7; 2-5-6; 3-4-6
14: 1-4-9; 1-5-8; 1-6-7; 2-3-9; 2-4-8; 2-5-7; 3-4-7; 3-5-6
15: 1-5-9; 1-6-8; 2-4-9; 2-5-8; 2-6-7; 3-4-8; 3-5-7; 4-5-6
16: 1-6-9; 1-7-8; 2-5-9; 2-6-8; 3-4-9; 3-5-8; 3-6-7; 4-5-7
17: 1-7-9; 2-6-9; 2-7-8; 3-5-9; 3-6-8; 4-5-8; 4-6-7
18: 1-8-9; 2-7-9; 3-6-9; 3-7-8; 4-5-9; 4-6-8; 5-6-7
19: 2-8-9; 3-7-9; 4-6-9; 4-7-8; 5-6-8
20: 3-8-9; 4-7-9; 5-6-9; 5-7-8
21: 4-8-9; 5-7-9; 6-7-8
22: 5-8-9; 6-7-9
23: 6-8-9
24: 7-8-9

10: 1-2-3-4
11: 1-2-3-5
12: 1-2-3-6; 1-2-4-5
13: 1-2-3-7; 1-2-4-6; 1-3-4-5
14: 1-2-3-8; 1-2-4-7; 1-2-5-6; 1-3-4-6; 2-3-4-5
15: 1-2-3-9; 1-2-4-8; 1-2-5-7; 1-3-4-7; 1-3-5-6; 2-3-4-6
16: 1-2-4-9; 1-2-5-8; 1-2-6-7; 1-3-4-8; 1-3-5-7; 1-4-5-6; 2-3-4-7; 2-3-5-6
17: 1-2-5-9; 1-2-6-8; 1-3-4-9; 1-3-5-8; 1-3-6-7; 1-4-5-7; 2-3-4-8; 2-3-5-7; 2-4-5-6
18: 1-2-6-9; 1-2-7-8; 1-3-5-9; 1-3-6-8; 1-4-5-8; 1-4-6-7; 2-3-4-9; 2-3-5-8; 2-3-6-7; 2-4-5-7; 3-4-5-6
19: 1-2-7-9; 1-3-6-9; 1-3-7-8; 1-4-5-9; 1-4-6-8; 1-5-6-7; 2-3-5-9; 2-3-6-8; 2-4-5-8; 2-4-6-7; 3-4-5-7
20: 1-2-8-9; 1-3-7-9; 1-4-6-9; 1-4-7-8; 1-5-6-8; 2-3-6-9; 2-3-7-8; 2-4-5-9; 2-4-6-8; 2-5-6-7; 3-4-5-8; 3-4-6-7
21: 1-3-8-9; 1-4-7-9; 1-5-6-9; 1-5-7-8; 2-3-7-9; 2-4-6-9; 2-4-7-8; 2-5-6-8; 3-4-5-9; 3-4-6-8; 3-5-6-7
22: 1-4-8-9; 1-5-7-9; 1-6-7-8; 2-3-8-9; 2-4-7-9; 2-5-6-9; 2-5-7-8; 3-4-6-9; 3-4-7-8; 3-5-6-8; 4-5-6-7
23: 1-5-8-9; 1-6-7-9; 2-4-8-9; 2-5-7-9; 2-6-7-8; 3-4-7-9; 3-5-6-9; 3-5-7-8; 4-5-6-8
24: 1-6-8-9; 2-5-8-9; 2-6-7-9; 3-4-8-9; 3-5-7-9; 3-6-7-8; 4-5-6-9; 4-5-7-8
25: 1-7-8-9; 2-6-8-9; 3-5-8-9; 3-6-7-9; 4-5-7-9; 4-6-7-8
26: 2-7-8-9; 3-6-8-9; 4-5-8-9; 4-6-7-9; 5-6-7-8
27: 3-7-8-9; 4-6-8-9; 5-6-7-9
28: 4-7-8-9; 5-6-8-9
29: 5-7-8-9
30: 6-7-8-9

15: 1-2-3-4-5
16: 1-2-3-4-6
17: 1-2-3-4-7; 1-2-3-5-6
18: 1-2-3-4-8; 1-2-3-5-7; 1-2-4-5-6
19: 1-2-3-4-9; 1-2-3-5-8; 1-2-3-6-7; 1-2-4-5-7; 1-3-4-5-6
20: 1-2-3-5-9; 1-2-3-6-8; 1-2-4-5-8; 1-2-4-6-7; 1-3-4-5-7; 2-3-4-5-6
21: 1-2-3-6-9; 1-2-3-7-8; 1-2-4-5-9; 1-2-4-6-8; 1-2-5-6-7; 1-3-4-5-8; 1-3-4-6-7; 2-3-4-5-7
22: 1-2-3-7-9; 1-2-4-6-9; 1-2-4-7-8; 1-2-5-6-8; 1-3-4-5-9; 1-3-4-6-8; 1-3-5-6-7; 2-3-4-5-8; 2-3-4-6-7
23: 1-2-3-8-9; 1-2-4-7-9; 1-2-5-6-9; 1-2-5-7-8; 1-3-4-6-9; 1-3-4-7-8; 1-3-5-6-8; 1-4-5-6-7; 2-3-4-5-9; 2-3-4-6-8; 2-3-5-6-7
24: 1-2-4-8-9; 1-2-5-7-9; 1-2-6-7-8; 1-3-4-7-9; 1-3-5-6-9; 1-3-5-7-8; 1-4-5-6-8; 2-3-4-6-9; 2-3-4-7-8; 2-3-5-6-8; 2-4-5-6-7
25: 1-2-5-8-9; 1-2-6-7-9; 1-3-4-8-9; 1-3-5-7-9; 1-3-6-7-8; 1-4-5-6-9; 1-4-5-7-8; 2-3-4-7-9; 2-3-5-6-9; 2-3-5-7-8; 2-4-5-6-8; 3-4-5-6-7
26: 1-2-6-8-9; 1-3-5-8-9; 1-3-6-7-9; 1-4-5-7-9; 1-4-6-7-8; 2-3-4-8-9; 2-3-5-7-9; 2-3-6-7-8; 2-4-5-6-9; 2-4-5-7-8; 3-4-5-6-8
27: 1-2-7-8-9; 1-3-6-8-9; 1-4-5-8-9; 1-4-6-7-9; 1-5-6-7-8; 2-3-5-8-9; 2-3-6-7-9; 2-4-5-7-9; 2-4-6-7-8; 3-4-5-6-9; 3-4-5-7-8
28: 1-3-7-8-9; 1-4-6-8-9; 1-5-6-7-9; 2-3-6-8-9; 2-4-5-8-9; 2-4-6-7-9; 2-5-6-7-8; 3-4-5-7-9; 3-4-6-7-8
29: 1-4-7-8-9; 1-5-6-8-9; 2-3-7-8-9; 2-4-6-8-9; 2-5-6-7-9; 3-4-5-8-9; 3-4-6-7-9; 3-5-6-7-8
30: 1-5-7-8-9; 2-4-7-8-9; 2-5-6-8-9; 3-4-6-8-9; 3-5-6-7-9; 4-5-6-7-8
31: 1-6-7-8-9; 2-5-7-8-9; 3-4-7-8-9; 3-5-6-8-9; 4-5-6-7-9
32: 2-6-7-8-9; 3-5-7-8-9; 4-5-6-8-9
33: 3-6-7-8-9; 4-5-7-8-9
34: 4-6-7-8-9
35: 5-6-7-8-9

21: 1-2-3-4-5-6
22: 1-2-3-4-5-7
23: 1-2-3-4-5-8; 1-2-3-4-6-7
24: 1-2-3-4-5-9; 1-2-3-4-6-8; 1-2-3-5-6-7
25: 1-2-3-4-6-9; 1-2-3-4-7-8; 1-2-3-5-6-8; 1-2-4-5-6-7
26: 1-2-3-4-7-9; 1-2-3-5-6-9; 1-2-3-5-7-8; 1-2-4-5-6-8; 1-3-4-5-6-7
27: 1-2-3-4-8-9; 1-2-3-5-7-9; 1-2-3-6-7-8; 1-2-4-5-6-9; 1-2-4-5-7-8; 1-3-4-5-6-8; 2-3-4-5-6-7
28: 1-2-3-5-8-9; 1-2-3-6-7-9; 1-2-4-5-7-9; 1-2-4-6-7-8; 1-3-4-5-6-9; 1-3-4-5-7-8; 2-3-4-5-6-8
29: 1-2-3-6-8-9; 1-2-4-5-8-9; 1-2-4-6-7-9; 1-2-5-6-7-8; 1-3-4-5-7-9; 1-3-4-6-7-8; 2-3-4-5-6-9; 2-3-4-5-7-8
30: 1-2-3-7-8-9; 1-2-4-6-8-9; 1-2-5-6-7-9; 1-2-5-6-8-9; 1-3-4-6-7-9; 1-3-5-6-7-8; 2-3-4-5-7-9; 2-3-4-6-7-8
31: 1-2-4-7-8-9; 1-2-5-6-8-9; 1-3-4-6-8-9; 1-3-5-6-7-9; 1-4-5-6-7-8; 2-3-4-5-8-9; 2-3-4-6-7-9; 2-3-5-6-7-8
32: 1-2-5-7-8-9; 1-3-4-7-8-9; 1-4-5-6-7-9; 1-4-5-6-8-9; 2-3-4-6-8-9; 2-3-5-6-7-9; 2-4-5-6-7-8
33: 1-2-6-7-8-9; 1-3-5-7-8-9; 1-4-5-6-8-9; 2-3-4-7-8-9; 2-3-5-6-8-9; 2-4-5-6-7-9; 3-4-5-6-7-8
34: 1-3-6-7-8-9; 1-4-5-7-8-9; 2-3-5-7-8-9; 2-4-5-6-8-9; 3-4-5-6-7-9
35: 1-4-6-7-8-9; 2-3-6-7-8-9; 2-4-5-7-8-9; 3-4-5-6-8-9
36: 1-5-6-7-8-9; 2-4-6-7-8-9; 3-4-5-7-8-9
37: 2-5-6-7-8-9; 3-4-6-7-8-9
38: 3-5-6-7-8-9
39: 4-5-6-7-8-9

OBRIGADA!

The background features a light blue rectangle at the top left containing the text 'OBRIGADA!'. Below this is a green bar, followed by three vertical green stripes. To the right of the text is a yellow rectangle, a dark grey rectangle, and a yellow rectangle. Below these is an orange rectangle containing a dark grey circle, and a yellow rectangle. At the bottom, there is a dark grey bar, a light blue bar, and a dark grey bar.

**Estou aberta a perguntas e
comentários!**