

# Como Montar o Cubo Mágico: Método Básico

Robinson A. Lemos  
e-mail: contato@robinson.mat.br  
Fernanda J. Lemos  
e-mail: nanda\_jrp@yahoo.com.br

14/09/2010 v1.1

## Sumário

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>2</b>
1.1	Manuseio e Posicionamento . . . . .	2
1.2	Notação de Movimentos . . . . .	3
<b>2</b>	<b>Primeira e Segunda Camadas</b>	<b>6</b>
2.1	Cruz Branca . . . . .	6
2.2	Cantos Brancos . . . . .	9
2.3	Meios da Segunda Camada . . . . .	10
<b>3</b>	<b>Terceira Camada</b>	<b>11</b>
3.1	Cruz Amarela . . . . .	11
3.2	Topo Amarelo . . . . .	12
3.3	Trocar dois Cantos . . . . .	13
3.4	Permutar 3 Meios . . . . .	14
	<b>Créditos e Agradecimentos</b>	<b>15</b>
	<b>Referências</b>	<b>15</b>

## Lista de Figuras

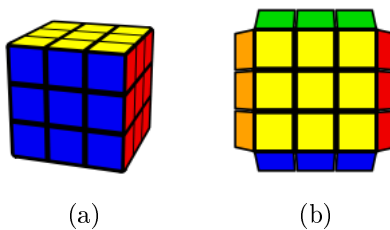
1	Manuseio e Posicionamento . . . . .	2
2	Movimento: Direita (Right) . . . . .	3
3	Movimento: Esquerda (Left) . . . . .	3
4	Movimento: Topo (Up) . . . . .	4
5	Movimento: Baixo (Down) . . . . .	4
6	Movimento: Frente (Front) . . . . .	4
7	Movimento: Costas (Back) . . . . .	5
8	Movimento: Giro de Cubo (x) . . . . .	5

9	Movimento: Giro de Cubo (y) . . . . .	5
10	Movimento: Giro de Cubo (z) . . . . .	7
11	Cruz Branca . . . . .	7
12	Cruz Branca: Situação 1 . . . . .	7
13	Cruz Branca: Situação 2 . . . . .	8
14	Cruz Branca: Situação 3 . . . . .	8
15	Cruz Branca Errada . . . . .	8
16	Cantos Brancos . . . . .	9
17	Algumas Possibilidades dos Cantos Brancos . . . . .	9
18	Cantos Brancos na Posição Correta e Cores Trocadas . . . . .	10
19	Segunda Camada . . . . .	10
20	Possibilidades dos Meios da Segunda Camada . . . . .	11
21	Cruz Amarela . . . . .	11
22	Topo Amarelo . . . . .	12
23	Cantos da Terceira Camada . . . . .	13
24	Trocar Cantos na Terceira Camada . . . . .	13
25	Meios da Terceira Camada . . . . .	14
26	Permutar 3 Meios na Terceira Camada . . . . .	14

# 1 Introdução

## 1.1 Manuseio e Posicionamento

Figura 1: Manuseio e Posicionamento



Para fins de manuseio do cubo, fixaremos uma posição para os desenhos (note que as cores poderão variar).

Figura 1(a)	Figura 1(b)
Lado azul: FRENTE (F)	Lado azul: FRENTE (F)
Lado amarelo: TOPO (T)	Lado amarelo: TOPO (T)
Lado vermelho: DIREITA (R)	Lado vermelho: DIREITA (R)
	Lado laranja: ESQUERDA (L)
	Lado verde: COSTAS (B)

## 1.2 Notação de Movimentos

Na apostila, utilizamos a notação internacional (e mais utilizada mesmo por brasileiros). Para denotar que fizemos um movimento duas vezes seguidas, utilizamos o símbolo do movimento seguido de um 2, por exemplo, R2 significa que utilizamos o movimento R duas vezes seguidas.

Movimento	Notação	Notação do Inverso	Notação Duplo
Direita	R (Figura 2(b))	R' (Figura 2(c))	R2
Esquerda	L (Figura 3(b))	L' (Figura 3(c))	L2
Topo	T (Figura 4(b))	T' (Figura 4(c))	T2
Baixo	D (Figura 5(b))	D' (Figura 5(c))	D2
Frente	F (Figura 6(b))	F' (Figura 6(c))	F2
Costas	B (Figura 7(b))	B' (Figura 7(c))	B2
Giro (x)	x (Figura 8(b))	x' (Figura 8(c))	x2
Giro (y)	y (Figura 9(b))	y' (Figura 9(c))	y2
Giro (z)	z (Figura 10(b))	z' (Figura 10(c))	z2

Figura 2: Movimento: Direita (Right)

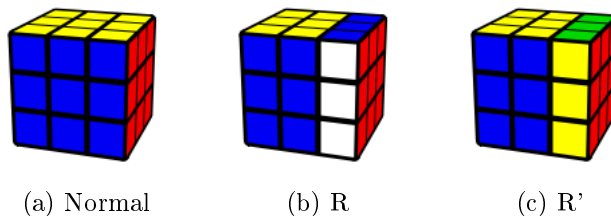


Figura 3: Movimento: Esquerda (Left)

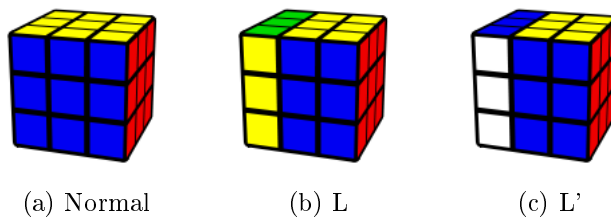


Figura 4: Movimento: Topo (Up)

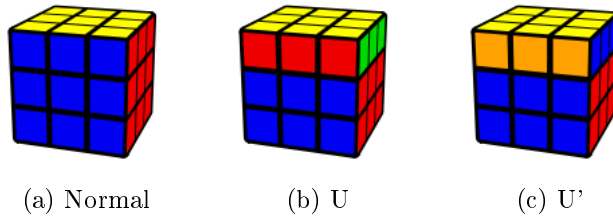


Figura da Seção 1.2

Figura 5: Movimento: Baixo (Down)

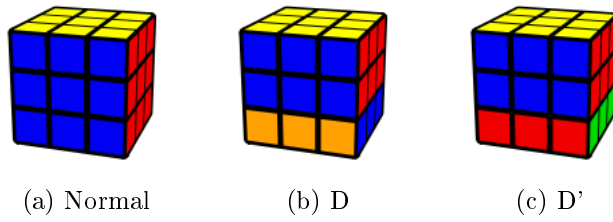


Figura da Seção 1.2

Figura 6: Movimento: Frente (Front)

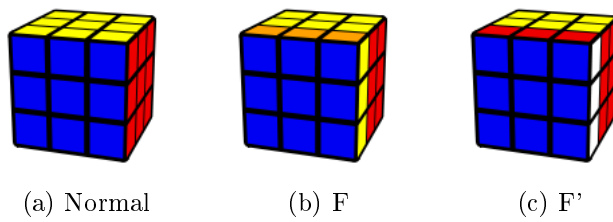


Figura da Seção 1.2

Figura 7: Movimento: Costas (Back)

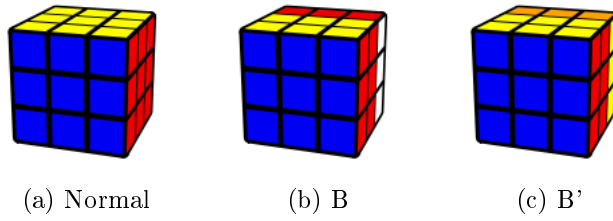


Figura da Seção 1.2

Figura 8: Movimento: Giro de Cubo (x)

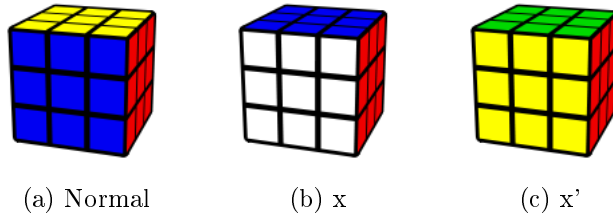


Figura da Seção 1.2

Figura 9: Movimento: Giro de Cubo (y)

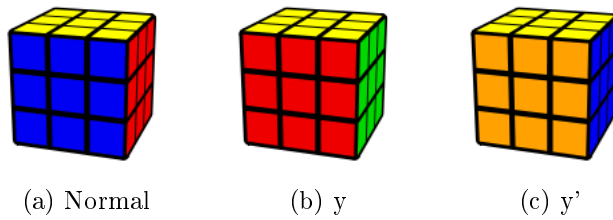


Figura da Seção 1.2

## 2 Primeira e Segunda Camadas

### 2.1 Cruz Branca

O objetivo inicial será montar a cruz branca, como na figura 11.

Este procedimento é indicado em vários tutoriais como sendo intuitivo e, realmente é. Indicaremos o procedimento em três principais situações e, outras situações são facilmente convertidas nestas três ou seguir diretamente para a solução da cruz branca.

Neste passo, **utilizaremos o LADO BRANCO** do cubo no **TOPO** para efetuar os comandos.

As figuras 12(b), 13(b) e 14(b) representam o cubo rotacionado para mostrar a face de baixo e não serão utilizados nos comandos. Para os comandos utilizaremos a posição inicial no ítem (a) de cada figura utilizada.

Situação 1: Na posição inicial (figura 12(a)), basta utilizar o comando **F2**.

Situação 2: Na posição inicial (figura 13(a)), utilize o comando **DRF'**.

Situação 3: Na posição inicial (figura 14(a)), utilize o comando **DRF'R'** para manter o outro meio branco posicionado corretamente.

Tome cuidado para não montar a cruz branca de forma errada, veja uma forma errada da cruz branca na figura 15

Figura 10: Movimento: Giro de Cubo (z)

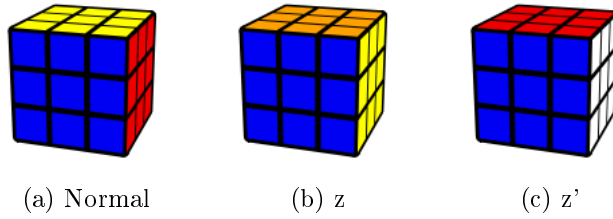


Figura da Seção 1.2

Figura 11: Cruz Branca

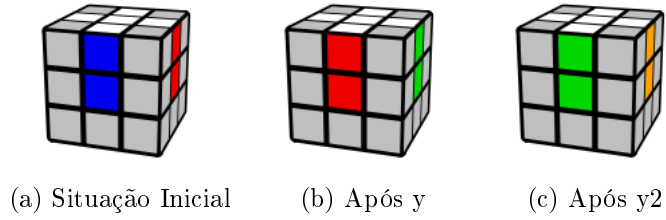


Figura da Seção 2.1

Figura 12: Cruz Branca: Situação 1

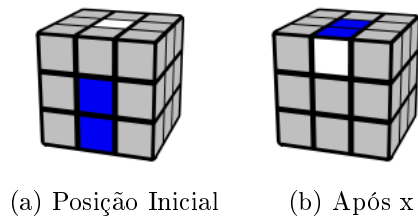
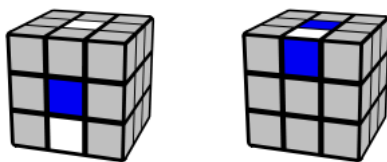


Figura da Seção 2.1

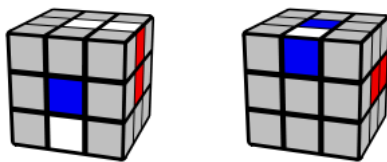
Figura 13: Cruz Branca: Situação 2



(a) Posição Inicial      (b) Após x

Figura da Seção 2.1

Figura 14: Cruz Branca: Situação 3



(a) Posição Inicial      (b) Após x

Figura da Seção 2.1

Figura 15: Cruz Branca Errada

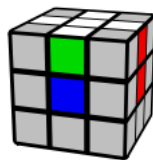
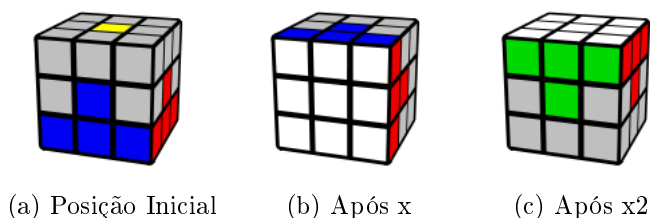


Figura da Seção 2.1

## 2.2 Cantos Brancos

Nosso objetivo, neste momento, será terminar a primeira camada, como na figura 16.

Figura 16: Cantos Brancos

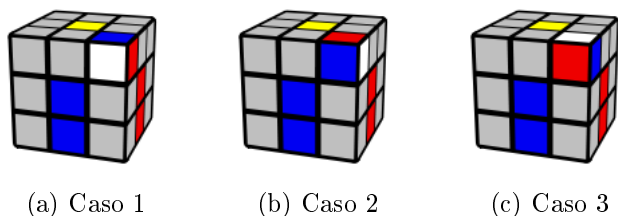


A partir deste momento, **utilizaremos o LADO AMARELO** do cubo no **TOPO** para efetuar os comandos.

Existem várias posições e possibilidades e, inicialmente, abordamos 3 casos (figuras 17(a),(b) e (c)). Nos casos 1 e 2, basta aplicar o comando indicado e no caso 3, ao aplicar o comando, você estará em um dos casos anteriores. Outros casos com o canto branco na terceira camada são facilmente convertidos para um destes três casos utilizando os comandos U, U2 ou U'.

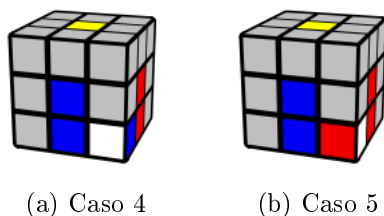
Caso	Posição Inicial	Comando	Comando Alternativo
1	Figura 17(a)	<b>URU'R'</b>	-
2	Figura 17(b)	<b>U'F'UF</b>	<b>yU'L'UL</b>
3	Figura 17(c)	<b>RUR'U'F'UF</b>	<b>F'UFU'RU'R'</b>

Figura 17: Algumas Possibilidades dos Cantos Brancos



Depois de proceder como indicado anteriormente, ainda pode ocorrer do canto branco estar na posição correta, porém com as cores em locais errados, veja a figura 18. Neste caso utilize um dos seguintes algoritmos para cair em um dos três casos anteriores: **RUR'U'** ou **F'U'FU**.

Figura 18: Cantos Brancos na Posição Correta e Cores Trocadas



(a) Caso 4

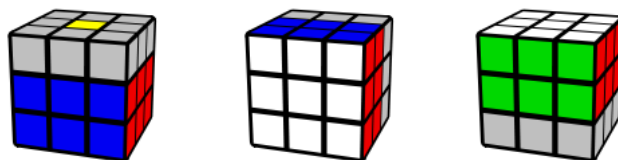
(b) Caso 5

Figura da Seção 2.2

### 2.3 Meios da Segunda Camada

Finalizaremos a segunda camada! Veja a figura 19.

Figura 19: Segunda Camada



(a) Posição Inicial

(b) Após x

(c) Após x2

Relembre que **utilizaremos o LADO AMARELO** do cubo no **TOPO** para efetuar os comandos.

Para finalizar a segunda camada, estudaremos apenas dois casos. Para chegar ao caso 1 (figura 20(a)), você precisará girar o cubo (mantendo o lado amarelo no topo) e efetuar comandos U, U2 ou U'. Depois de terminar com todas as possibilidades do caso 1 na terceira camada, ainda poderá ocorrer o caso 2 (figura 20(b)). O algoritmo do caso 2 será utilizado para posicionar a peça corretamente, mantendo as duas primeiras camadas sem alteração (Caso utilize o comando **RU'R'U'2F'U2F**, você cairá no caso 1).

Caso	Figura	Comando
1	Figura 20(a)	<b>URU'R'U'F'UF</b>
2	Figura 20(b)	<b>R2U2FR2F'U2R'UR'</b>

Figura 20: Possibilidades dos Meios da Segunda Camada

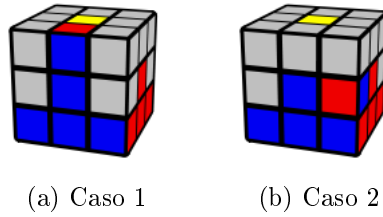


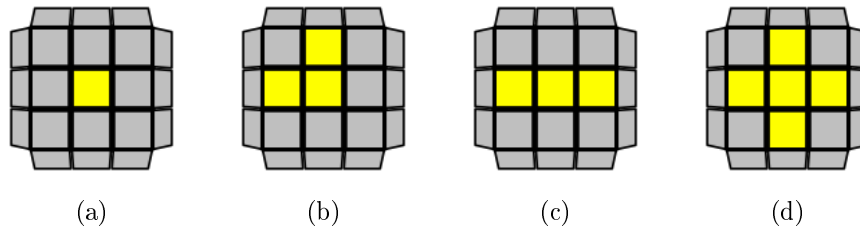
Figura da Seção 2.3

### 3 Terceira Camada

#### 3.1 Cruz Amarela

Após terminar as duas camadas você terá uma das 4 situações da figura 21.

Figura 21: Cruz Amarela



Nosso objetivo é a cruz amarela na figura 21(d).

Algoritmo: **FRUR'U'F'**

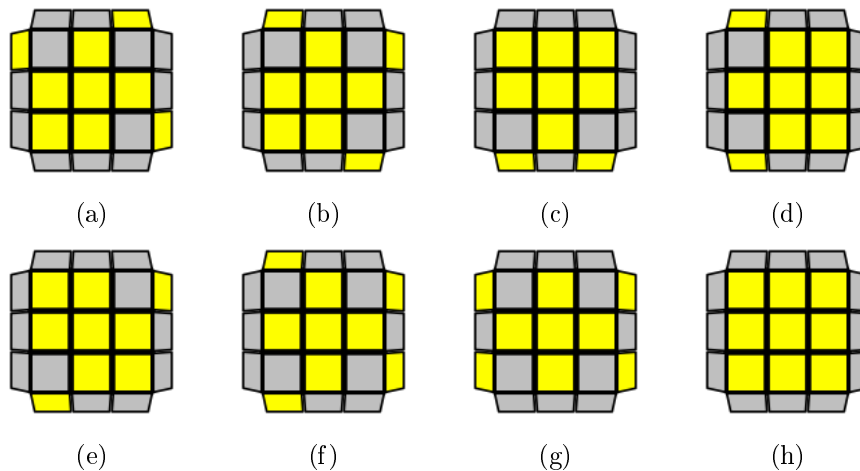
Aplique o algoritmo repetidas vezes até chegar na figura desejada.

Lembre-se de reposicionar o cubo, antes de cada aplicação do algoritmo, e deixar o topo como em um dos cubos da figura 21.

### 3.2 Topo Amarelo

Após terminar a cruz amarela, você terá uma das 8 situações da figura 22.

Figura 22: Topo Amarelo



Nosso objetivo é ficar com todo o topo amarelo, como na figura 22(h).

Algoritmo: **RUR'URU2R'**

Aplique o algoritmo repetidas vezes até ficar com todas as peças do topo amarelas (normalmente 1 a 4 aplicações do algoritmo) .

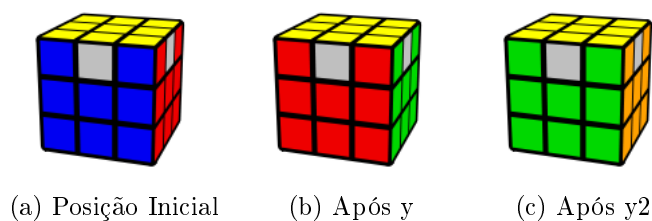
Lembre-se de reposicionar o cubo, antes de cada aplicação do algoritmo, e deixar o topo como em uma das figuras anteriores.

### 3.3 Trocar dois Cantos

Após terminar topo amarelo, alguns cantos podem estar fora do lugar.

Nosso objetivo será ficar com os quatro cantos da terceira camada posicionados corretamente, como na 23.

Figura 23: Cantos da Terceira Camada



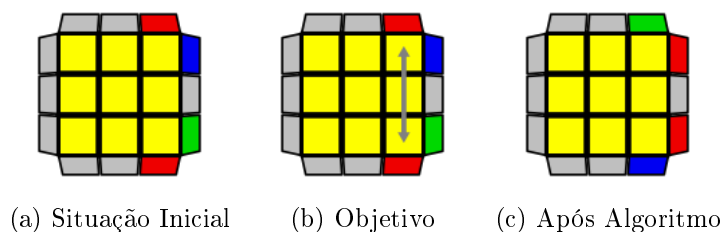
Algoritmo: **RU2R'U'RU2L'UR'U'L**

Este algoritmo irá trocar os cantos da figura 24(a) para os cantos da figura 24(c).

Aplique o algoritmo repetidas vezes até ficar com o cubo da figura 23.

Lembre-se de reposicionar o cubo, antes de cada aplicação do algoritmo, e deixar os cantos desejados no lado direito.

Figura 24: Trocar Cantos na Terceira Camada

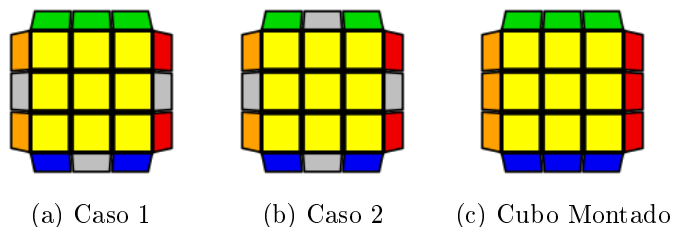


O problema mais complicado, neste caso, seriam dois cantos na diagonal e, neste caso, basta a posicionar um destes cantos corretamente ao lado de outro canto correto (aplicando o algoritmo 2 vezes e reposicionando o cubo quando necessário) e, depois disso, aplicar uma terceira vez.

### 3.4 Permutar 3 Meios

Após terminar concluir os cantos da terceira camada, pode-se ter uma das situações da figura 25.

Figura 25: Meios da Terceira Camada



Algoritmo: **F2UR'LF2L'RUF2**

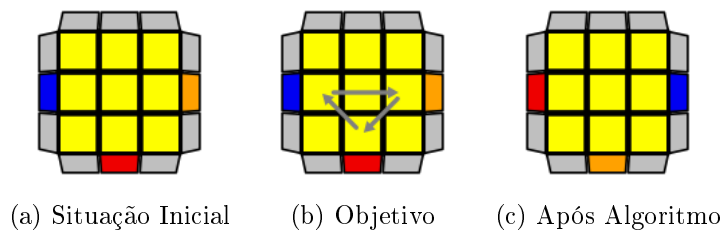
Este algoritmo irá permutar 3 meios no sentido horário. Na figura 26(a), temos a posição inicial e após aplicar o algoritmo, chegamos na figura 26(c), com os 3 meios permutados no sentido horário.

Se estiver em uma situação do Caso 1 (figura 25(a)), aplique o algoritmo 1 ou 2 vezes e terá montado o cubo.

Caso esteja no Caso 2 (figura 25(a)), aplique o algoritmo uma vez e reposicione o cubo e terá um Caso 1.

O Caso 3, representa o cubo pronto, sem precisar deste algoritmo.

Figura 26: Permutar 3 Meios na Terceira Camada



## Créditos e Agradecimentos

- Agradeço Pedro Santos Guimarães pelas valiosas sugestões e correções:  
Site:<http://www.cuber.com.br/>  
Contato: <http://www.cuber.com.br/index.php?location=contato>
- As figuras foram criadas utilizando a ferramenta VisualCube:  
<http://cube.cridet.co.uk/visualcube.php>
- A apostila foi criada utilizando o processador de documentos LyX:  
<http://www.lyx.org/>
- O arquivo BibTeX de referências foi gerado com o gerenciador de referências JabRef:  
<http://jabref.sourceforge.net/>

## Referências

- [1] Cubo mágico brasil. <http://www.cubomagicobrasil.com/>.
- [2] Siscube - tutorial interativo de cubo mágico. <http://www.cubomagicobrasil.com/siscube/>.
- [3] Carlos Alberto de Alcântara Jr. Cubo mágico - apostila básica - método das camadas. <http://cubomagicobrasil.com/forum/index.php?showtopic=25>.
- [4] Pedro Santos Guimarães. Cubo mágico - by pedro. <http://www.cuber.com.br/>.
- [5] Pedro Santos Guimarães. Cubo mágico - by pedro - métodos. <http://www.cuber.com.br/index.php?location=metodos>.
- [6] Pedro Santos Guimarães. Cubo mágico - by pedro - notação. <http://www.cuber.com.br/index.php?location=notacao>.