

# « Matricube »

## Material para jogos de matemática

O jogo compreende:

- 2 quadros (matrizes) com cem divisões em quadrinhas (casas) (10x10) em plástico transparente;
- 110 cubos em plástico de dez cores;
- 2 dedais;
- Varões (de ferro) que permitem construir regletas com os cubos;
- 10 fichas de trabalho para encher;
- 10 fichas de trabalho, compondo senhas.

~~(Jogos livres)~~ Jogos livres.

Crianças a partir de três anos.

- I) Colocar, livremente, os cubos nas casas (quadrinhas). Objetivo: precisar de gesto, aprender a designar as cores.
- II) Após colocar livremente, os cubos nas casas, as crianças são convidadas a reproduzir, com o auxílio de lápis de cor, numa ficha branca, a mesma disposição que elas escolheram na matriz. Trata-se de identificar, na ficha, a casa do quadro e de reproduzir a cor do cubo. Este exercício de uma correspondência um a um familiarizará (habituará) as crianças na organização de um espaço.
- III) Conservação da quantidade:

Senha: Traçar duas linhas iguais, isto é, de mesmo comprimento, por exemplo: uma linha encarnada e uma linha azul. Após haver deslocado os cubos da segunda linha, espalhando-os, pergunta-se à criança: « tens mais encarnados ou mais azuis? » Ela responderá, sem dúvida, que há mais azuis, porque a percepção de espaço perturba a percepção da quantidade. Convidá-la-emos, então, a « controlar », voltando à situação de partida, isto é, recolocando os cubos azuis face aos cubos encarnados. Não se empregará a palavra tanto que nos parece completamente natural, mas que representa para a criança uma grande conquista: a da constância da quantidade controlável por uma correspondência um a um. As crianças dispõem quasi sempre da palavra « igual ».

#### IV) Jogos no pátio da Escola.

Para facilitar às crianças a aquisição das relações espaciais, sugerimos que traçarem, com pintura a óleo, no pátio da escola ou sobre o chão do pavilhão (pátio coberto = préau), um quadro com trinta casas ( $6 \times 5$ ), cada casa tendo 5cm por 5cm. Este quadro pode representar a planta de uma cidade, cada divisão é uma casa. As crianças poderão ocupar, livremente, as casas e se movimentarem na cidade, de uma casa à outra. Poder-se-á, de cada vez, designar uma coluna como sendo a das casas, a coluna adjacente sendo a rua.

Pode-se pedir às crianças maiores que dêem nomes aos quarteirões. É claro, pode-se, num determinado momento, falar de quarteirões norte, sul, leste, oeste.

Numa primeira fase, pode-se procurar o caminho mais curto entre uma casa e outra, ou o caminho mais longo.

Primeira fase: a cor do auto deve ser diferente da cor da casa.

Segunda fase: diante de cada casa, o auto deve ser da mesma cor da casa.

Para obter uma nova situação, as crianças trocarão de lugar, duas a duas, começando as trocas por uma extremidade. Se, por exemplo, a primeira casa, partindo do norte, é verde, e que um auto encarnado está diante dela, este deve mudar de lugar com o auto verde que virá colocar-se diante da casa verde.

Mudar os autos de lugar. (jogo para duas ou três crianças).

Primeira fase: dispõem-se os «autos» nas casas», isto é,

Este mesmo jogo é realizado no tabuleiro de damas (ou de xadrez) com o auxílio da ficha I. As crianças podem pôr a ficha sob a placa ou ao lado.

Primeira fase: colocam-se as «casas», isto é, os cubos, conforme a cor indicada pela ficha.

Segunda fase: colocam-se os «autos» diante das casas. (Para distinguir as casas dos cubos, colocar-se-ão os cubos de tal maneira que o «telhado» seja uma superfície cheia, os «cubos-autos» terão um buraco acima-se que as crianças decidam. Elas poderão fazer a escolha inversa e motivá-la: Chaminé sobre o telhado).

Troisième phase: Decide-se que um auto não pode estacionar senão diante de uma casa da mesma cor (cor igual). Para obter esta nova situação, as crianças que participam do jogo, mudam os valores de lugar: segurando um auto com a mão esquerda e um outro auto com a mão direita. É como «grous», dizem as primeiras crianças que jogaram este jogo. A primeira criança, por exemplo, marca com pontos de referência (repère) a casa amarela diante da qual se acaba um auto azul. Ela escolhe com a mão direita um auto amarelo e com a mão esquerda o auto azul. Ela coloca o auto amarelo diante da casa amarela e o auto azul vem ocupar a casa onde se acabava, até então, o auto amarelo. Este duplo movimento (permuta) vale uma jogada. Mas <sup>mo</sup>é preciso mostrar às crianças como agir («Comment faire»), as crianças têm muita dificuldade em proceder por ordem. Muitas vezes, elas desfazem uma <sup>arranjo</sup> ~~permuta~~ (un rangement) já estabelecida. É preciso, sobretudo, não ajudá-las, se bem que a tentação seja forte, porque, se as ajudarmos, elas reparam um erro para «agradar», em lugar de compreender a necessidade de fazê-lo.

Para lhes facilitar a descoberta de uma boa estratégia, pode-se organizar a competição entre duas crianças, uma terceira marcará as jogadas.

O objetivo desses jogos de permuta é levar à descoberta de que um conjunto, aqui, por exemplo, uma linha de cubos, «se conserva», isto é, fica constante (mas varia) nas transformações que deslocam os elementos.

Conservação da quantidade.

Ficha 8: A configuração é para reproduzir na outra parte da cidade. Exercício difícil. Com a continuação, as crianças gostaram de construir jogos semelhantes.

Comentários das fichas.

Ficha 1: Perguntar às crianças se há mais cubos azues que cubos encarnados. Controlar, <sup>respondendo</sup> ~~fazendo~~ construir uma linha azul abaixo da linha encarnada. No primeiro estágio não

se marca. Se pudermos colocar sob cada cubo encarnado um cubo azul, a criança compreenderá reconhecerá que tem duas linhas «iguais».

Ficha 2 (ao alto): Exercício similar. Pergunta: Há mais cubos encarnados do que e azuis do que cubos pretos?

Controle: fazer uma linha das duas primeiras linhas, (abaixo e à esquerda) uma diagonal. A criança pode ser solicitada a construir no «quarteirão» ao lado.

Ficha 3: Seis cubos são colocados em configurações diferentes. Há de cada vez «iguais»?

Controlar, voltando a linhas cheias.

Ficha 4: Fazer uma escada, descendo: um cubo de menos, ou subindo: um cubo a mais.

Ficha 5: Diferentes configurações de dez cubos.

Ficha 6: Colocar de alto a baixo uma fila de casas, cada casa tem uma outra cor.

### Jogo das casas e dos autos. (jogo prévio)

Ficha 7: Seis crianças esboçam cada uma uma casa ao longo de uma linha norte-sul. Cada criança designará sua casa com um sinal e com um cartão, trazendo uma das seis cores dos cubos. Depois, viram-se colocar face às casas, na rua, seis outras crianças, cada uma trazendo um cartão e desenho de um auto; para descrevê-los, as crianças se serviram de cores correspondentes às dos cubos do nosso jogo.

Ficha 9: Duas crianças disputam uma corrida, uma terceira criança controla a aplicação das regras. É preciso chegar «à casa». Cada jogador dispõe de dois dedais. O resultado do primeiro dedal lhe indica o número de quadradinhos (casas) dos quais ele deve se distanciar para cima (para o alto) (verticalmente), o resultado do segundo dedal lhe indica o número de quadradinhos (casas) dos quais ele deve se distanciar para a direita ou para a esquerda (horizontalmente). Não é permitido se deslocar em sentido «diagonal» (as crianças dirão talvez «em viés (enviçado)»). O ganhador é o que chega em primeiro lugar «à casa», ou começará ocupar a casa onde se encontra o cubo de seu adversário.

Não é preciso saber contar — basta estabelecer uma correspondência um por um (termo a termo) entre os pontos pretos do cubo e

os quadradinhos (casas). Este jogo facilita a aprendizagem de saber contar.

Ficha 10: Na casa que precede um cubo, lê-se a resposta da pergunta «quanto?». Esta simbolização do número não deve intervir demasiado cedo. A ficha é dada aqui como um modelo possível.

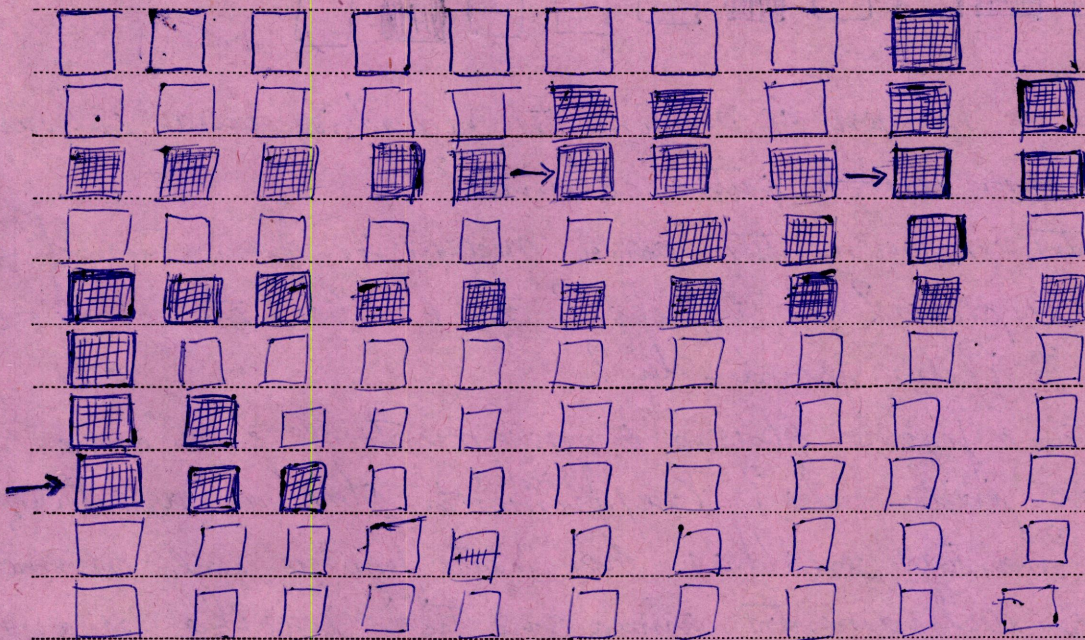
Jogo das fileiras (filas).

1º - Escolhe um certo número de cubos e coloca-os em linha, começando pela esquerda.

2º - Toma cubos da primeira linha, a partir da direita, para organizar uma fila paralela que parte dos cubos da esquerda.

Neste jogo, uma nova fileira não deve ser mais longa que a precedente.

3º - Constrói tantas filas quantas forem possíveis.



(Observação do produto) O produto de um seu próprio e equi distante H.

Quais números permitem ter duas filas iguais (do mesmo comprimento)?

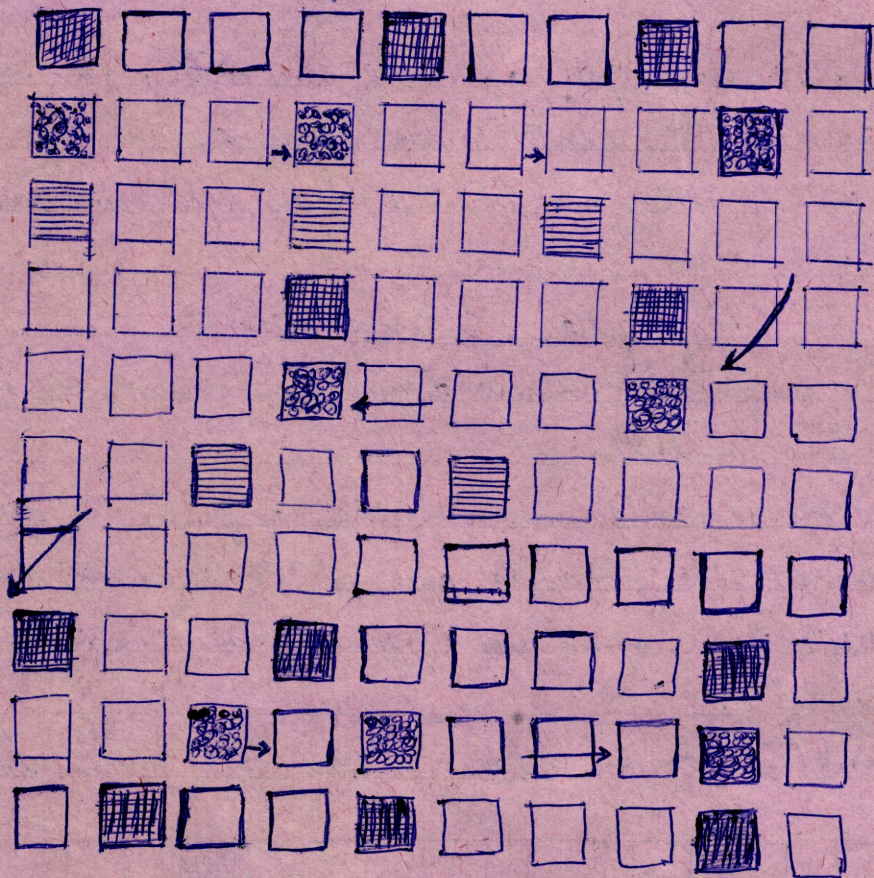
Podes inventar as regras de um jogo para jogar com um amigo?

Jogo de Isabel.

Escolhe no teu conjunto de quadradinhos um quadrado 3x3. Toma três cubos de cores diferentes, e dispõe-os um abaixo do outro. Cada cubo não pode se deslocar senão para dentro de sua própria fileira. É preciso deslocar os cubos nas outras

colunas.

Aqui tu ves o conjunto de um quadro  $3 \times 3$ .



- Qual é o número de movimentos necessários para colocar os três cubos em uma única outra coluna?

- Quantos movimentos serão necessários para transferir uma coluna de 4 cubos? de 5 cubos? de 6 cubos? etc. Podes definir uma regra? Podes prová-la?

- Executa o jogo e observa o movimento de cada cubo. Quantas vezes deslocas cada cubo? Experimenta observar a situação de cada vez. Quantas escolhas há neste jogo a cada momento? Podes ainda fazer deslocamentos ainda que tua escolha seja má? Procura descrever a escolha que convém.

Supõe que tu jogas com dois cubos no tabuleiro  $3 \times 3$ . Quantas posições possíveis há para ~~os~~ teus cubos? Representa isto por meio de pontos e liga, de cada vez, dois pontos por uma linha, se for possível passar de uma posição a uma outra com um único movimento.

### Mudar de coluna (fila)

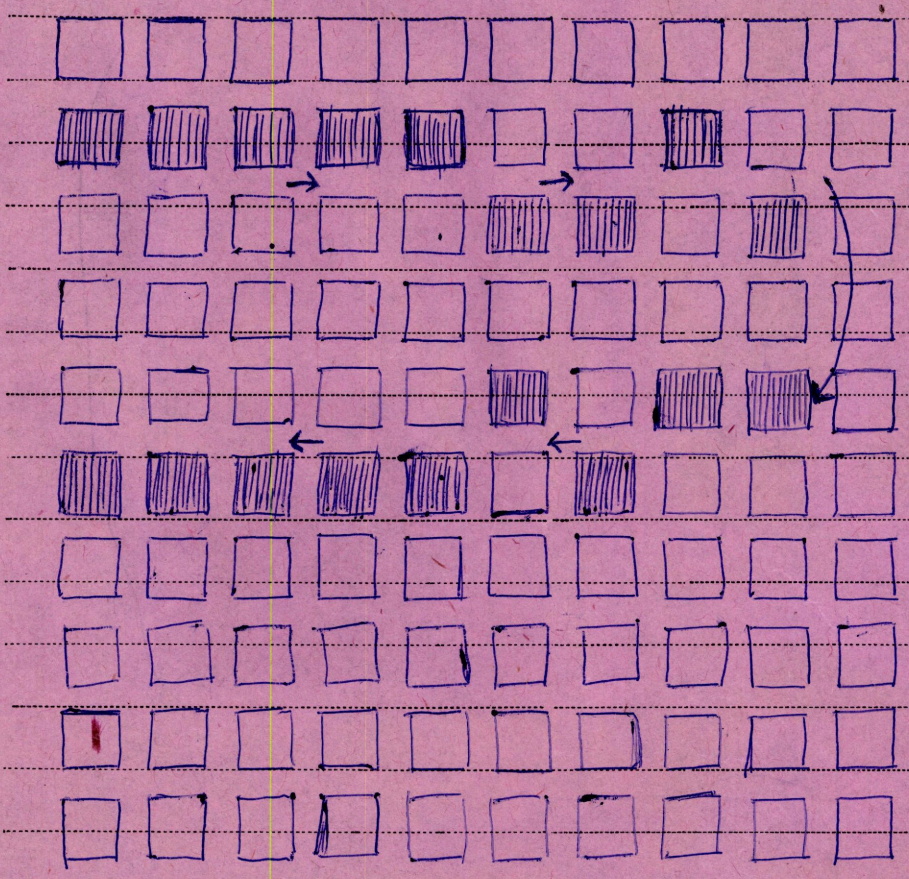
Um certo número de cubos são colocados em uma fila. É preciso deslocá-los na fila abaixo, conforme as regras seguintes: o cubo da direita pode ora subir, ora descer, seja em que momento do jogo for do jogo. Qualquer outro cubo ~~de~~ pode subir ou

descer, se seu vizinho imediato da direita estiver acima dele, e se os outros cubos à direita estiverem abaixo dele.  
- Qual é o menor número de movimentos para deslocar 4 cubos?

Escolhe um outro número de cubos. Podes descobrir uma regra para um número qualquer de cubos?

As posições do jogo podem ser anotadas da maneira seguinte: Os cubos ~~na~~ fileira superior <sup>podem ser</sup> ~~as~~ <sup>notas</sup> anotados I ou 0 alternativamente da esquerda para a direita. Os cubos da fileira abaixo recebem a nota do cubo mais próximo à esquerda na fila superior, ou 0, se não houver um tal cubo. Cada posição pode ser, no momento, codificada, lendo os algarismos da esquerda para a direita como um número binário.

Verifica que as posições mostradas acima podem ser codificadas, contando de 101 a 000. Existe uma posição única que corresponda a um número binário dado, por exemplo 11011? Utiliza este código para descobrir diferentes aspectos do jogo. Formula outras regras de transferência e examina o jogo correspondente.



Jogo das mãos

Numa fila, coloca 3 cubos pretos e 3 cubos brancos, deixando

numa casa livre entre as duas cores.

Os pretos só podem ir para a direita, e os brancos, para a esquerda. Cada cubo pode ora deslizar num espaço livre, ora saltar por cima de um único cubo num espaço livre.

O objetivo do jogo é levar os pretos para o lugar dos brancos e os brancos para o lugar dos pretos.

- Qual é o menor número de movimentos a fazer para deslocar os 6 cubos?

- Quantas escolhas tens a cada momento do jogo?

- Há posições em que tu não tens escolha?

Supõe que jogas o jogo com 2 cubos pretos e dois cubos brancos. Quantas posições possíveis há? Podes observar estas situações?

Propura descobrir o que se passa, se tu tiveres 3 cubos pretos e 2 cubos brancos. Que acontecerá, se tu tocares a regra do jogo, permitindo, por exemplo, que se salte por cima de 2 cubos, ou interditando que se salte por cima de um cubo da mesma cor?

Ver o diagrama que se segue:

