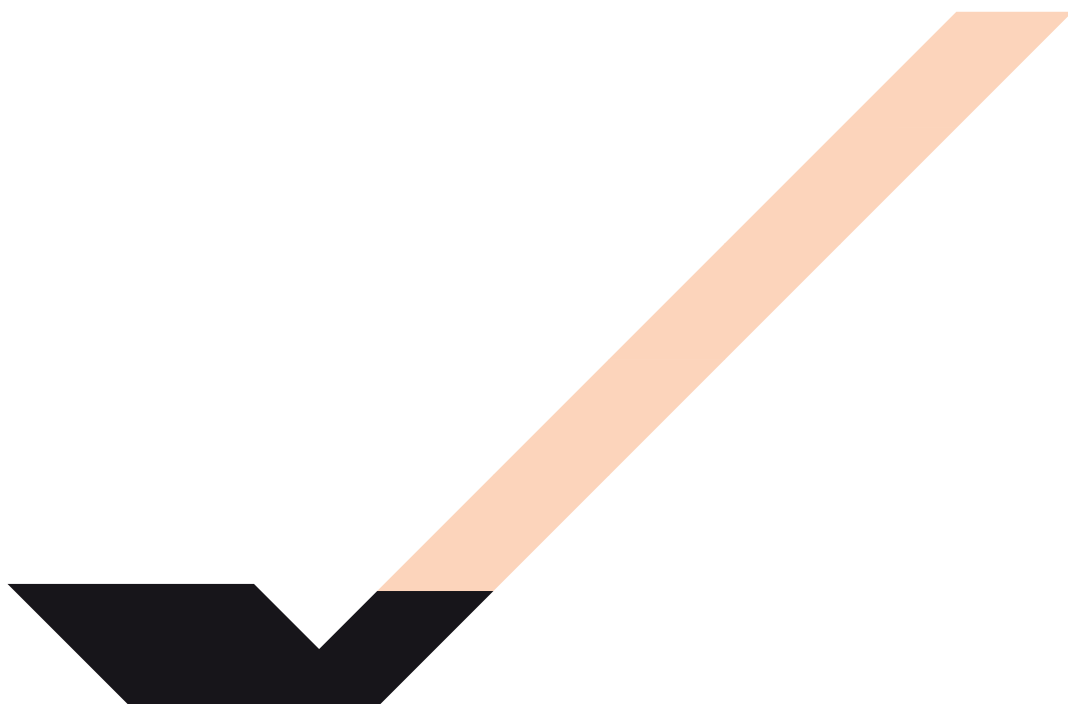


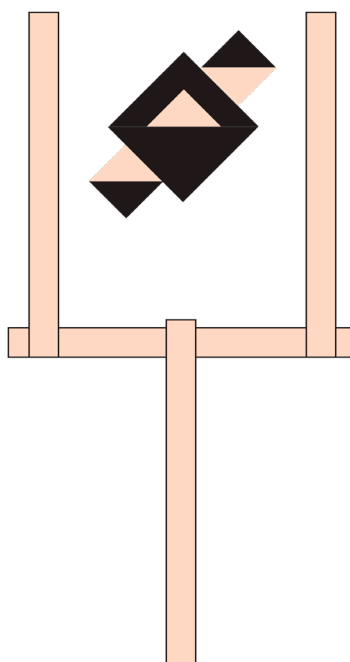
DESAFIO DA PÁ SUJA



DESCOBRINDO O DESAFIO

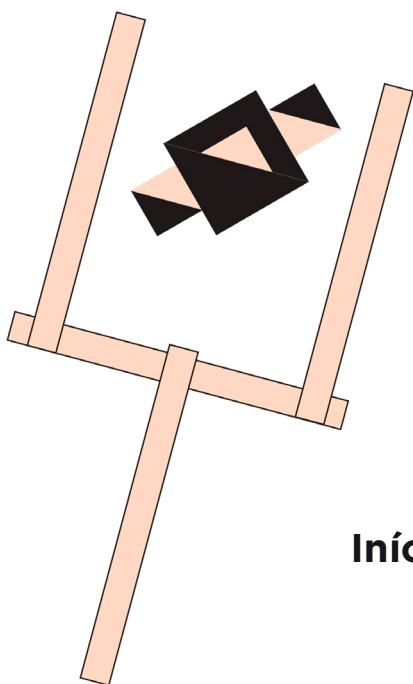
O problema foi apresentado às crianças com o seguinte enunciado:

Com quatro palitos e um pedaço de papel, construa uma pá suja” como o modelo abaixo.

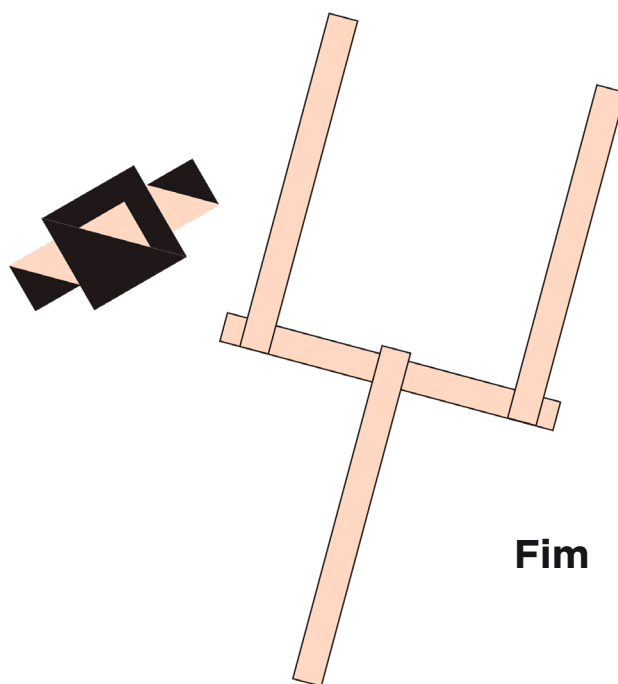


Você consegue tirar a sujeira da pá movendo 3 palitos?

E movendo apenas 2 palitos?



Início



Fim

Adaptado do livro Riddles of the Sphinx and other Mathematical Puzzle Tales página 35, Vol 32 da New Mathematical Library, Mathematical Association of America, 1988. Disponível em: <https://vdocuments.mx/gardner-1987-riddles-of-the-sphinx-and-other-mathematical-puzzle-theses.html>. Acesso em 07 de janeiro de 2021.

SOLUÇÃO

O Desafio da Pá suja é composto por duas etapas que possuem o mesmo objetivo: retirar o lixo da pá mantendo o seu formato, sendo que o lixo não pode ser tocado.

Há algumas soluções possíveis. Pode-se começar por qualquer um dos palitos. Além disso, a pá poderá estar em qualquer posição. A figura 1 ilustra possíveis soluções para o nível I do desafio.

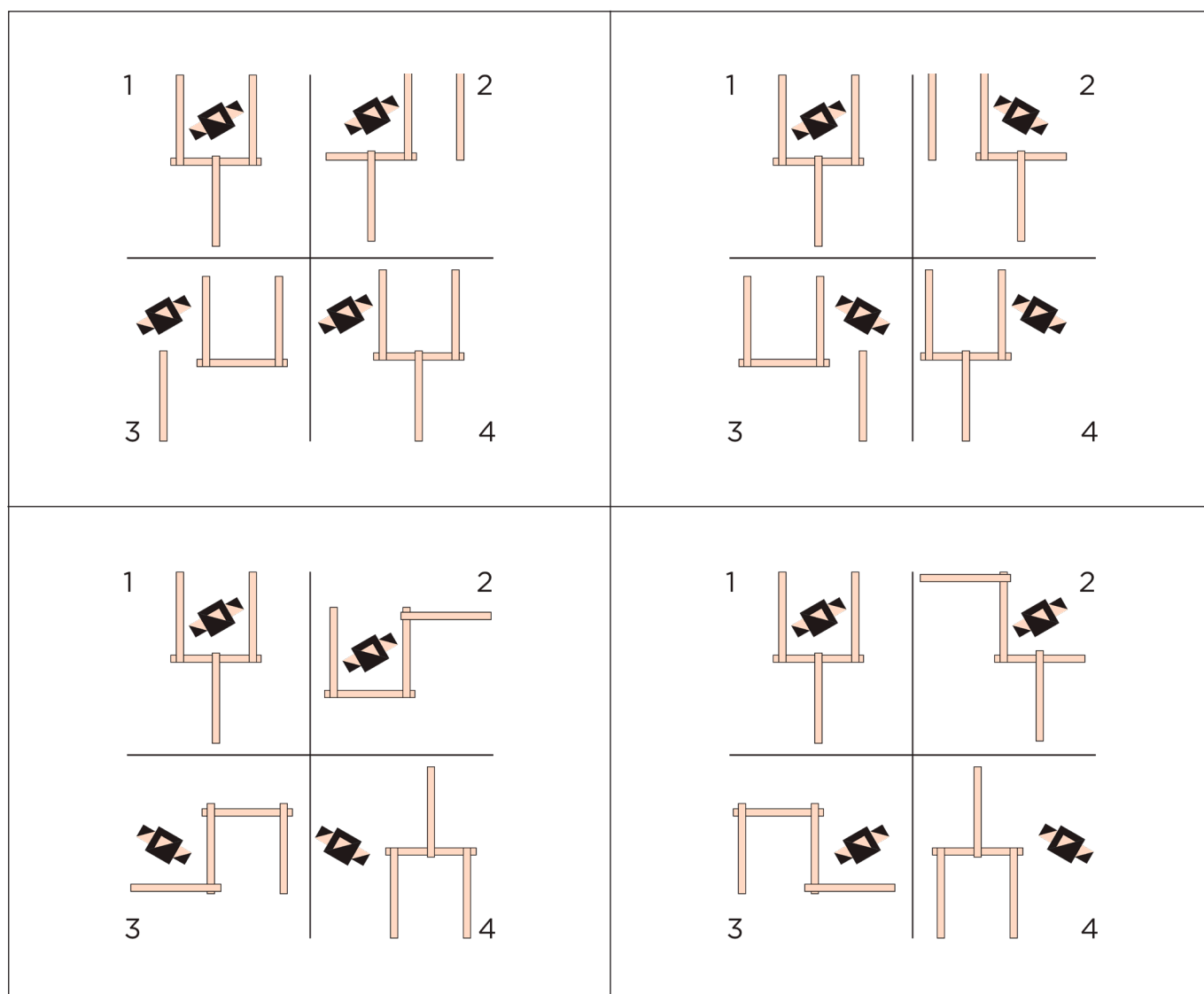


Figura 1: Soluções para o Nível 1 do desafio.

Para o segundo nível, há duas possibilidades de solução: em ambas, o primeiro movimento é o do palito azul, para a direita ou para a esquerda, como ilustra a figura 2. Podemos observar que, após mover os dois palitos, a pá ficará virada para baixo.

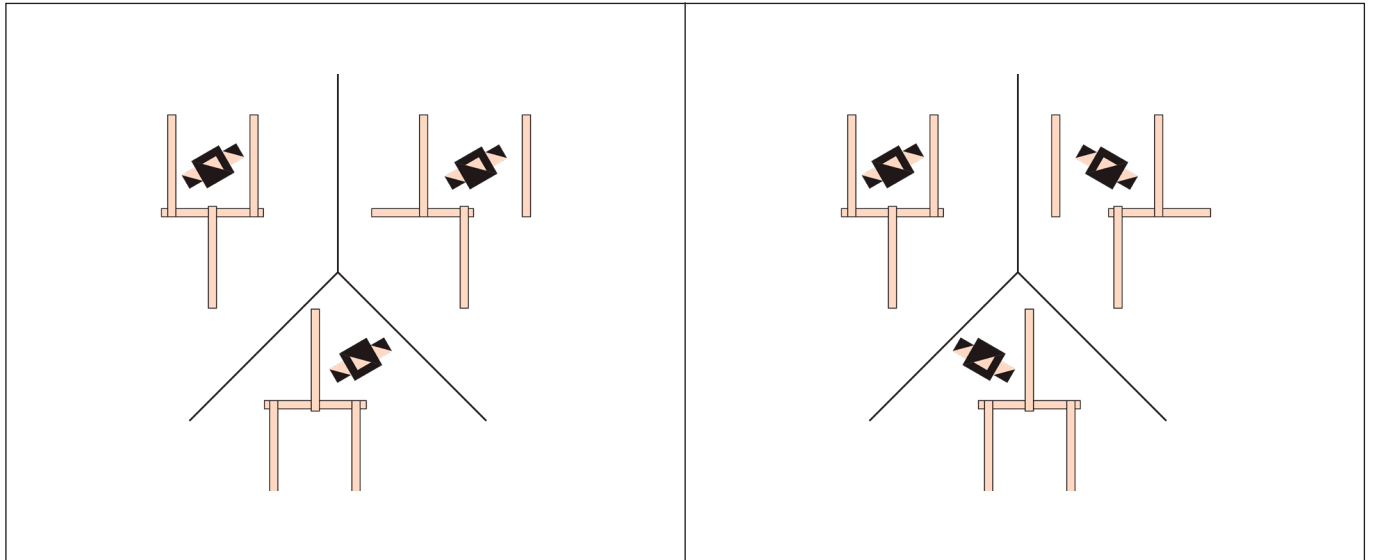


Figura 2: Soluções para o Nível 2 do desafio.

DESCOBERTAS E ANÁLISES

O Desafio da Pá Suja é um quebra-cabeça amplamente conhecido, que consiste em movimentar os palitos de forma a obter novamente a pá, sem a sujeira em seu interior. Nas práticas educativas, pode ser aplicado para desenvolver o raciocínio lógico em situações que envolvem visualização geométrica. Entendemos, como Smole, Diniz e Cândido (2014), que a Geometria se estende para além da questão da nomeação de formas geométricas - envolve a *“capacidade do indivíduo de transformar objetos em seu meio e orientar-se em meio a um mundo de objetos no espaço”* (SMOLE, DINIZ, CÂNDIDO, 2014, p. 15). Nesse sentido, os conceitos geométricos auxiliam o descobridor a perceber a organização espacial de objetos, com o objetivo de formar determinada imagem. Nesse desafio, entretanto, a organização não é dada em três dimensões, mas sim em duas - o plano onde estão os palitos - o que leva a outra percepção da organização dos componentes do problema.

Por se tratar de um desafio que não exige pré-requisitos dos estudantes, Pá Suja foi aplicado em todas as turmas das escolas parceiras do Projeto Descobridores da Matemática. Apresentaremos algumas soluções dos alunos do 3º ano do Centro Pedagógico da UFMG e dos alunos do 4º ano da Escola Municipal Belo Horizonte.

Nas duas escolas, o desafio foi um dos primeiros a ser aplicado, com o objetivo de cativar as crianças que, logo no início, sentiram-se motivadas, pois não o viram como um problema matemático, mas como um jogo ou uma brincadeira de quebra-cabeça. Porém, como aponta Gardner (2011, p. 14) *“o que é a matemática senão a solução de quebra-cabeças?”* Nesse sentido, esse tipo de atividade - mesmo que não

seja nomeada como Matemática – envolve os estudantes e os motiva a resolver um problema desafiador e divertido.

Inicialmente, os estudantes, buscaram resolver o Desafio da Pá Suja por tentativa e erro, alguns utilizando o material concreto, outros não. A estratégia consistia em manipular os palitos, sem planejamento quanto a como seria a movimentação. Como no nível 1 há várias possibilidades de resposta, a grande maioria das crianças conseguiu resolver com facilidade. Algumas resolviam deixando a pá em outro sentido: *de cabeça para baixo*. Algumas crianças questionaram se o desafio estaria assim resolvido e as monitoras aproveitaram a situação, propondo uma discussão para tomar a decisão de forma coletiva, concluindo que deveria ser permitido, pois continuava sendo a mesma pá, porém virada.

Com relação ao Nível 2, constatamos que uma quantidade menor de crianças conseguiu resolvê-lo prontamente. Foi necessário realizarmos a organização em grupos para que pudessem discutir sobre as possibilidades. A maior dúvida apresentada referia-se à necessidade de mover um pouco para o lado o palito que faz a *base* da pá (representado em azul nas Figuras 1 e 2), pois as crianças consideravam que mover um palito seria retirá-lo totalmente, colocando-o em outro lugar. Como nesse caso a movimentação era pequena, muitos não a consideravam, por isso, a necessidade de discutir coletivamente sobre a dita possibilidade.



Criança resolvendo o desafio por meio da manipulação dos palitos.

Criança resolvendo o desafio por meio da manipulação dos palitos.



Depois de resolver o desafio, os estudantes foram convidados a verbalizar o raciocínio utilizado. Um diferencial do projeto Descobridores da Matemática é a liberdade que as crianças têm para expressar suas soluções. Os descobridores se sentiram motivados a explicar o seu raciocínio, argumentando por meio de registros diversos. Em relação ao registro, Smole (2001) lembra que,

quando as crianças registram o que pensam e suas soluções para os problemas, não há uma ordenação partindo-se da oralidade para o desenho e do desenho para a escrita; essas três formas de expressão convivem juntas, e as crianças fazem uso de uma ou outra de acordo com suas necessidades e possibilidades. (SMOLE, 2001, p 131)

As crianças registraram, o modo como chegaram à solução, de três formas principais: por meio do desenho, fazendo um passo a passo com os próprios palitos que manuseavam, ou escrevendo, sendo que, muitas vezes, essas formas apareceram combinadas.

No que se refere à solução utilizando desenho, algumas crianças optaram por primeiro numerar os palitos e, posteriormente, realizar o registro desenhado, como podemos ver na figura 4.

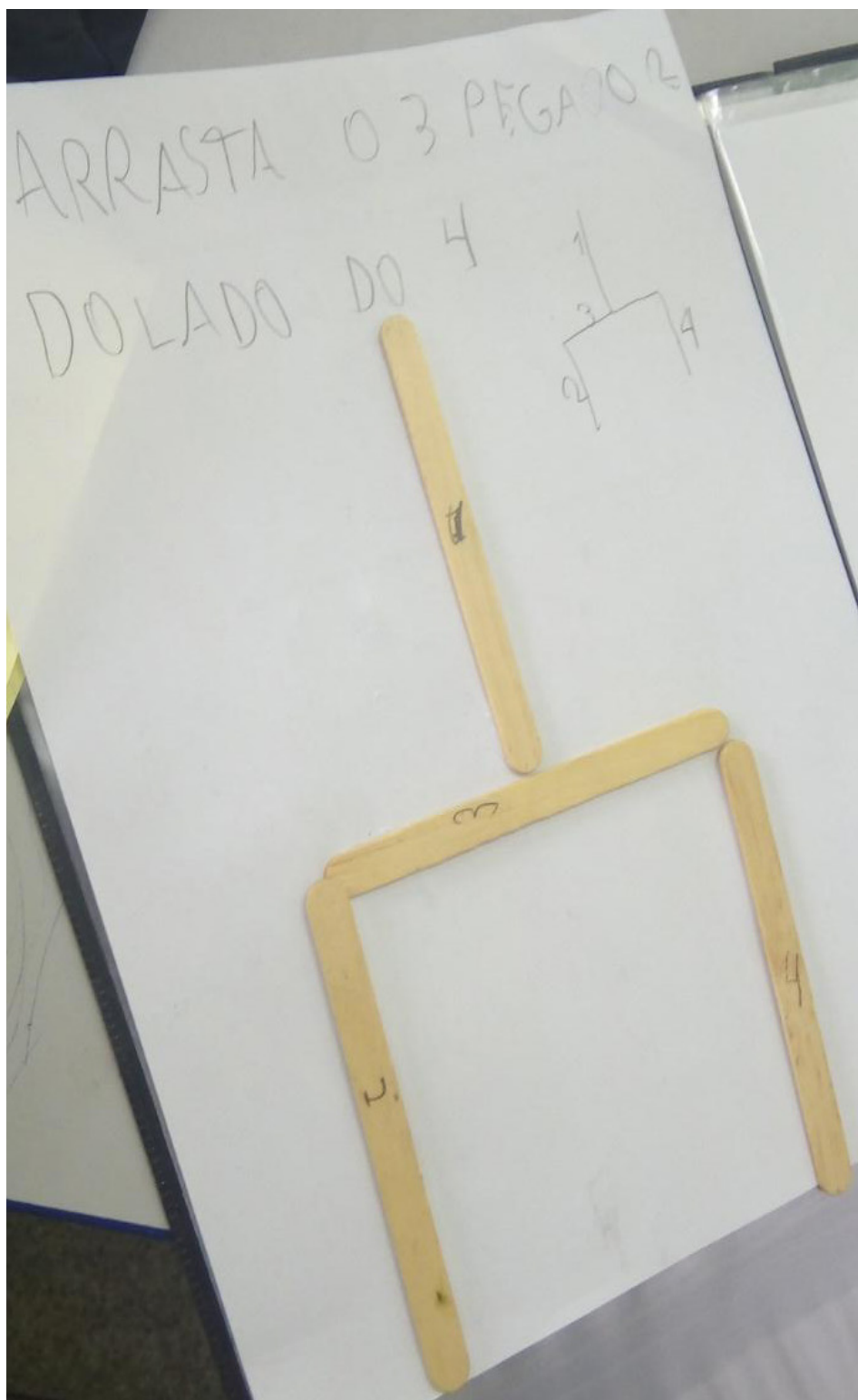


Figura 4:
Numeração direta do palito seguida de explicação escrita - estudante do 4º ano - E.M.
Belo Horizonte. Fonte: Acervo do Projeto.

O segundo registro apresentado é de uma das crianças do 4º ano da Escola Municipal Belo Horizonte. Diferente da primeira, ela não utiliza o material concreto, mas utiliza o recurso da numeração e do desenho para auxiliar na transcrição do seu raciocínio.

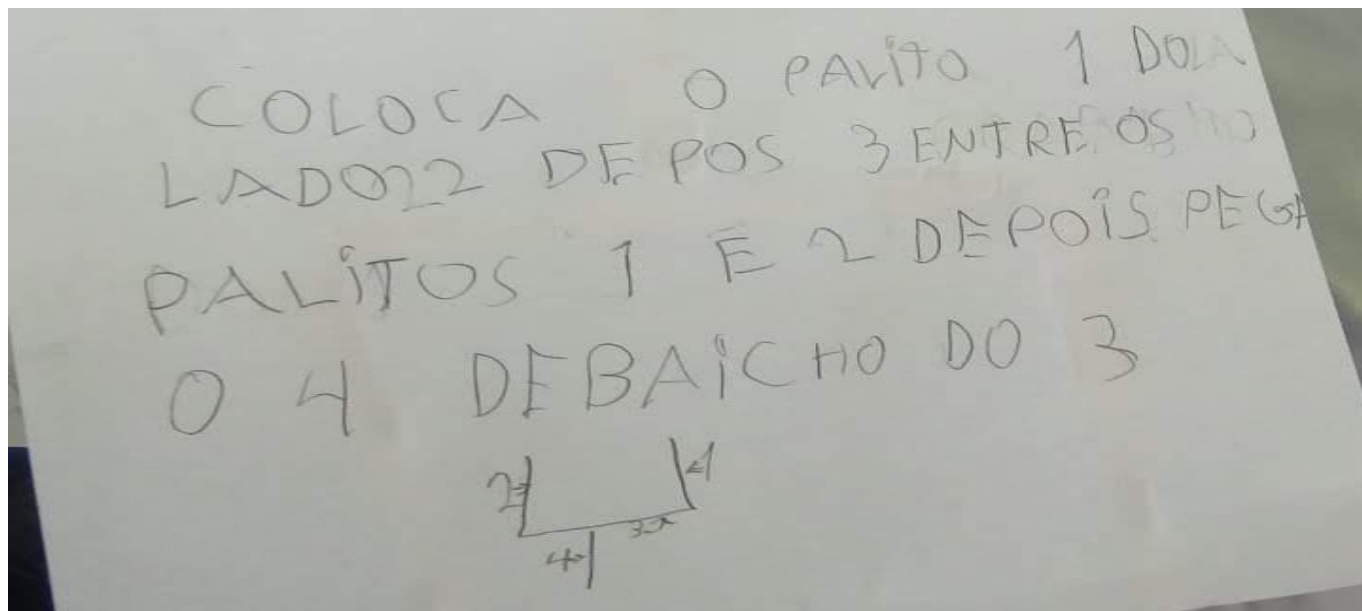


Figura 5: Numeração dos palitos no desenho para explicar a escrita.

A criança resolveu a primeira etapa do desafio e foi possível perceber que entendeu perfeitamente o que foi pedido. Para explicar seu raciocínio, utilizou a numeração elaborada anteriormente. Em seguida fez o registro escrito, no qual precisou utilizar, além da numeração, elementos de localização espacial para explicar quais palitos deveriam ser movidos, bem como a sua nova posição.

O terceiro registro foi feito por uma das crianças do 3º ano do Centro Pedagógico da UFMG que utilizou o recurso do desenho para explicar a solução do problema.

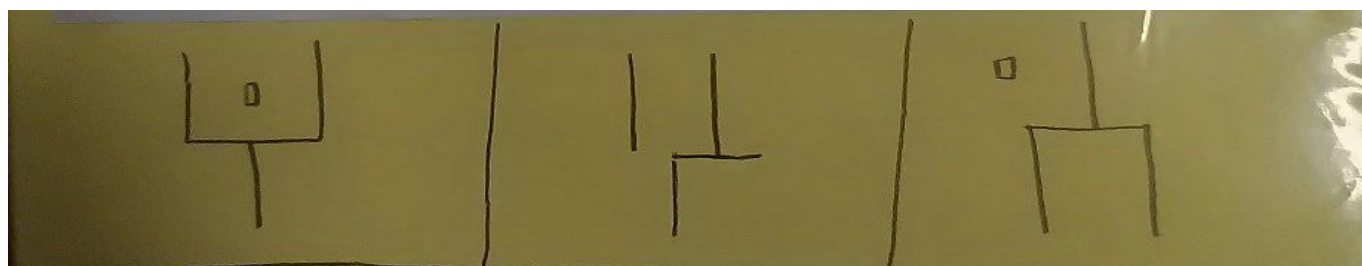


Figura 6: Desenho do passo a passo para explicar o raciocínio.

Utilizando o passo a passo, por meio do desenho, é possível perceber que o registro da resolução está objetivo e claro, embora falte a representação da sujeira na segunda figura. Diferente das duas crianças anteriores, essa criança não utilizou a numeração para auxiliar na transcrição do seu raciocínio.

É possível observar que cada estudante tem a sua maneira de pensar para explicar o modo como raciocinou. Smole auxilia-nos nas reflexões sobre o pensamento matemático produzido pelas crianças quando diz:

(...) um olhar mais voltado para o processo e o raciocínio utilizado pelas crianças revela-nos que elas estão em busca de um caminho próprio e que resolver um problema, nesse momento está muito longe da tarefa de identificação do algoritmo que solucione a situação apresentada. Para elas, não é estranho fazer um desenho na tentativa de encontrar a solução; muito pelo contrário, tal ação surge naturalmente, sendo vista como um caminho viável para se chegar à solução. (SMOLE, 2001, p.122)

Outras Considerações

Desafio da Pá Suja é envolvente e as crianças ficam motivadas a resolver as duas etapas. Trata-se de um problema que não exige muitos materiais para ser desenvolvido, podendo ser feito utilizando palitos de picolé, de churrasco ou de fósforo e bolinhas de papel. Cabem, contudo, algumas observações relativas ao trabalho em sala de aula:

- Mesmo que todos utilizem o material concreto para resolver o desafio, cada criança poderá ser incentivada a representar a sua solução da forma como considerar mais interessante;
- É importante que elas percebam que, quando a pá estiver *de cabeça para baixo*, a forma da mesma estará mantida, cumprindo o estabelecido no enunciado, sendo portanto, uma solução válida.
- No Nível 2, caso as crianças apresentem dificuldades, pode-se perguntar a respeito da movimentação apenas *lateral* do palito azul.

REFERÊNCIAS

GARDNER, Martin. **Divertimentos Matemáticos**. 4 ed. São Paulo: IBASA, 2011.

SMOLE, K. S. e DINIZ, M. I. (org.). **Ler, Escrever e Resolver Problemas**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

SMOLE, K.S; DINIZ, M.I; CÂNDIDO, P. **Figuras e formas**. 2ª edição revista. Porto Alegre: Penso, 2014.