

GINCANA DAS ALTURAS

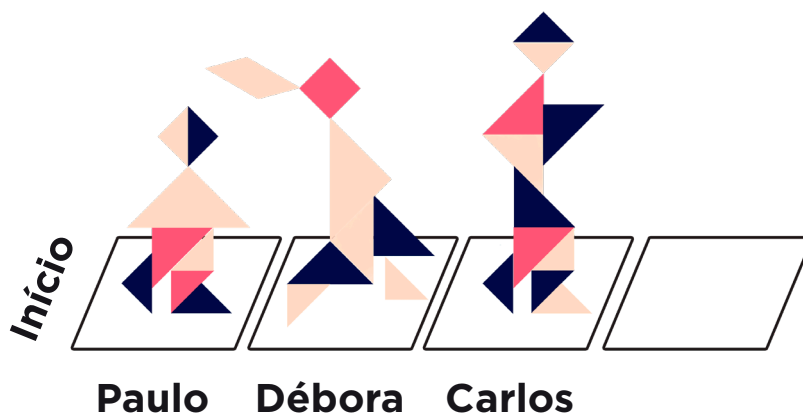


DESCOBRINDO O DESAFIO

O problema foi apresentado às crianças com o seguinte enunciado:

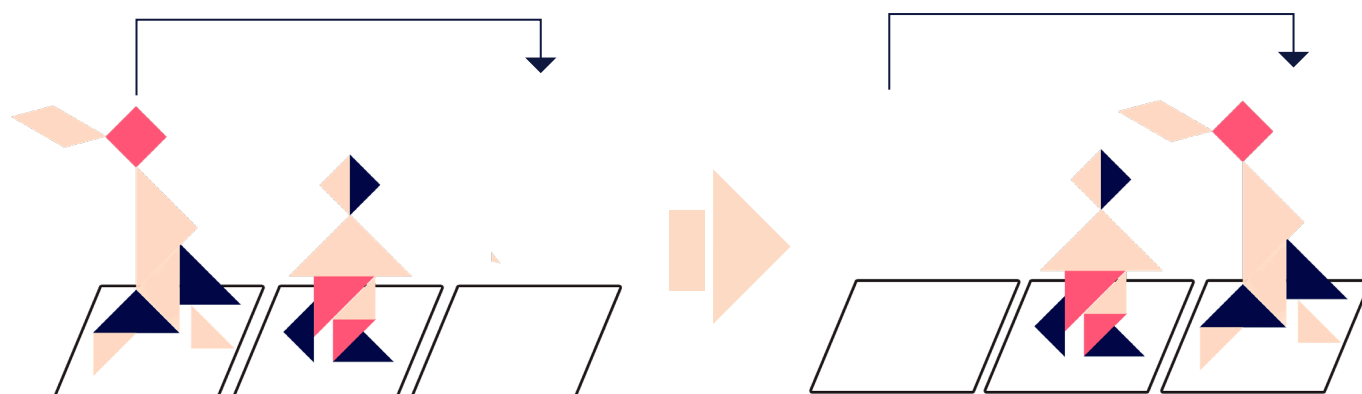
Três amigos,
Paulo, Débora e Carlos,
participarão de uma gincana da escola.

Para iniciá-la,
eles precisarão fazer uma fila em ordem crescente,
de acordo com a altura de cada um,
ocupando os espaços,
conforme ilustrado abaixo:



Em seguida,
eles deverão trocar de posição para formar uma fila
em ordem decrescente.
Mas eles poderão fazer apenas 5 deslocamentos e:

- cada espaço pode ser ocupado por apenas um participante,
- não é permitido dois participantes trocarem de posição entre si,
- o participante pode andar para o espaço seguinte, se estiver vazio, ou pular um participante, conforme ilustrado abaixo.

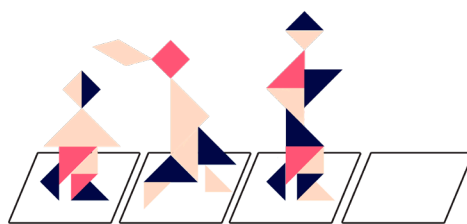


***Como os amigos
farão para vencer
a gincana?***

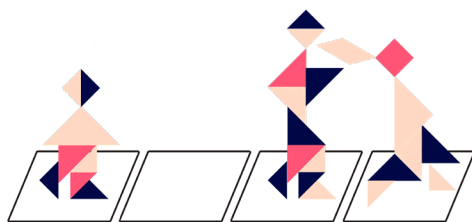


SOLUÇÃO

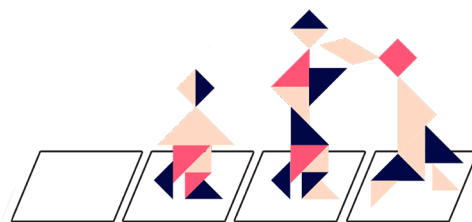
A seguir, o passo a passo para solucionar o desafio:



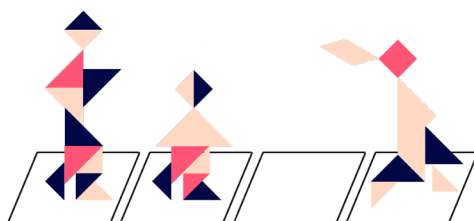
Posição Inicial



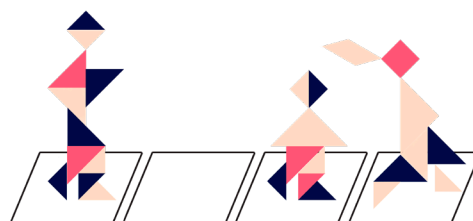
1º Deslocamento



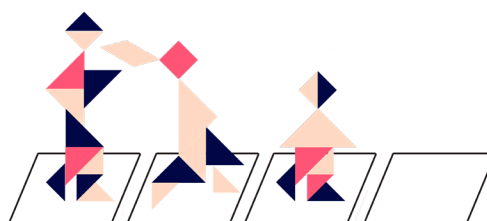
2º Deslocamento



3º Deslocamento



4º Deslocamento



5º Deslocamento

DESCOBERTAS E ANÁLISES

O Desafio Gincana das Alturas foi apresentado em duas turmas de 4º e 5º ano do Ensino Fundamental da Escola Municipal Lídia Angélica, pertencente à Rede Municipal de Educação de Belo Horizonte - MG. Em cada turma, os estudantes foram divididos em 3 grupos, sendo cada grupo composto por 8 integrantes.

Esse desafio foi selecionado tendo como referência o portal Quebra-Cabeças da Matemática¹. Trata-se de um desafio que possui material manipulável, permitindo grande interatividade.

Os encartes recortáveis, vistos na figura 1, permitiram maior visualização da solução, provocando o envolvimento dos estudantes que se divertiram com tudo que o material oferecia – o envolvimento com as tarefas de recortar, colar e colorir. A utilização de materiais manipuláveis, compõe o espectro da matemática visual, possibilitando o desenvolvimento da capacidade de *“transformar conceitos abstratos em imagens reais ou mentalmente visíveis”* (PASSOS, 2006).

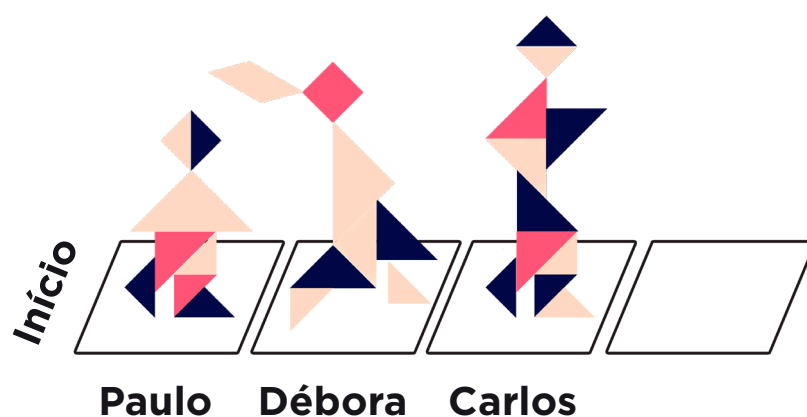


Figura 1 - Encartes recortáveis. Fonte: Portal Quebra-Cabeças da Matemática - IMPA - 2019.

Consideramos o enunciado adequado à faixa etária, uma vez que nenhum descobridor apresentou dificuldade em entendê-lo, não solicitando a ajuda dos professores ou monitores presentes. Percebemos, durante a aplicação, que os participantes conseguiram apresentar soluções de maneira ágil e dentro do tempo previsto para a aula.

O desafio propôs o contato com o raciocínio dedutivo e lógico, com o pensamento criativo e com aspectos da autonomia dos estudantes. Por tudo isso, é possível relacionar Gincana das Alturas a algumas competências específicas do ensino de Matemática, estabelecidas pela Base Nacional Comum Curricular, (BNCC de agora em diante), como a capacidade de;

(...) Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo-se situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático utilitário.
(...) Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisas para responder a questionamentos e na busca de soluções para problemas. (BRASIL, 2020, p. 267)

O desafio contempla algumas das competências sugeridas pela BNCC, entretanto, observa-se que não há uma correspondência direta das habilidades mobilizadas pelo problema proposto e as habilidades sugeridas na base para a faixa etária de 4º e 5º anos, o que não impõe impedimento para a utilização desse problema e ratifica a visão de que a BNCC não pode ser o único documento norteador para a formação de currículos e planejamento de atividades.

Quanto ao processo de aplicação do problema, observamos que os estudantes precisaram de intervenções dos adultos para a realização e o

aprimoramento de suas soluções. Muitas crianças apresentaram respostas sucintas, como é demonstrado nas figuras 2 e 3.

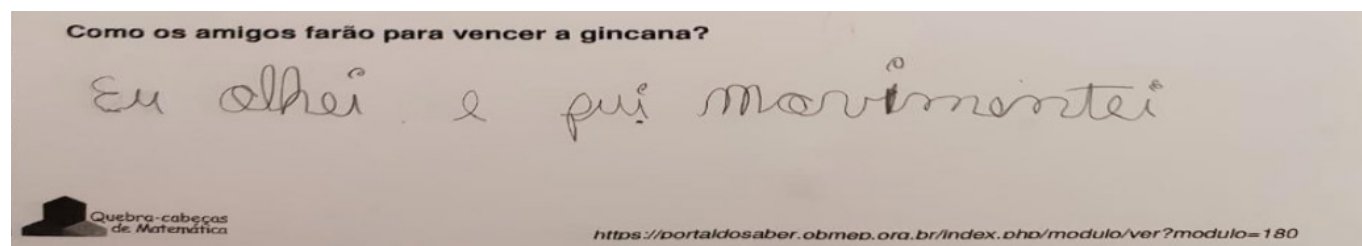


Figura 2 - Registro de resolução de uma estudante do 4º ano da Escola Municipal Lídia Angélica.
Fonte: Acervo do Projeto

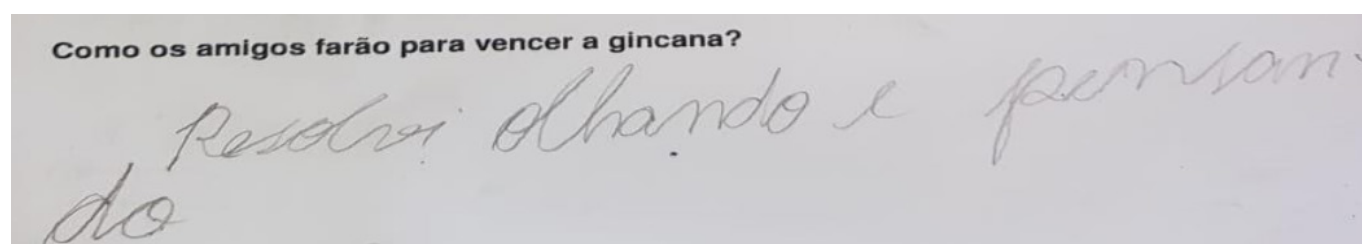


Figura 3 - Registro de resolução de uma estudante do 5º ano da Escola Municipal Lídia Angélica.
Fonte: Acervo do Projeto.

Nas figuras 2 e 3, podemos observar que a forma como as crianças comunicam suas estratégias é bastante inicial, sendo ainda necessário que explicitem a sequência de movimentos que permitirá vencer a gincana. Dessa forma, cabe aos adultos, professores e monitores, a ação de problematizar as formas de comunicação oral e escrita das soluções encontradas. Nesse momento, as intervenções foram fundamentais para que as crianças avançassem na elaboração de seus registros.

Após realizarmos esse tipo de perguntas, outras soluções foram apresentadas e novos questionamentos feitos aos descobridores, no sentido de explorar o problema, visando auxiliá-los no desenvolvimento da argumentação que apresentavam.

Notou-se que a turma de 4º ano apresentou mais dificuldades em realizar o registro escrito por meio de esquema ou pequeno texto e maior facilidade em apresentar o registro oral. Possivelmente isso ocorreu em

função de que os estudantes ainda estavam em processo de consolidar suas habilidades de escrita. Em contrapartida, a turma de 5º ano apresentou mais facilidade para redigir o registro escrito ou esquemático do que de comunicá-lo oralmente. As turmas onde a aplicação ocorreu são heterogêneas com relação à escrita de textos - sendo compostas por crianças que estavam familiarizadas com o registro descritivo e com aquelas que apresentavam dificuldade em descrever suas estratégias.

Dentre a gama de possibilidades de intervenções, destacam-se as que estão relacionadas à retomada da questão central do desafio: como os amigos farão para vencer a gincana? Questionamentos como: se eu seguir o seu registro, chegarei à mesma solução? Ou: como você pensou a solução?

É relevante propiciar que as crianças sejam motivadas a pensar numa forma de registro, acessando diferentes recursos como: gravar áudio, gravar vídeo movimento dos personagens, esquematizar por meio de desenhos a sequência de movimentos completados. Sobretudo destacamos o exercício da autonomia, pois cada aprendiz poderia decidir como fazer para chegar à solução e como registrar.

Observamos ainda que, crianças que cursavam o mesmo ano escolar em turmas diferentes, desenvolveram estratégias de registro bem distintas. As figuras 4 e 5 ilustram o registro de dois estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental.

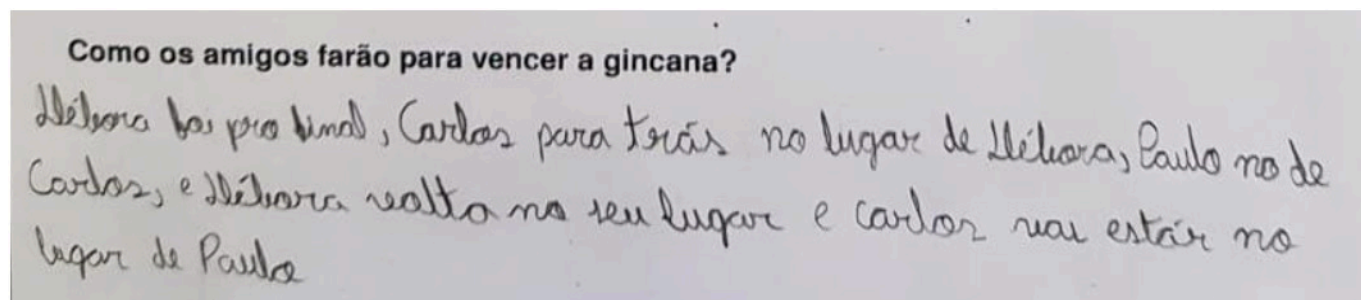


Figura 4 - Estratégia de resolução de André, discente do 5º ano da Escola Municipal Lídia Angélica.
Fonte: Acervo do Projeto⁰.

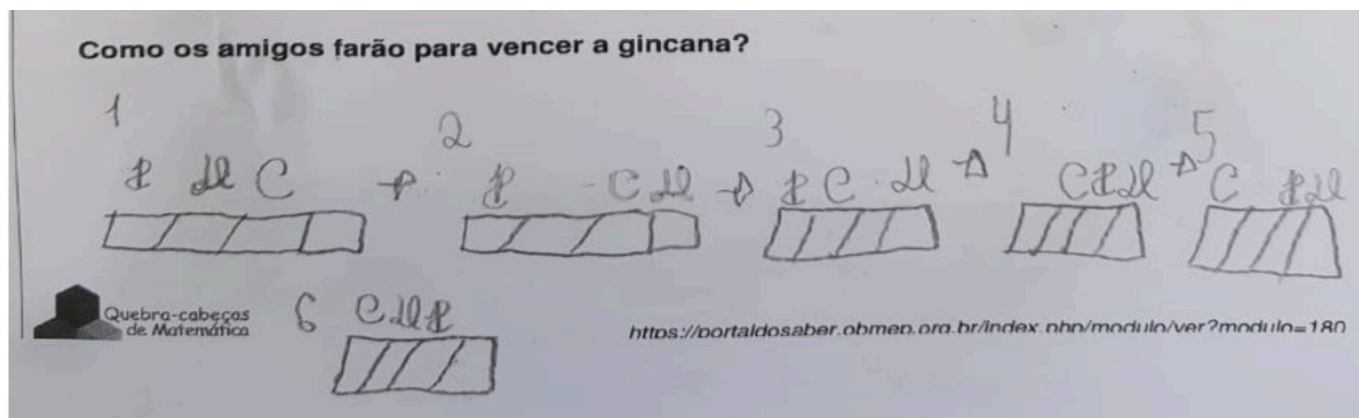


Figura 5 - Registro de resolução de Manoel, discente do 5º ano da Escola Municipal Lídia Angélica.
Fonte: Acervo do Projeto.

André recorreu ao registro escrito, em formato de texto, exibindo cada passo dado para encontrar a solução, enquanto Manoel buscou organizar esquemas por meio de pequenos desenhos, possibilitando encontrar, com facilidade, a solução esperada.

Notamos que as formas de solução das crianças foram construídas à medida que cada uma acessou uma possibilidade de comunicar sua solução, sem estabelecer um modelo único de redigir as resoluções.

Em contrapartida, há soluções que se assemelham e ao mesmo tempo expressam a singularidade de cada estudante, como mostra a figura 6.

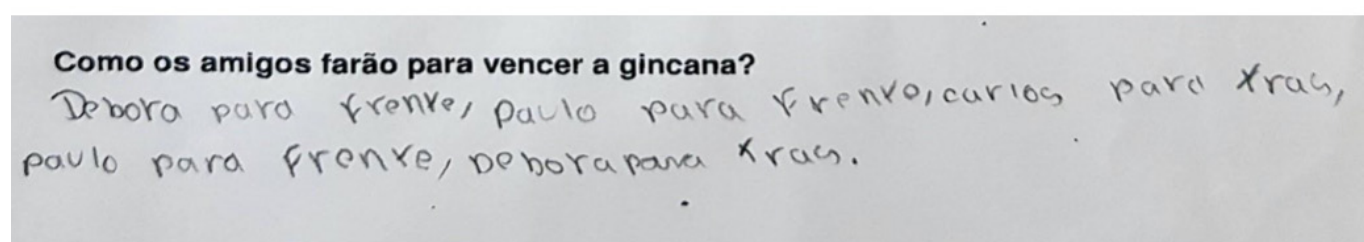


Figura 6 - Registro de resolução de Valentim, discente do 5º ano da Escola Municipal Lídia Angélica.
Fonte: Acervo do Projeto.

Valentim, assim como André, recorreu ao uso do registro em forma de texto, descrevendo cada passo dado. No entanto, escreveu frases e termos parecendo resumir a estratégia abordada, sem, contudo, causar prejuízo à qualidade do registro.

As respostas formuladas pelas crianças são ricas em aspectos para o professor analisar e confirmar a compreensão ou não das crianças. Um exemplo é a do entendimento de que quando observamos a criança decidir e dizer “*Débora pra trás*”: a priori, pelas regras, ela poderia fazer dois movimentos distintos, um deslocamento ou um salto. Mas dada a posição de Débora, considerada pela criança, existe um único movimento possível.

Cabe ressaltar que na mesma turma há diferenças na expressão escrita dos registros, como mostrado na figura 7:

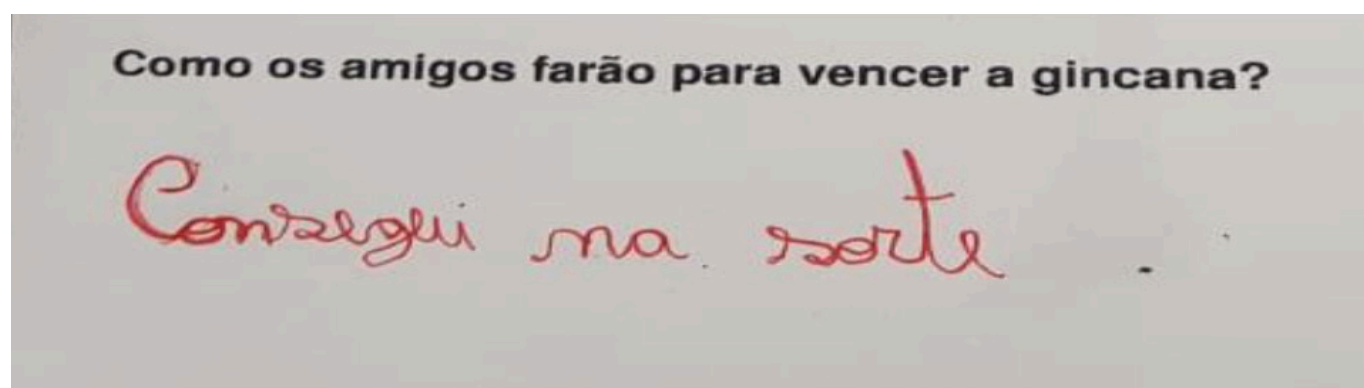


Figura 7 - Registro de resolução de Jamile, discente do 5º ano da Escola Municipal Lídia Angélica.
Fonte: Acervo do Projeto.

A partir da análise desse registro e da forma como a docente envolvida na aplicação lidou com a situação, se distinguem as possibilidades de problematização dos argumentos que as crianças costumam apresentar. Um adulto, ainda não instrumentalizado, poderá simplesmente argumentar algo como “*Sorte não existe!*” - perdendo a oportunidade de auxiliar os aprendizes.

Compreendemos que esse tipo de registro apresenta uma gama de possibilidades de intervenções. Quando, por exemplo, observamos o aparecimento da palavra “*sorte*”, é interessante analisar o fundamento desse uso e questioná-lo: será que tenho a mesma sorte que você e vou conseguir resolver esse problema? Se eu não conseguir na sorte, poderei resolver de outro modo? O que é conseguir na sorte? Explique para mim!

Com essas e outras perguntas é possível problematizar o registro da criança, inclusive aproveitando o contexto de trabalho em equipe, que favorece a comunicação entre os pares, dado que as crianças aprendem, sobretudo, a partir das interações com os adultos e colegas de sala, sendo estes, movimentos que qualificam as aprendizagens e ampliam as possibilidades de intervenções.

Além da heterogeneidade dos registros aqui apresentados, a criação de uma cultura de utilização de registros por meio de vídeo ou áudios, na qual a criança apresenta os modos de suas soluções, tem se mostrado uma forma de trabalho possível nas escolas públicas, oferecendo dinamismo e promovendo o uso de tecnologias. Um exemplo é o registro apresentado no [vídeo](#), elaborado em atendimento à solicitação da criança, que demonstrou confiança em compartilhar sua solução.

Cândido (2001), Diniz (2001) e Cavalcanti (2001) ressaltam a importância de formas alternativas de comunicação de resultado, como a escrita, a oralidade e as representações pictóricas. Para Cavalcanti (2001), os diferentes caminhos utilizados pelos estudantes, ao solucionarem um problema, revelam muito sobre o percurso de cada um, demonstrando a forma como se dá a leitura e o entendimento do desafio. Desse modo, diferentes resoluções implicam diferentes visões das crianças e, além disso, indicam liberdade de expressão nas aulas de Matemática. Nesse sentido, é importante ter um ambiente escolar que possibilite o desenvolvimento, por parte dos estudantes, de seus próprios recursos de comunicação (CÂNDIDO, 2001).

Ademais, entendemos que não basta apresentar problemas, mas contribuir para que os estudantes criem o hábito de propor situações-problema com significado. Incentivar o hábito da problematização e a busca por respostas cria o prazer em aprender. No contexto do projeto Descobridores da Matemática experienciamos a afirmação de Lopes (1994),

O principal é analisar o potencial do problema no desenvolvimento de capacidades cognitivas, proce-

dimentos e atitudes e na construção de conceitos e aquisição de fatos da Matemática. O melhor critério para organizar um repertório é selecionar, ou mesmo formular, problemas que possibilitem aos alunos pensar sobre o seu próprio pensamento, que os coloquem diante de variadas situações. (p. 40)

A partir da análise apresentada, notamos que a sua dinâmica visa potencializar as habilidades dos estudantes em comunicar suas estratégias e soluções, além de incentivá-los a atuar em equipe, proporcionando momentos dinâmicos e atrativos nas aulas de Matemática. Além disso, Gincana das Alturas, requer conhecimentos sobre ordens crescentes e decrescentes, para explorar a comparação e ordenação de alturas, os deslocamentos em dois sentidos e as sequências de deslocamentos.

Um comentário a respeito das respostas curtas apresentadas nas figuras 2 e 3: demonstram a importância da habilidade de elaboração de questões, por parte do docente, dirigidas para que a criança pense a respeito de suas produções. Por exemplo:

- Há outras sequências de movimentos que levam à solução?
- Se outro estudante ler o seu registro, conseguirá chegar à mesma solução?
- Como você pensa que pode escrever para que outras pessoas cheguem à mesma solução?
- É necessário escrever textos ou existem outras formas de registrar sua solução?
- Como os amigos farão para vencer a gincana?

É possível avançar e pensar em outras propostas para além do enunciado, por exemplo:

- Se o desafio fosse da ordem decrescente para a crescente, eu também conseguiria solucionar o problema?
- Consigo realizar com 6 movimentos? E com 4 movimentos, é possível?
- Qual é a quantidade mínima de movimentos caso estejam apenas duas pessoas na fila?

Um mesmo desafio pode ser aplicado junto a crianças de diferentes idades. Para torná-lo mais complexo, sugerimos aumentar de 3 para 4 personagens, ocupando 5 espaços. Desse modo, é preciso perguntar: o que muda na solução? Destaque que existe um modelo, para resolver isso: para n crianças e $n+1$ espaços. Pergunte então: Você consegue descrever? Isso é um algoritmo? Essas e outras perguntas poderão ser um bom caminho para desafiar estudantes de outras faixas etárias.

Além disso, esse problema favorece a vivência de dinâmicas, tais como:

- Desenhos dos personagens e dos espaços da fila feitos pelos participantes;
- Uso do espaço fora da sala de aula, com a elaboração de desenhos no chão e crianças representando os personagens do problema;
- Confeção dos personagens e da fila com materiais recicláveis.

Entendemos que incentivar registros diversificados é importante para a constituição da linguagem matemática, para proporcionar a ampliação do raciocínio e da capacidade de argumentação das crianças.

Outra sugestão é a de realizar um rodízio entre as crianças nos grupos, favorecendo uma interatividade cada vez maior.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base nacional comum curricular**. Brasília, DF, 2020. Disponível em: <http://base-nacionalcomum.mec.gov.br/#/site/inicio> Acesso em: 18 out. 2020.

CÂNDIDO, P. T. Comunicação em matemática. *In*: SMOLE, K. S. e DINIZ, M. I. (org.). **Ler, Escrever e Resolver Problemas**. Porto Alegre: Artmed, 2001. p. 15-28.

CAVALCANTI, C. T. Diferentes formas de resolver problemas. *In*: SMOLE, K. S. e DINIZ, M. I. (org.). **Ler, Escrever e Resolver Problemas**. Porto Alegre: Artmed, 2001. p. 121-150.

DINIZ, M. I. Resolução de problemas e comunicação. *In*: SMOLE, K. S. e DINIZ, M. I. (org.). **Ler, Escrever e Resolver Problemas**. Porto Alegre: Artmed, 2001. p. 87-97.

LOPES, A. J. et al. **Resolução de problemas: observações a partir do desempenho dos alunos**. A educação matemática em revista. Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM) Ano II – n.º 3 e 2º semestre 94 p. 33-40.

PASSOS, C. L. B. Materiais manipuláveis como recursos didáticos na formação de professores de matemática. *In*: Sergio Lorenzato. (Org.). **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. Campinas: Autores Associados, 2006. p. 77-92.