



## RELATO DE EXPERIÊNCIA

 <https://doi.org/10.47207/rbem.v4i01.17720>

### Resolução de problemas sobre Planificação do cubo: uma abordagem através de materiais manipuláveis

**OLIVEIRA, Deumara Galdino de**

Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ). Doutora em Ciência, Tecnologia e Inovação em Agropecuária, criado em associação entre a Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). ORCID: 0000-0001-5425-1030. E-mail: [deumara.oliveira@ifrj.edu.br](mailto:deumara.oliveira@ifrj.edu.br).

**Resumo:** Este artigo apresenta o relato da atividade experimental denominada “Resolução de problemas sobre Planificação do cubo: uma abordagem por meio de materiais manipuláveis” que foi proposta para os alunos da disciplina Metodologia do Ensino da Matemática. O objetivo do trabalho foi obter as planificações do cubo através de materiais manipuláveis. A atividade sugerida consistia na construção do cubo e sua respectiva desconstrução, de forma a visualizar no plano. Além disso, foram indicados problemas envolvendo esse conteúdo, a fim de permitir que o aluno interaja com as planificações. A discussão em torno desses problemas foi muito produtiva. Os resultados apontaram que a atividade favoreceu a busca por novas estratégias de ensino, de forma a tornar significativo o processo de aprendizagem para os alunos da educação básica. A partir das discussões, foi possível perceber que a tarefa contribuiu para melhorar a formação inicial dos alunos da graduação em matemática. Dessa forma, ao propor um desafio aos estudantes, é necessário desenvolver estratégias para a compreensão do problema e estabelecer formas criativas para soluções que possam utilizar materiais manipuláveis.

**Palavras-chave:** Ensino de matemática. Formação inicial de professores. Resolução de problemas. Materiais manipuláveis.



### Problem solving on cube Planning: an approach through concrete materials

**Abstract:** This article reports on the experimental activity called "Problem-solving on cube planning: an approach using manipulatives", which was proposed to students in the subject Mathematics Teaching Methodology. The aim of the work was to obtain the plannings of the cube using manipulable materials. The suggested activity consisted of constructing the cube and deconstructing it in order to visualize it on the plane. In addition, problems involving this content were given in order to allow the student to interact with the plannings. The discussion around these problems was very productive. The results showed that the activity encouraged the search for new teaching strategies, in order to make the learning process meaningful for basic education students. From the discussions, it was possible to see that the task contributed to improving the initial training of undergraduate mathematics students. Thus, when proposing a challenge to students, it is necessary to develop strategies for understanding the problem and establish creative ways of finding solutions that can use manipulable materials.

**Keywords:** Mathematics teaching. Initial teacher training. Problem solving. Concrete materials.

### Resolución de problemas sobre la Planificación de cubos: un enfoque con materiales manipuláveis



**Resumen:** Este artículo presenta el informe de la actividad experimental denominada "Resolución de problemas sobre la planificación del cubo: una aproximación a través de materiales manipuláveis" que se propuso a los alumnos de la asignatura Metodología de la Enseñanza de las Matemáticas. El objetivo del trabajo fue obtener las planificaciones del cubo a través de materiales manipuláveis. La actividad propuesta consistió en la construcción del cubo y su respectiva deconstrucción, para visualizarlo en el plano. Además, se indicaron problemas que involucraban este contenido, para permitir al alumno interactuar con las planificaciones. La discusión en torno a estos problemas fue muy productiva. Los resultados indicaron que la actividad favoreció la búsqueda de nuevas estrategias de enseñanza, para que el proceso de aprendizaje sea significativo para los alumnos de la enseñanza básica. A partir de las discusiones, fue posible percibir que la tarea contribuyó para mejorar la formación inicial de los estudiantes de pregrado en matemática. Así, al proponer un desafío a los alumnos, es necesario desarrollar estrategias para la comprensión del problema y establecer caminos creativos para soluciones que puedan utilizar materiales manipuláveis.

**Palavras-Clave:** Enseñanza de las matemáticas. Formación inicial del profesorado. Resolución de problemas. Materiales manipuláveis.

## 1 Introdução

O ensino através de práticas experimentais, no qual o conhecimento aprendido é ligado diretamente a atividades cotidianas, torna a aprendizagem efetiva e significativa (Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica, 2013). A Geometria Espacial requer dos alunos a necessidade de visualização, e especificamente, o conceito de planificação de um sólido é importante para compreender as configurações que formam sua representação em um plano. Assim, a metodologia utilizada para ensinar esse tema deve privilegiar as práticas experimentais de forma a favorecer a percepção de objetos tridimensionais e suas respectivas planificações.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) estabelece diretrizes para o ensino fundamental, tanto para os anos finais quanto para os anos iniciais. Para os anos finais, os conteúdos devem permitir a continuidade e ampliação do desenvolvimento das aprendizagens do ensino fundamental - anos iniciais. Em particular, o ensino de planificação do cubo, deve seguir desse modo, pois começa a ser lecionado nos anos iniciais e é retomado no 6º ano, que faz parte dos anos finais do ensino fundamental. Nesse sentido, para nortear o trabalho foi desenvolvida a seguinte questão de pesquisa: Como os materiais manipulativos podem contribuir para o ensino de Planificação do Cubo e Resolução de problemas no 6º ano do ensino fundamental?

A atividade experimental "Resolução de problemas sobre Planificação do cubo: uma abordagem através de materiais manipuláveis" foi proposta para os alunos da disciplina



Metodologia do Ensino de Matemática do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ), campus Paracambi. A atividade teve sua conclusão em 2 aulas de 90 minutos não sequenciais e teve como objetivo obter as planificações do cubo através de materiais manipuláveis e resolver problemas que envolvam o assunto.

A planificação do cubo é um tema que faz parte da unidade temática geometria referente ao objeto de conhecimento Prismas e pirâmides: planificações e relações entre seus elementos (vértices, faces e arestas). A habilidade relacionada a esse objeto de conhecimento tem como código EF06MA17, e estabelece que o aluno deve, ao final desse conteúdo, quantificar e estabelecer relações entre o número de vértices, faces e arestas de prismas e pirâmides, em função do seu polígono da base, para resolver problemas e desenvolver a percepção espacial.

A série referente à habilidade EF06MA17 é o 6º ano e em provas como o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), a Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP), dentre outras, são propostas questões que envolvem a planificação do cubo com planificações não usuais.



## 2 Referencial teórico

De acordo com a BNCC, nos anos finais do ensino fundamental, devem ser ampliados e aprofundados os conteúdos trabalhados anteriormente, ou seja, nos anos iniciais do ensino fundamental, nos quais a aprendizagem acontece num contexto lúdico. A fim de assegurar a transição entre as duas etapas do ensino fundamental: anos iniciais e anos finais, é necessário “Realizar as necessárias adaptações e articulações, tanto no 5º quanto no 6º ano, para apoiar os alunos nesse processo de transição, pode evitar ruptura no processo de aprendizagem, garantindo-lhes maiores condições de sucesso” (BNCC, 2018, p.59).

Para os anos iniciais, o ensino das figuras geométricas espaciais acontece por meio de associações com o mundo físico tanto no 1º ano como no 2º ano do ensino fundamental. Já o ensino de figuras geométricas espaciais relacionado com sua respectiva planificação aparece a partir do 3º ano do ensino fundamental.

Nos anos finais, esse conteúdo aparece somente no 6º ano. Daí a importância de garantir que a aprendizagem seja significativa, justamente nessa série em que o aluno saiu dos anos iniciais, num processo muitas vezes permeado por atividades mais lúdicas. Nesse sentido,



As práticas de sala de aula baseadas num cenário para investigação diferem fortemente daquelas baseadas em exercício. A distinção entre elas pode ser combinada com uma distinção diferente, a que tem a ver com as "referências" que visam levar os estudantes a produzirem significados para os conceitos e atividades matemáticas (Skovsmose, 2000, p.7).

A sala de aula deve ter momentos em que a matemática desperta a curiosidade dos alunos, pois eles se sentem desafiados/motivados. Daí a importância de estimular a curiosidade dos alunos. Sobre isso:

As pesquisas nas áreas de Educação Matemática, com destaque no processo de ensino e aprendizagem de matemática, demonstram que o indivíduo aprende quando envolvido em situações que atijam sua curiosidade, ele aprende na ação, pois se sente atraído e motivado para novas descobertas, e desta forma, tornando o professor essencial para ser o sujeito responsável pela promoção dessas situações em sala de aula (Pontes, 2018, p.164).

Assim, para o sexto ano do ensino fundamental o professor deve planejar as aulas com cuidado de forma a suavizar a transição entre as duas etapas do ensino fundamental. As metodologias utilizadas pelo professor podem ter experimentos através de materiais manipuláveis. Correia e Brito (2022) ponderam a respeito do ensino de geometria por meio de materiais didáticos no sexto ano do ensino fundamental e afirmam:

Nesta perspectiva, entendemos que acrescentar diferentes metodologias, técnicas, estratégias e materiais didáticos que auxiliem o ensino de geometria pode se configurar como uma boa alternativa para diversificar aulas e ampliar aprendizagens para o sexto ano do ensino fundamental (Correia; Brito, 2022, p.5).

Para Silva et al. (2020), o uso de materiais manipulativos nas aulas de matemática apresenta diversos benefícios, dentre os quais tornar a aula mais prazerosa e auxiliar na construção do conhecimento por parte do aluno. E os autores ainda ressaltam que é possível construir tais materiais através de materiais reciclados, ou seja, mesmo que a escola não disponha desses recursos didáticos, ainda sim eles podem ser inseridos na aula através de adaptações.

Segundo Gervázio (2017), os materiais manipulativos podem despertar o interesse dos alunos, através de aulas mais lúdicas. Para que isso ocorra, o autor aponta a mudança das estratégias de ensino, na qual os experimentos são indispensáveis. Destarte, tais estratégias



devem estar presentes na formação inicial de professores. Além disso, Gonoring (2020) destaca a utilização desses materiais no auxílio da construção do pensamento geométrico. Sendo assim, é relevante que os futuros professores possam conhecer metodologias que utilizem esses materiais durante sua formação acadêmica.

Cabe ainda ponderar que o professor de matemática deve planejar suas aulas de forma a utilizar metodologias com materiais didáticos tendo plena ciência das limitações e das possibilidades desses materiais e sua utilização não garante sucesso no processo ensino-aprendizagem (Grando, 2019). Assim sendo, o professor deve enxergar o uso de materiais manipulativos como uma possibilidade de melhorar a aprendizagem e como um facilitador plausível, porém sem garantias de que isso ocorra.

A resolução de problemas se torna um aliado fundamental no ensino da matemática, pois através dela é que os alunos conseguirão ver certa praticidade no conteúdo que está sendo lecionado, além disso, a aula se torna algo mais desafiador e motivador. De acordo com Polya (2006), a resolução de problemas engloba quatro fases que são de suma importância, a saber: compreensão do problema, estabelecimento de um plano, execução do plano e examinar a solução.



A. Compreensão do problema. O aluno deve também estar em condições de identificar as partes principais do problema, a incógnita, os dados, a condicionante. Alguns alunos podem achar difícil resolver problemas, seja porque o professor não utiliza tal recurso ou pelo fato de o aluno não ter o hábito da leitura e interpretação, e em decorrência dessa situação, tem-se a pergunta por parte do aluno diante de um problema: “O que é para fazer?”, isto é, o aluno espera que o professor transforme o problema em um mero exercício para que assim ele consiga resolver.

B. Estabelecimento de um plano. Nessa fase, espera-se que o aluno crie estratégias com a finalidade de resolver o problema. Daí a importância de o aluno escrever o plano, pois mesmo que ele não consiga resolver efetivamente o problema proposto, a partir dessa escrita o professor perceberá em qual fase o aluno se encontra e quais deverão ser os ajustes para que ocorra a aprendizagem.

C. Execução do plano. Momento de implementar a(s) estratégia(s) escolhida(s) até que o problema seja completamente resolvido, com isso faz-se necessário mobilizar os conceitos matemáticos indispensáveis à resolução do problema.

D. Examinar a solução. Uma visão crítica das estratégias utilizadas e da solução encontrada. É importante considerar as seguintes perguntas: É possível verificar a resposta? Ela satisfaz o problema estabelecido? É possível estender a um caso geral?

Allevato e Onuchic (2019) pontuam sobre a importância de garantir a formação inicial dos alunos com conexões através da resolução de problemas. Dessa forma, os professores que atuam em licenciaturas devem utilizar tais estratégias de ensino a fim de que os futuros professores possam utilizar em suas práticas educativas.

Sobre a formação docente, Beltrão, Kalhil e Barbosa (2017) discutem a respeito das metodologias e ressaltam “Logo, preparar o professor para ensinar implica em prepará-lo para refletir sobre o próprio ensino, iniciando-o nos processos de investigação, por intermédio do estabelecimento efetivo da relação teoria-prática” (p.2).

### 3 Procedimentos metodológicos

A atividade foi dividida em duas etapas: a primeira etapa consistiu na construção e desconstrução do cubo e a segunda etapa, a resolução de problemas com a temática.



#### 3.1 Etapa 1: construção e desconstrução do cubo

A primeira etapa denominada “Construção e desconstrução do cubo” teve como objetivo apresentar uma forma de obter as planificações do cubo. Para esta etapa os alunos se organizaram de forma individual.

A primeira etapa da atividade consistiu em distribuir para os alunos os moldes com a planificação do cubo, conforme a Figura 1, e foi solicitado que eles numerassem as faces e montassem formando o cubo. Com o cubo montado foi realizada a identificação das faces opostas e vizinhas.

Posteriormente, iniciou-se um novo processo que retornaria à planificação novamente, através do corte do sólido. A desconstrução do sólido foi necessária para que fosse possível o encontro de uma planificação possivelmente diferente da inicial. Algumas orientações foram dadas para o corte de forma que nenhuma face fique completamente separada.

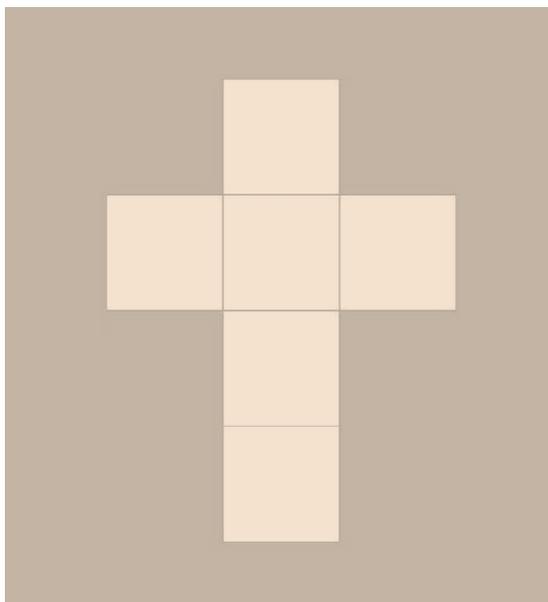


Figura 1: Planificação do cubo (Geometry Nets Helper, 2023)

Na Figura 2, são apresentadas todas as onze planificações do cubo. Finalizada a desconstrução do cubo, foi realizada a identificação da planificação obtida em relação à Figura 2.

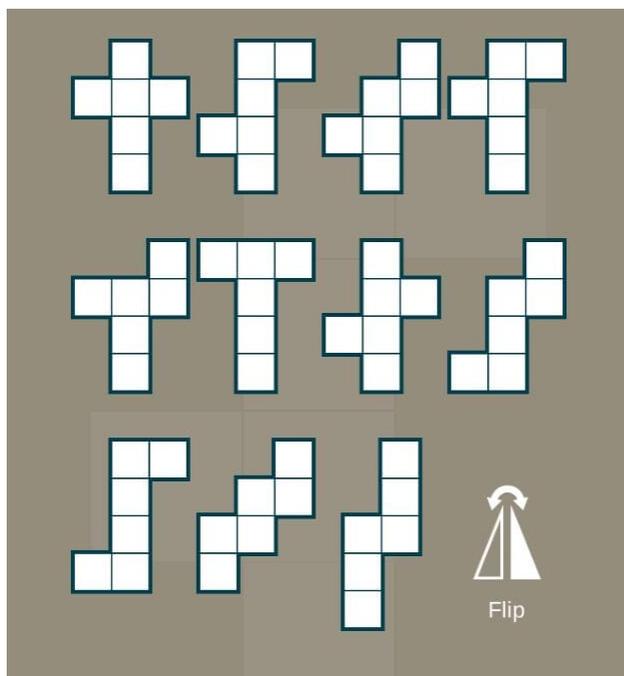


Figura 2: Onze Planificações do cubo (Geometry Nets Helper, 2023)

Essa etapa permite não somente a visualização das planificações do cubo como também indica uma estratégia para obtenção das mesmas.

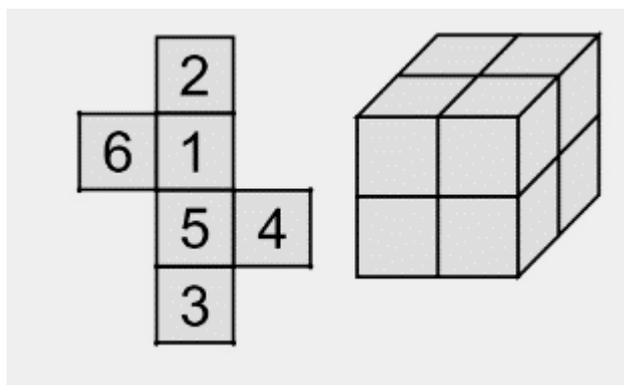
### 3.2 Etapa 2: resolução de problemas sobre planificação do cubo

A segunda etapa denominada “Resolução de problemas sobre Planificação do cubo” teve como objetivo apresentar problemas relacionados às planificações do cubo. A organização da turma para esta etapa foi em grupos para que os alunos discutissem a respeito dos problemas.

Em outra aula, foram propostas questões que envolvem esse conteúdo, de forma a permitir que o aluno interaja com as planificações através de problemas. Alguns exemplos das questões propostas em sala de aula:

Exemplo 1: Questão extraída da Olimpíada Brasileira de matemática das escolas públicas (OBMEP) - Nível 2 - 1ª Fase - 07 de junho de 2022 (8º e 9º anos do Ensino Fundamental)

João montou oito dados idênticos a partir da planificação da figura, e com eles formou um cubo. Qual é a menor soma possível para os 24 números que aparecem nas faces do cubo?



- a) 32                      b) 48                      c) 56                      d) 64                      e) 72

Exemplo 2: Questão extraída do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) 2022

Dentre as diversas planificações possíveis para o cubo, uma delas é a que se encontra apresentada na Figura 1.

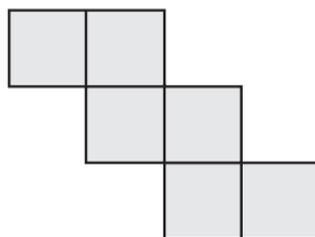


Figura alfa

Em um cubo, foram pintados, em três de suas faces, quadrados de cor cinza escura, que ocupam um quarto dessas faces, tendo esses três quadrados um vértice em comum, conforme ilustrado na Figura beta.

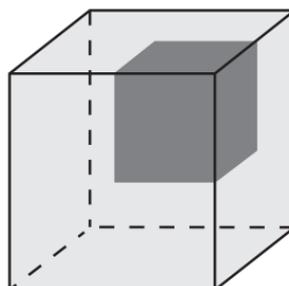
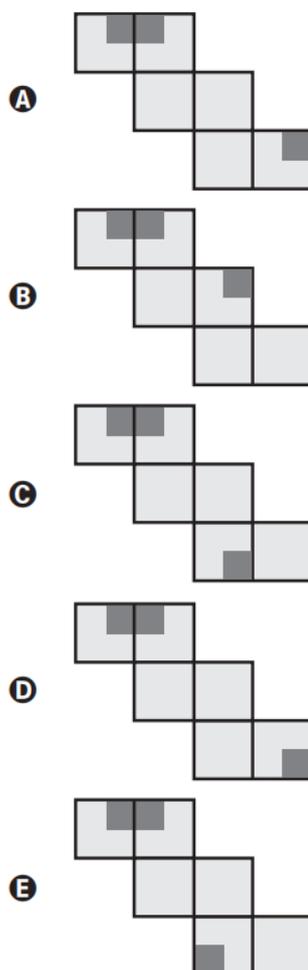


Figura beta

A planificação do cubo da Figura beta, conforme o tipo de planificação apresentada na Figura 1, é



As questões apresentadas não utilizaram a planificação original, conforme apresentado na Figura 1. Assim, pode-se perceber que para o aluno resolver tais questões é importante que durante a aprendizagem desse tema sejam abordadas as onze planificações do cubo. De forma a permitir que os alunos reconheçam facilmente tais planificações e consigam visualizar espacialmente e resolver problemas envolvendo tais planificações.

#### 4 Resultados e discussão

Nesta seção são apresentados os resultados da construção e desconstrução do cubo e da resolução de problemas sobre planificação do cubo com suas respectivas discussões.

##### 4.1 Resultados e discussão da etapa 1: construção e desconstrução do cubo

A atividade que permitiu a obtenção de novas planificações diferentes da original, fez

com que os alunos tivessem contato com outras planificações de forma concreta e uma forma diferente de apresentar esse conteúdo. A discussão em torno da atividade foi bastante proveitosa. Ao desmontar novamente o cubo foram obtidas sete planificações que estão apresentadas na Figura 3, ou seja, faltaram quatro planificações para completar o total (onze Planificações do cubo). Nesse momento, foi realizada a identificação das planificações comparando com a Figura 2.

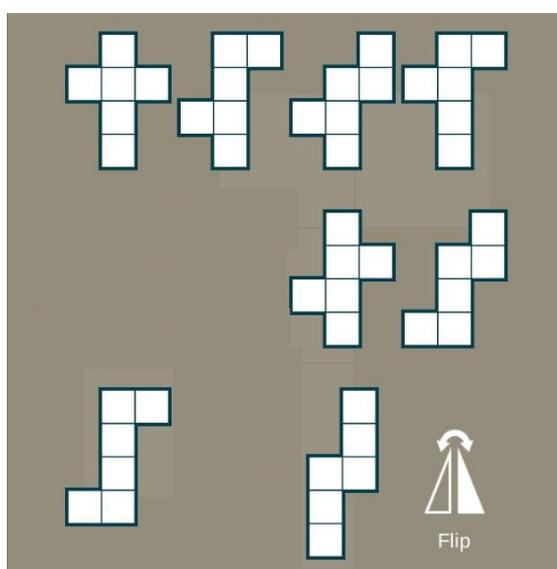


Figura 3: Planificações obtidas pelos alunos (Geometry Nets Helper, 2023)

Cabe destacar que alguns alunos procuravam pensar uma forma de obter uma planificação diferente da original. Assim, a atividade proposta despertou curiosidade, o que também é apontado no trabalho sobre materiais manipuláveis de Gonoring (2020). Ao término da fase de comparação, os alunos foram instigados a obter as restantes para a próxima aula, ou seja, tal prática possibilitou que os alunos produzissem significados para os conceitos.

Na aula seguinte, os alunos trouxeram as planificações não obtidas na aula em que o experimento foi proposto. Assim, nota-se que a prática realmente foi motivadora. Alguns alunos ainda relataram que não conheciam as planificações do cubo, ou seja, a atividade propiciou esse conceito aos alunos. De acordo com Silva et al. (2020), os materiais manipulativos contribuem para a assimilação do conteúdo.

## 4.2 Resultados e discussão da etapa 2: resolução de problemas sobre planificação do cubo

Nas questões apresentadas, a discussão foi em relação como que o aluno deve conhecer as planificações do cubo e perceber a partir dessas, que o cubo tem 6 faces, faces paralelas ou opostas, faces vizinhas, cada vértice tem três faces vizinhas entre si e cada face tem somente uma face oposta e quatro faces vizinhas.

Pode-se perceber que nenhuma das questões propostas utilizaram a planificação original, conforme apresentada na Figura 1. Daí a importância dos professores proporem atividades sobre a planificação do cubo de forma a apresentar as onze planificações distintas do cubo. Silva et al. (2020) refletem acerca da necessidade de capacitação dos professores para que esses conheçam estratégias que tornem a aprendizagem significativa.

Os licenciandos entenderam que o aluno precisa compreender o problema e, nas questões citadas como exemplos, é necessário que o aluno saiba como fica o cubo montado (com os números) a partir da planificação apresentada no exemplo 1. No caso, o aluno precisa entender que o problema pede a menor soma possível para as três faces vizinhas entre si, isto é, devem ser buscadas faces vizinhas duas a duas, o que exclui as faces opostas. Dessa forma, os alunos identificaram os pares de faces opostas e perceberam que as três faces vizinhas entre si não podem conter duas faces opostas.

O plano estabelecido deve contemplar a soma de todas as possibilidades de faces e multiplicar pela quantidade de dados. Essas possibilidades estão apresentadas na tabela 1. Observe que os pares de faces opostas (2 e 5), (1 e 3) e 4 e 6) não estão listados na tabela como possibilidades.

Como se tratava de uma discussão com licenciandos, a discussão pôde ser ampliada para o estudo de Análise Combinatória, embora esse tema não seja abordado na série proposta. Os licenciandos perceberam que para escolher três faces vizinhas, tem-se 6 possibilidades para a escolha da primeira face, 5 para a segunda face e 4 para a terceira. Como a ordem da escolha de cada face não importa, as permutações das três faces não geram uma nova possibilidade. De tal modo, temos 20 possibilidades, porém ainda é necessário excluir os três pares de faces opostas. Cada par de faces opostas pode ser combinado com outras quatro faces, ou seja, o que resulta em 12 possibilidades que incluem pares de faces opostas e devem ser retirados do

resultado inicial (20 possibilidades). Então, o número de possibilidades para três faces vizinhas entre si é 8, conforme apresentado na tabela 1.

Tabela 1: Possibilidades para o resultado da soma dos valores de três faces vizinhas entre si

3 faces vizinhas	Soma	3 faces vizinhas	Soma
1, 2 e 6	9	1, 2 e 4	7
1, 5 e 4	10	1, 5 e 6	12
3, 4 e 5	12	3, 5 e 6	14
2, 3 e 6	11	2, 3 e 4	9

Assim, ao testar todas as possibilidades, espera-se que o aluno encontre a menor soma que é 7 para um dado e, como são 8 dados, o resultado é 56 e este satisfaz o problema estabelecido.

Sobre a discussão ser ampliada, “A aprendizagem deve ser construída de modo que, à medida que os alunos vão se deparando com conteúdos matemáticos novos e diversificados, vão encontrando muitas oportunidades de utilizar e estabelecer conexões com conteúdos já aprendidos” (Allevato e Onuchic, 2019, p.6).

Já, no exemplo 2, é preciso desmontar o cubo, de acordo com a planificação sugerida e, posteriormente, visualizar quais faces serão pintadas com quadrados de cor cinza escura, que ocupam um quarto dessas faces. O plano seria enumerar as faces da figura alfa e montar o cubo e comparar com a figura beta. Além disso, o aluno deve observar que três faces vizinhas entre si têm 1 vértice em comum.

As faces numeradas podem ficar, por exemplo, conforme a Figura 4, ao montar o cubo a partir dessa imagem e observando que as alternativas apresentam as faces 1 e 2 pintadas, ou seja, devem ser buscadas alternativas que apresentem a face 6 pintada, pois as faces 1, 2 e 6 serão vizinhas entre si. Por exemplo, o aluno poderá escolher a face 4 como base e observar que as faces 2, 3, 5 e 6 são vizinhas a mesma e a face 1 fica no topo. Daí, conclui-se que as faces 1, 2 e 6 são vizinhas entre si e, portanto, têm 1 vértice em comum. O aluno também poderá escolher a face 3 como base e chegará à mesma conclusão. Desse modo, restam as alternativas A e D.

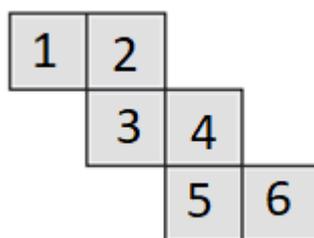


Figura 4: – Exemplo de um cubo com as faces numeradas (Adaptado da prova ENEM, 2022)

Ao realizar a montagem da planificação da alternativa A, espera-se que o aluno observe que o vértice pintado da face 6 encontra o vértice não pintado da face 4, o que torna essa montagem diferente da figura beta proposta na questão. Ao repetir esse processo para alternativa D, o vértice pintado na face 6 encontra o vértice comum às faces 1 e 2 (pintado). Assim, obtém-se a resposta.

Algumas observações fizeram parte da discussão sobre visualizar três faces vizinhas mais facilmente, como por exemplo, três faces vizinhas entre si formam um “L”, ou variações, conforme a tabela 2. Além disso, ao considerar duas faces vizinhas para formar um trio de faces vizinhas entre si, só restam 2 possibilidades para cada par de faces vizinhas, o que permitiu fazer deduções para as outras três faces vizinhas que restavam.

Tabela 2: Possibilidades para três faces vizinhas entre si (fácil visualização)

3 faces vizinhas	Representação				
1, 2 e 3	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td>3</td> </tr> </table>	1	2		3
1	2				
	3				
2, 3 e 4	<table border="1"> <tr> <td>2</td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>4</td> </tr> </table>	2		3	4
2					
3	4				
3, 4 e 5	<table border="1"> <tr> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td>5</td> </tr> </table>	3	4		5
3	4				
	5				
4, 5 e 6	<table border="1"> <tr> <td>4</td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>6</td> </tr> </table>	4		5	6
4					
5	6				



Para cada problema proposto, foi realizada uma reflexão pensando nas quatro fases propostas por Polya e como seria a correção de um problema como os apresentados a partir dessas fases, ou seja, como identificar em que estágio o aluno se encontra.

A discussão em relação à compreensão do problema foi como perceber que o aluno compreendeu o problema, mesmo que não tenha obtido o resultado correto. Que indícios poderiam ser utilizados nos problemas propostos para verificar esse estágio?

Nas fases de estabelecimento e execução do plano, os licenciandos consideraram importante que os alunos da educação básica escrevessem como pretendem atingir o resultado. Os licenciandos ainda argumentaram que mesmo que a resposta não estivesse totalmente correta, o plano poderia ser considerado para que o professor identificasse falhas na aprendizagem e pudesse corrigir.

Finalmente, a fase examinar a solução na qual o professor observa se o aluno retornou ao problema de forma a verificar se a resposta obtida satisfaz ao problema apresentado.

Muitos licenciandos perceberam que tiveram dificuldades para imaginar o cubo montado nas questões propostas, para escrever o estabelecimento e execução do plano. Alguns recorreram às planificações obtidas na aula anterior para visualizarem melhor o problema. Em vista disso, nota-se que os materiais manipulativos possibilitam a ampliação da compreensão de conceitos geométricos, conforme apontado por Correia e Brito (2022).

Ao final da etapa 2, os grupos apresentaram suas questões e leram cada etapa discutida para resolver o problema e finalizaram compartilhando a solução. Com isso, todos os grupos conheceram as questões inicialmente distribuídas, dando um tempo para que os grupos pensassem sobre como obter a solução do problema apresentado por cada grupo. Os licenciandos relataram que na apresentação dos problemas pelos grupos, conseguiram resolver os problemas sem dificuldades, o que foi muito produtivo.

## 5 Considerações finais

Este trabalho relata o resultado das discussões de uma atividade proposta na disciplina Metodologia do Ensino de Matemática do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ), campus Paracambi. Essa abordagem foi pautada na busca de novas estratégias de ensino a fim de tornar a significativa aprendizagem dos alunos da educação básica e contribuir para melhorar a qualidade da



formação inicial dos alunos da licenciatura.

Nem sempre a compreensão dos conceitos tridimensionais é imediata, então utilizar materiais manipuláveis que ajudem na visualização melhor pode fazer a diferença no ensino e aprendizagem de sólidos geométricos. Esses recursos didáticos são facilitadores para uma aula dinâmica e mais interativa, a manipulação desses materiais, além de apresentar as características do sólido, estimula a atenção dos alunos para que possam operar com mais clareza e assim perceber os detalhes.

A planificação, nos anos finais do ensino fundamental, é somente desenvolvida a partir da habilidade EF06MA17 do 6º ano. Com isso, o aluno não terá mais a oportunidade de rever esse assunto caso não tenha assimilado por completo. Daí a relevância do docente, a partir de ponderações, optar por materiais didáticos que auxiliem os alunos na produção de um conhecimento significativo.

A partir da atividade realizada em aula, as planificações foram conhecidas pelos alunos, proporcionando-lhes uma compreensão dinâmica do sólido e entendendo como seu formato no plano altera sem afetar sua tridimensionalidade. Como tal, este trabalho promoveu reflexões e discussões sobre o ensino da planificação do cubo. Cabe acrescentar que os materiais utilizados para as etapas da atividade são de baixo custo.

De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura (2002), o licenciado em Matemática deverá ter as capacidades de desenvolver estratégias de ensino que favoreçam a criatividade, a autonomia e a flexibilidade do pensamento matemático dos educandos, buscando trabalhar com mais ênfase nos conceitos do que nas técnicas, fórmulas e algoritmos. Dessa forma, o licenciado, ao propor um problema aos educandos, deve favorecer a compreensão do problema e incentivar formas criativas de soluções que possam utilizar materiais manipuláveis.

Para futuras pesquisas é interessante utilizar a metodologia em turmas do 6º ano, ampliando assim os resultados e divulgando o que foi produzido, possibilitando assim avaliar a metodologia em outro nível de ensino. Há também a possibilidade de identificar outros aspectos e análises que não foram considerados neste estudo.

## Referências

ALLEVATO, Norma Suely Gomes; ONUCHIC, Lourdes de La Rosa. As conexões trabalhadas



através da Resolução de Problemas na formação inicial de professores de Matemática. Revista de Ensino de Ciências e Matemática, [S.L.], v. 10, n. 2, p. 1-14, 3 jun. 2019. Cruzeiro do Sul Educacional. <http://dx.doi.org/10.26843/rencima.v10i2.2334>.

BELTRÃO, Isabel do Socorro Lobato; KALHIL, Josefina Barrera; BARBOSA, Ierecê dos Santos. PIBID MATEMÁTICA: contribuições para a formação docente. Reamec - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática, [S.L.], v. 5, n. 1, p. 78-93, 12 jul. 2017. Revista REAMEC. <http://dx.doi.org/10.26571/2318-6674.a2017.v5.n1.p78-93.i5344>.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura. Parecer CNE/CES 1.302/2001. Diário Oficial da União, Seção 1, p. 15 de 5 de março de 2002. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES13022.pdf>. Acesso em: 5 abr. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica. Brasília: MEC/SEB/DICEI, 2013. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=13448-diretrizes-curriculares-nacionais-2013-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=13448-diretrizes-curriculares-nacionais-2013-pdf&Itemid=30192). Acesso em: 5 abr. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 5 abr. 2023.

CORREIA, Vinícius Christian Pinho; BRITO, Mirian Ferreira de. Materiais Didáticos Manipuláveis para o Ensino de Geometria: uma Perspectiva para o Sexto Ano do Ensino Fundamental. Revista Baiana de Educação Matemática, [S. l.], v. 3, n. 01, p. e202203, 2022. <https://doi.org/10.47207/rbem.v3i01.14299>

GONORING, Cecilia Luzia Belardt. ENSINO E APRENDIZAGEM DE POLIEDROS COM MATERIAIS MANIPULATIVOS. Revista Eletrônica Sala de Aula em Foco, [S.L.], v. 8, n. 1, p. 80-91, 12 fev. 2020. IFES – Instituto Federal do Espírito Santo. <http://dx.doi.org/10.36524/saladeaula.v8i1.521>.

POLYA, George. A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático. Tradução e adaptação Heitor Lisboa de Araújo. 2. reimpressão. Rio de Janeiro: Interciência, 1995.

EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO (ENEM). Disponível em: <<https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/enem>>. Acesso em: 29 de mar. 2023.

GEOMETRY NETS HELPER. Disponível em: <[https://digital-gene.com/app\\_geometrynets.php?lang=en](https://digital-gene.com/app_geometrynets.php?lang=en)>. Acesso em: 28 de abr. de 2023.

GERVÁZIO, Suemilton Nunes. Materiais concretos e manipulativos: uma alternativa para simplificar o processo de ensino/aprendizagem da matemática e incentivar à pesquisa. C.Q.D. – Revista Eletrônica Paulista de Matemática, [S.L.], v. 9, p. 42-55, jul. 2017. C.Q.D.- Revista



Eletrônica Paulista de Matemática. <http://dx.doi.org/10.21167/cqdvol9201723169664sng4255>.

GRANDO, Regina Célia. RECURSOS DIDÁTICOS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: jogos e materiais manipulativos. Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica, [S.L.], v. 5, n. 02, p. 393-416, 27 set. 2019. IFES – Instituto Federal do Espírito Santo. <http://dx.doi.org/10.36524/dect.v5i02.117>.

OLIMPÍADA BRASILEIRA DE MATEMÁTICA DAS ESCOLAS PÚBLICAS (OBMEP). Disponível em: <<http://www.obmep.org.br/apresentacao.htm>>. Acesso em: 29 de mar. de 2023.

PONTES, Edel Alexandre Silva. A arte de ensinar e aprender matemática na educação básica: um sincronismo ideal entre professor e aluno. Revista Psicologia & Saberes, v. 7, n. 8, 163-173, 2018. <https://revistas.cesmac.edu.br/psicologia/article/view/776>.

SILVA, Juliana Lins da; COSTA, Michel da; SILVA, Aparecido Fernando da; TAVARES, Elisabeth dos Santos. Práticas pedagógicas com uso de materiais manipuláveis: possibilidades nos anos iniciais do ensino fundamental sob a ótica da BNCC. Revista Ágora. Unimes Virtual. Vol.3 – Número 6 – Dez. 2019/Jan.2020. <https://periodicos.unimesvirtual.com.br/index.php/formacao/issue/view/114>

SKOVSMOSE, Ole. Cenários para investigação. Boletim de Educação Matemática, Rio Claro – São Paulo, v. 13, n. 14, 2000. <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/10635>.

