UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA

PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA

CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

UM ESTUDO DOS REGISTROS DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA APLICADO À PROBLEMAS DA OLIMPÍADA BRASILEIRA DE MATEMÁTICA DAS ESCOLAS PÚBLICAS (OBMEP).

CAMPINA GRANDE – PB

2017

UMA PROPOSTA DE COMO UTILIZAR A TEORIA DOS REGISTROS DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA PARA RESOVER PROBLEMAS MATEMÁTICO

JOSELITO ELIAS DE ARAÚJO

JOSÉ LAMARTINE DA COSTA BARBOSA

Produto Final, exigência do Programa de Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba para obtenção do título de mestre.

Sumário

ABERTURA

Concluímos nossa dissertação apresentando este Produto Final, exigência do Programa de Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba para que possa servir de orientação para professores e alunos de escolas públicas da Educação Básica.

O presente material, tem o objetivo de apresentar alternativas para resolver problemas matemáticos, em especial aos problemas propostos nas provas da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP), utilizando como estratégias a teoria desenvolvida por Raymond Duval, ou seja, apresentar a Teoria dos Registros de Representação Semiótica de forma concisa e organizada para o ensino e aprendizagem da matemática.

Neste material, a princípio exploramos alguns problemas relacionados a prova a OBMEP 2017 N2 primeira e segunda fase, tais problemas foram resolvidos e comentados com auxílio dos Registros de Representação Semiótica, com o objetivo que possa servir de orientação para as atividades que foram propostas. Tais atividades estão divididas em grupos, que serão compostos de problemas relacionados a cada subárea (Álgebra, Combinatória, Geometria e Teoria dos Números ou Aritmética), deixando claro que os problemas propostos podem contemplar mais de uma subárea.

Deixaremos, também, cópia, em forma de livreto, na escola aonde realizamos a pesquisa, no Programa de Mestrado, assim como na Coordenação da OBMEP sede Campina Grande.

Consideramos importante apresentar aos alunos e professores da licenciatura em Matemática registrando possibilidades na resolução de problemas matemáticos.

1. INTRODUÇÃO

No que se refere ao francês Raymond Duval e a utilização dos Registros de Representação Semiótica no Ensino e na aprendizagem da Matemática, o autor dessa teoria, desenvolve suas pesquisas em psicologia cognitiva desde os anos de 1970, oferecendo importantes contribuições para a área de Educação Matemática. Duval foi pesquisador do Instituto de Pesquisa sobre o Ensino de Matemática (IREM) de Estrasburgo, França, de 1970 até 1995. Atualmente, Raymond Duval é professor emérito em Ciências da Educação da Université du Littoral Côte d'Opale, na cidade de Boulogne-sur-mer, e reside na cidade de Lille, norte da França.

A referida teoria tem sido bastante difundida no Brasil e tem dado muitas contribuições para pesquisas no âmbito do ensino e da didática da Matemática nas últimas décadas. A partir de uma abordagem cognitiva, o autor procurou entender o funcionamento cognitivo do sujeito, destacando atividades essenciais para a aprendizagem Matemática. Duval atribui um papel de destaque às Representações Semióticas para o ensino e a aprendizagem da Matemática. Pois, é no campo das ideias que reside a natureza dos objetos matemáticos. O conhecimento matemático se estabelece pela representação de seus objetos e é neste ponto que se dá a contribuição de Raymond Duval.

Segundo Duval (2011b, p.23), as representações "[...] estão no lugar dos objetos ou os evocam quando esses não são imediatamente acessíveis". Na Matemática, as representações ganham relevo, pois estas não mais estão apenas relacionadas com a função de comunicar ou evocar algo, mas aparecem atreladas ao próprio desenvolvimento da atividade Matemática. Nesse contexto, as representações semióticas são entendidas como produções constituídas pelo emprego de signos, utilizadas para expressar, objetivar e tratar as representações cognitivas, isto é, o conjunto de concepções de um indivíduo acerca de um objeto ou situação (DUVAL, 2003).

Um objeto matemático pode assumir representações distintas, sua representação depende da necessidade e do uso que se faz dele. Duval afirma que a Matemática possui uma singularidade em relação às outras ciências, dada a sua natureza não real. Segundo ele, para se acessar qualquer objeto matemático é necessário a utilização de Representação Semiótica, neste contexto, ele classifica essas diversidades de representações semióticas em quatro grupos: Linguagem natural; Escritas algébricas e formais; Figuras geométricas e Representações gráficas. Vejamos na figura 1 a seguir como podemos representar um objeto matemático.

Figura 1: Esquema de possíveis registros de representação de um objeto matemático

Linguagem natural	Escritas algébricas e formais	Figuras geométricas	Representações gráficas	. . .

Fonte: Produção própria

Para o conjunto dessas representações ele denomina de Registro de Representação Semiótica. Segundo Duval (2009), as representações são produções constituídas pelo emprego de signos pertencentes a um sistema de representação, os quais têm suas dificuldades próprias de significado e funcionamento. Este pesquisador afirma que, em outras palavras, para um sistema semiótico ser considerado um registro de representação semiótica, ele deve admitir três atividades cognitivas: *a formação, o tratamento* e *a conversão*. Essas atividades, quando verificadas, determinam a diferenciação entre os sistemas semióticos.

A *formação* de uma representação semiótica é baseada na aplicação de regras de conformidade e na seleção de certas características do conteúdo envolvido.

Por exemplo, a composição de um texto, construir uma figura geométrica, elaborar um esquema, escrever uma fórmula, descrever o domínio de uma função, etc.

O *tratamento* de uma representação é a transformação desta em outra representação no mesmo registro na qual foi formada. O tratamento é, portanto, uma transformação interna em um registro.

Por exemplo, o cálculo é uma forma de tratamento próprio das escritas simbólicas (cálculo numérico, cálculo algébrico, cálculo de limite de uma função, cálculo integral de uma função, cálculo proposicional...), resolver uma equação ou um sistema de equações, completar uma figura segundo critérios de conexidade e simetria.

A *conversão* de uma representação é a transformação desta representação em uma representação de outro registro, ou seja, as conversões são transformações de representações que consistem em mudar de registro conservando os mesmos objetos denotados.

Em olimpíadas de Matemática são dados em gerais problemas de lógica onde o estudante deve chegar ao resultado esperado, através de uma maneira de resolver tais problemas, é nesse sentido que utilizamos a Teoria de Duval. As subáreas pela qual é composta uma prova olímpica de Matemática são: Álgebra, Combinatória, Geometria e Teoria dos Números ou Aritmética.

1. A álgebra é um dos ramos da matemática que recorre a números, letras e sinais (símbolos) para generalizar as diversas operações aritméticas.
2. A análise combinatória ou combinatória são cálculos que permitem a formação de grupos relacionados à contagem. Faz análise das possibilidades e das combinações possíveis entre um conjunto de elementos.
3. A geometria é o ramo da matemática que se consagra ao estudo das propriedades e das medidas das figuras no espaço ou no plano.
4. A Teoria dos Números ou Aritmética é a área da matemática que lida com os números inteiros e suas generalizações.

A seguir vamos expor exemplos de cada umas dessas subáreas e analisar as possíveis soluções, e ainda verificar se seus enunciados possibilitam o que Duval denota por conversão.

2. PROBLEMAS E ANÁLISES

Problema 1: (OBMEP 2017 N2 – Primeira fase)

Para obter tinta de cor laranja, devem-se misturar 3 partes de tinta vermelha com 2 partes de tinta amarela. Para obter tinta de cor verde, devem-se misturar 2 partes de tinta azul com 1 parte de tinta amarela. Para obter tinta de cor marrom, deve-se misturar a mesma quantidade de tintas laranja e verde. Quantos litros de tinta amarela são necessários para obter 30 litros de tinta marrom?

A) 7 B) 8 C) 9 D) 10 E) 11

Primeira solução.

Para obtermos 1 litro de tinta laranja precisamos de 5 partes de tinta, sendo 3 de tinta vermelha e 2 de tinta amarela. De modo análogo, para obtermos 1 litro de tinta verde demos ter 4 partes de tinta, sendo 1 parte de tinta azul e 3 de tinta amarela. Assim, para obtermos 30 litros de tinta marrom, devemos misturar a mesma quantidade de tinta laranja e verde, ou seja,

$$15.\left(\frac{2}{5}+\frac{3}{5}\right)+15\left(\frac{2}{3}+\frac{1}{3}\right)$$

Como queremos apenas o número de tinta amarela na mistura, então:

$$15.\left(\frac{2}{5}\right)+15\left(\frac{1}{3}\right)=6+5=11$$

Logo, para obtermos a mistura desejada precisamos de 11 litros de tinta amarela.

■

Segunda solução.

De acordo com os dados disponíveis no enunciado, podemos representar essa situação da seguinte forma:

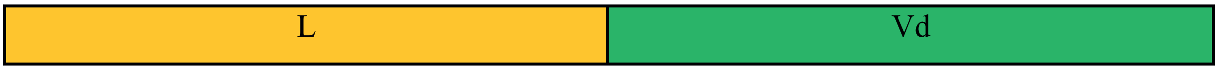
Cor Laranja (L)

Vm	Vm	Vm	Am	Am

Cor Verde (Vd)

Az	Az	Am

Cor Marrom (M)



Pelas figuras acima, notamos que:

$$M = \frac{1}{2}L + \frac{1}{2}Vd = \frac{1}{2}\left(\frac{3}{5}Vm + \frac{2}{5}Am\right) + \frac{1}{2}\left(\frac{2}{3}Az + \frac{1}{3}Am\right) = 15\left(\frac{2}{5}Am + \frac{1}{3}Am\right) = 11Am$$

Portanto, precisamos de 11 litros de tinta amarela para obtermos 30 litros de tinta marrom.

■

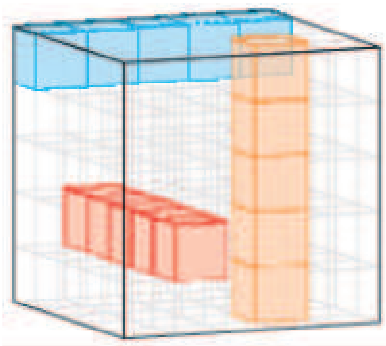
Análise

Na primeira solução, para resolver esse problema, inicialmente fizemos uso do conhecimento lógico e utilizando as proporções passamos do registro língua natural para o registro numérico, fato que Duval chama de conversão.

Na segunda solução, a princípio representamos os dados disponíveis no enunciado utilizando o registro figural e em seguida, para obtermos o resultado desejado realizamos a conversão para o registro algébrico.

Fica claro nas soluções anteriores que o enunciado deste problema possibilita a conversão de registros. Perceba também que, o elaborador dessa questão se utiliza do registro língua natural para formular a pergunta direcionada a quem vai responder esse problema, além disso ele disponibiliza uma imagem que não auxilia na sua resolução. Portanto, pelas soluções disponibilizada anteriormente nota-se que o enunciado possibilita a conversão de registro, ou seja, a passagem da linguagem natural para linguagem numérica, no caso da primeira solução, e da linguagem natural para figural e da figural para algébrica, na segunda solução.

Problema 2: (OBMEP 2017 N2 – Primeira fase)

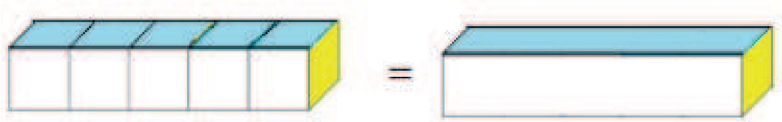


João formou um cubo 5 × 5 × 5 usando cubinhos menores numerados, sendo que cada cubinho recebeu um número diferente dos demais. O cubo foi montado de tal modo que a soma dos números em qualquer bloco de 5 cubinhos alinhados lado a lado fosse sempre a mesma. A soma dos números de todos os cubinhos é 7875. Qual é a soma dos números dos cubinhos de uma face qualquer do cubo?

A) 315 B) 1575 C) 2875 D) 5625 E) 7875

Primeira solução.

Considerando que a soma de 5 cubinhos alinhados lado a lado em qualquer configuração seja sempre a mesmo, então podemos remontar o bloco da seguinte forma: juntando 5 cubinhos alinhados lado a lado e formando uma única peça, como mostra a figura a seguir:

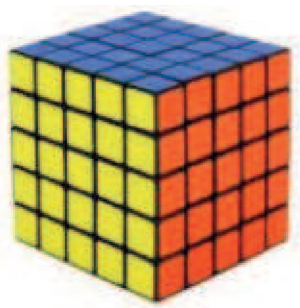


nesta configuração podemos remontar o cubo inicial com 25 peças iguais a peça anterior. Assim dividindo o número total de cubinhos pelo número de peças após a nova configuração o bloco e multiplicando pelo número de cubinhos e cada peça, obtemos a soma dos números dos cubinhos de uma face qualquer do cubo, ou seja, $(7875 : 25)\, x\, 5 = 1575$.

■

Segunda solução.

Note que, cada face do cubo é formada por 25 cubinhos, como podemos ver na figura que segue.



O enunciado do problema nos fornece as informações que, o cubo é formado por, $5.5.5 = 125$ cubinhos e a soma dos números de todos os cubinhos é igual a 7875. Assim, temos que, a soma de qualquer bloco de 5 cubinhos é igual a: $\frac{7875}{125} = 63$.

Como cada face tem exatamente 5 blocos de 5 cubinhos, ou seja, 25 cubinhos, então a soma dos números de uma face qualquer do cubo é igual a $63\, x\, 25 = 1575$.

■

Análise.

Na primeira solução, observe que, para encontramos o resultado deste problema iniciamos fazendo uso do registro língua natural, em seguida passamos a utilizar o registro figural, voltamos para o registro língua natural e para concluir a solução passamos para o registro numérico.

No caso da segunda solução, inicialmente utilizamos os dados fornecidos no enunciado do problema e utilizamos o registro figural para representar essas informações, e para obtermos o solicitado realizamos a conversão para o registro numérico. Portanto, neste problema fica claro o que Duval denota por conversão.

Igualmente a problema 1, o enunciado deste problema utiliza o registro língua natural para configurar sua pergunta, além de uma figura que diferentemente do problema anterior é essencial para encontrarmos a solução pedida. Assim, de acordo com a solução disponibilizada para esse problema, percebemos que seu enunciado possibilita a conversão.

Problema 3: (OBMEP 2017 N2 – Primeira fase)

Qual é o valor da expressão abaixo?

$$\frac{-1.2 + 2.3 - 3.4 + 4.5 - 5.6 + 6.7 - \cdots - 49.50 + 50.51}{1 + 2 + 3 + \cdots + 25}$$

A) 4 B) 5 C) 6 D) 7 E) 8

Solução.

Seja A o valor da expressão:

$$A = \frac{-1.2 + 2.3 - 3.4 + 4.5 - 5.6 + 6.7 - \cdots - 49.50 + 50.51}{1 + 2 + 3 + \cdots + 25}$$

Reordenado os termos de A, obtemos:

$$A = \frac{(-1.2 + 2.3) + (-3.4 + 4.5) + (-5.6 + 6.7) + \cdots + (-49.50 + 50.51)}{1 + 2 + 3 + \cdots + 25}$$

$$A = \frac{2(3-1) + 4(5-3) + 6(7-5) + \cdots + 50(51-49)}{1 + 2 + 3 + \cdots + 25}$$

$$A = \frac{2.2 + 4.2 + 6.2 + \cdots + 50.2}{1 + 2 + 3 + \cdots + 25} = 2.2.\frac{(1 + 2 + 3 + \cdots + 25)}{(1 + 2 + 3 + \cdots + 25)} = 4$$

Logo, o valor de A é igual a 4.

■

Análise.

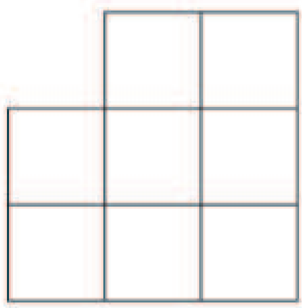
Podemos observar nesse problema que operamos apenas dentro do registro aritmético ou numérico para encontrarmos a solução desejada, ou seja, realizamos apenas oque Duval chama de atividade de tratamento. Nesse problema é notório que seu enunciado não possibilita a conversão, como podemos ver na solução.

Problema 4: (OBMEP 2017 N2 – segunda fase)

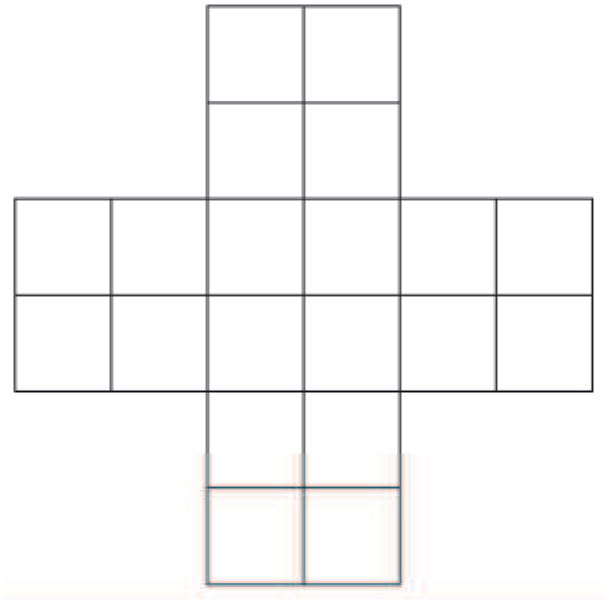
Marcela brinca de cobrir todas as casas de tabuleiros quadriculados com peças retangulares e cada uma dessas peças cobre exatamente duas casas do tabuleiro.

a) A figura abaixo mostra uma maneira de cobrir um tabuleiro 2x3 utilizando três peças. Desenhe as outras duas maneiras de cobrir com três peças o mesmo tabuleiro.

b) De quantas maneiras diferentes Marcela pode cobrir com quatro peças o tabuleiro abaixo?

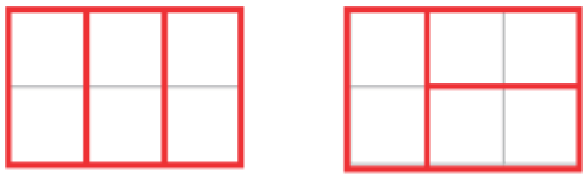


c) De quantas maneiras diferentes Marcela pode cobrir com dez peças o tabuleiro abaixo?

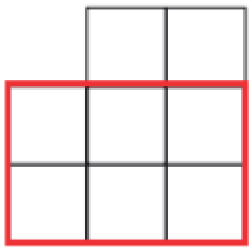


Primeira solução.

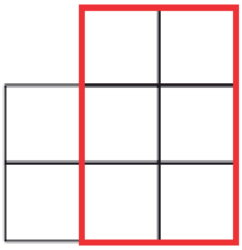
a) A figura a seguir mostra as outras duas maneiras de cobrir o tabuleiro



b) Percebemos que a parte contornada na figura ao abaixo é igual a figura da letra a), logo temos 3 maneiras de dispormos as peças, como foi anteriormente desenhada.

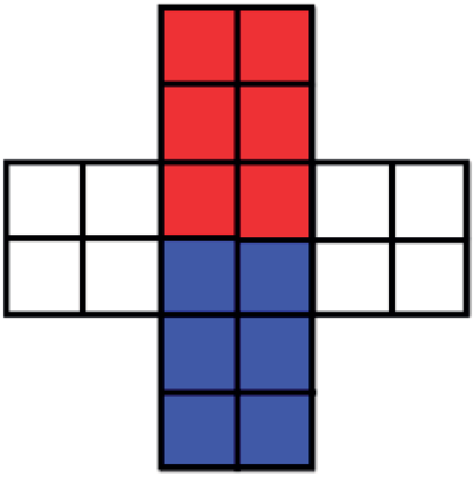


Considerando a figura do enunciado, porém com uma nova parte contornada, como mostra a próxima figura, e procedendo do mesmo jeito da figura anterior, já que ambas têm a mesma área e são iguais a figura do item a), temos 3 maneiras de cobrir o tabuleiro, contudo, duas dessas maneiras são iguais as já contadas na figura anterior, logo, para a figura abaixo temos apenas uma maneira de cobrir o tabuleiro.

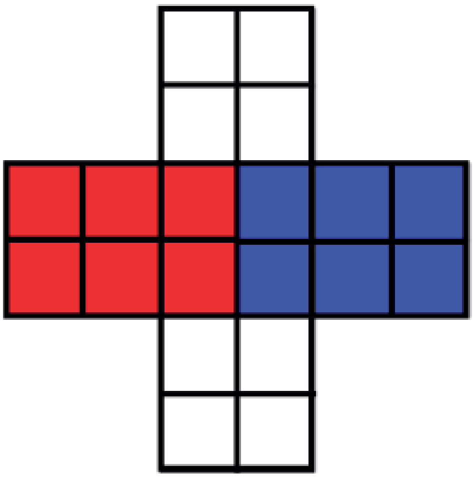


Portanto, Marcela tem 4 maneiras distintas de cobrir o tabuleiro.

c) I) Perceba que as duas partes pintadas na figura abaixo são iguais a figura do item a), logo temos 3 modos de dispor as peças em cada parte (vermelho e azul). Assim, temos $3\ x\ 3\ =\ 9$ maneiras distintas para dispor as peças. Para cobrir as peças em branco na figura abaixo, temos 2 maneiras distintas para cobrir a parte da esquerda e 2 maneiras distintas para pintar a parte da direita, logo temos, $2\ x\ 2\ =\ 4$ maneiras. Portanto, pelo princípio da contagem temos: $9\ x\ 4\ =\ 36$ maneiras distintas de cobrir o tabuleiro.



II) Poderíamos também dispor as peças da seguinte forma:

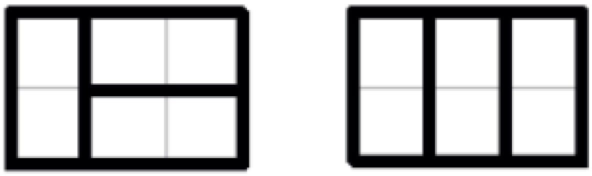


Seguindo o mesmo argumento de I) percebemos que essa nova configuração do tabuleiro também pode ser coberto de 36 maneiras distintas. Assim, concluímos que existem 36 + 36 = 72 maneiras distintas para Marcela cobrir o tabuleiro.

■

Segunda solução.

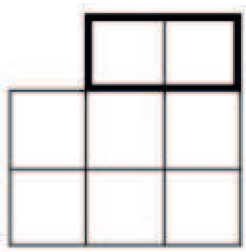
a) As possibilidades restantes são dadas a seguir:



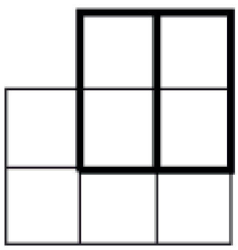
Note que não é possível ter as três peças retangulares na horizontal. Assim, ou temos duas na horizontal e uma na vertical (que pode estar à direita ou à esquerda) ou as três na vertical.

b) Comecemos por cobrir os quadradinhos superiores. Temos duas possibilidades:

- Cobri-los com uma peça horizontal



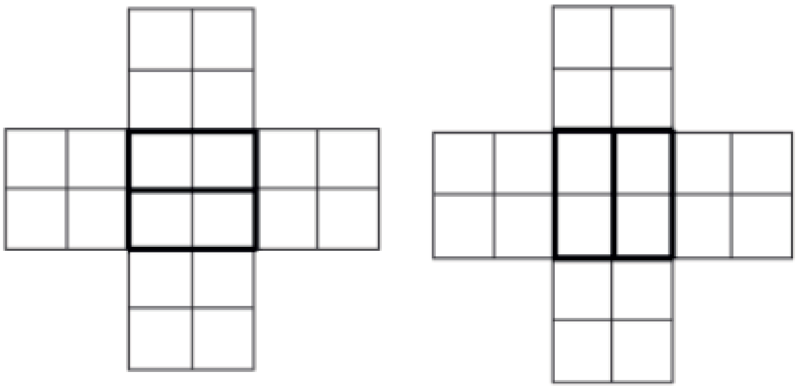
- Cobri-los com duas peças verticais



No primeiro caso, resta um quadriculado igual ao do item a) para ser coberto; como vimos, ele pode ser coberto de 3 modos. No segundo caso, só há uma forma possível de terminar a cobertura. Logo, o número de possibilidades é $3 + 1 = 4$.

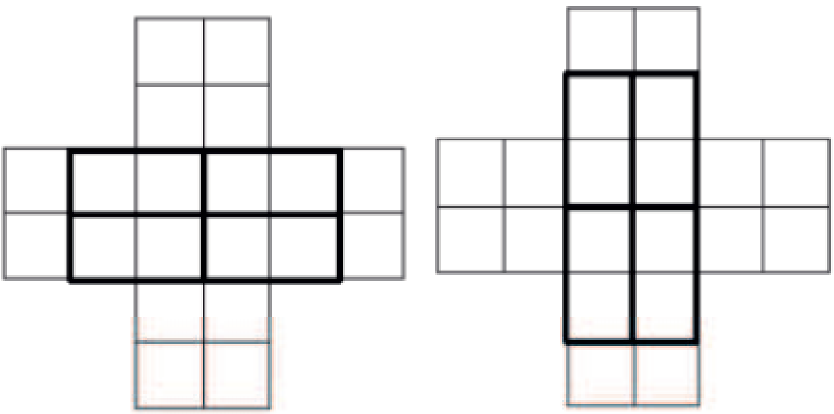
c) Comecemos cobrindo o quadrado $2 \ x \ 2$ central. Há 3 possibilidades:

- O quadrado central é coberto de modo que as peças retangulares usadas não invadam as regiões vizinhas. Isto ocorre quando são usados duas peças horizontais ou duas verticais para cobrir o quadrado central (como ilustrado nas figuras a abaixo).



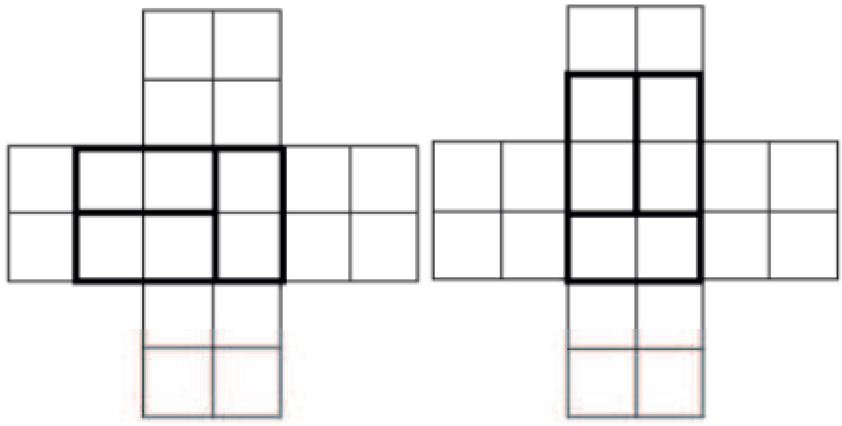
Em ambos os casos, cada um dos outros quadrados pode ser coberto de dois modos (com peças horizontais ou verticais). Logo, o número de coberturas deste tipo é: $2\,x\,2\,x\,2\,x\,2\,x\,2\;=\;32$.

- O quadrado central é coberto de modo a invadir dois quadrados opostos. Isto acontece quando são usadas quatro peças horizontais ou quatro verticais para cobrir suas casas (como ilustrado nas figuras a baixo).



Neste caso, os quadrados invadidos só podem ter sua cobertura completada de 1 modo, enquanto os outros dois podem ser cobertos de 2 modos. Logo, o número de coberturas deste tipo é $2\,x\,1\,x\,1\,x\,2\,x\,2\;=\;8$.

- O quadrado central é coberto de modo a invadir somente um dos outros dois quadrados. Isto ocorre quando são usadas 2 peças horizontais e 1 vertical ou duas verticais e uma horizontal (como ilustrado nas figuras a baixo).



Há quatro possibilidades para o quadrado a ser invadido. O quadrado invadido só pode ser coberto de 1 modo, e cada um dos demais, de 2 modos. Logo, o número de coberturas deste tipo é: $4\ x\ 1\ x\ 2\ x\ 2\ x\ 2\ =\ 32.$

Portanto, O número total de possibilidades de cobertura é, portanto, igual a $32\ +\ 8\ +\ 32\ =\ 72.$

■

Análise.

De acordo com as soluções dadas para esse problema, observe que para responder o item a) utilizamos apenas o registro figural aproveitando a figura disponível no enunciado. Neste caso, ouve apenas o que que Duval denota na sua teoria de tratamento.Para respondermos os itens b) e c) além de utilizarmos as figuras dadas no enunciado, construímos outras figuras, fazendo portanto, o tratamento. Utilizamos também o registro numérico para construir a solução desejada, logo realizando uma conversão.

Fica claro nesse problema que seu enunciado possibilita a conversão, assim como as figuras disponíveis, auxiliam e são partes fundamentais para encontramos as soluções desejadas.

Tomando como apoio os problemas apresentados e resolvidos anteriormente, resolva os problemas propostos na atividade a seguir utilizando a teoria de Duval e verifique se seus enunciados possibilitam a conversão de registros e ainda se as figuras dadas no enunciado auxiliam na sua resolução.

3. ATIVIDADES

3.1. Atividade: Grupo 1 – Álgebra

Problema 1. Casais em livraria

Três casais fizeram compras em uma livraria. Vitor comprou 3 livros a mais que Lorena. Pedro comprou 5 livros á mais do que Cláudia. Cada um dos homens comprou 4 livros a mais do que suas esposas. Lorena e Cláudia compraram mais livros do que Bianca, que só comprou 3 livros. Qual das seguintes afirmações é verdadeira?

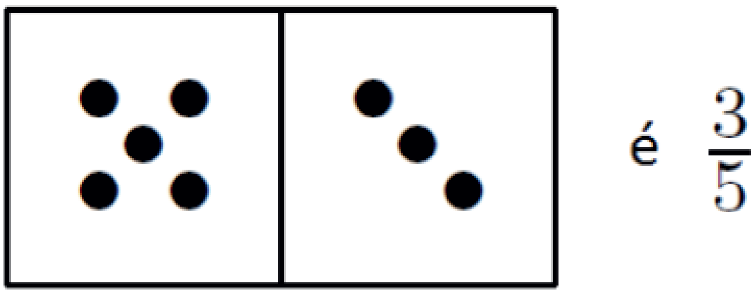
a) Vitor comprou mais livros do que Pedro.
b) Pedro é marido de Cláudia.
c) Pedro foi o marido que comprou o maior número de livros.
d) Cláudia comprou um livro a mais que Lorena.
e) Vitor é marido de Bianca

Problema 2. Cuidado com promoções.

No início do mês de maio, a loja Trecos e Troços reajustou o preço de um produto com um aumento de 25%. No fim do mês, percebendo que a demanda pelo produto diminuiu, o gerente colocou um cartaz indicando uma promoção em que anunciava um desconto de $x\%$ sobre o produto. Sabendo que o desconto fazia com que um consumidor, na compra desse produto, pagasse o mesmo preço anterior ao aumento, determine o valor de x.

Problema 3. Frações de dominó

Se ignorarmos o "duplo zero", as restantes 27 peças de um jogo de dominó podem ser vistas como frações inferiores ou iguais a 1. Observe o exemplo abaixo.



Qual a soma dessas 27 frações?

3.2. Atividade: Grupo 2 – Combinatória

Problema 1. Clássico Sul-americano

Suponha que 16 seleções, entre as quais Brasil e Argentina, vão participar de um torneio. Serão formados quatro grupos de quatro seleções, através de sorteio. Qual é a probabilidade de que Brasil e Argentina fiquem no mesmo grupo?

Problema 2. Em uma escola existiram, em 2016, muitos medalhistas de Olimpíadas de Matemática. A tabela abaixo mostra o número de medalhistas com suas respectivas idades, sendo x um número natural.

Número de Medalhistas	Idade
8	11
6	12
3	13
2	14
9	15
x	16
6	17

Sabendo que a média de idade de todos os alunos medalhistas é 14 anos, elabore e execute um plano de resolução de forma a determinar:
(a) Quantas comissões distintas podem ser formadas por dois alunos medalhistas.
(b) A probabilidade de a média de idade dos dois alunos da comissão ser inferior a 16 anos.

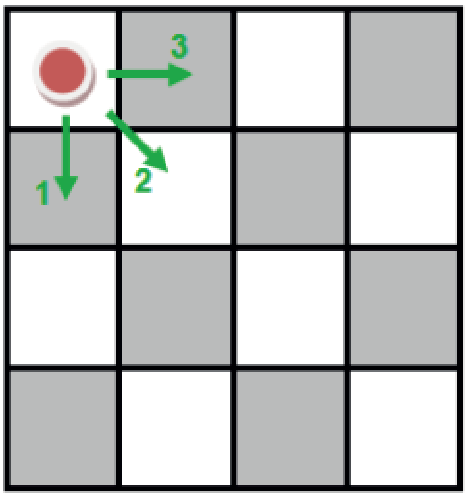
Problema 3. Movimentos no tabuleiro

Num tabuleiro quadrado $4 \, x \, 4$, deseja-se levar uma peça que está no quadrado superior esquerdo até o quadrado inferior direito. A peça pode ser movimentada de um quadrado para um outro quadrado vizinho de três modos:

(**1**) descendo na vertical;

(**2**) descendo na diagonal à direita;

(**3**) afastando para o quadrado à direita.

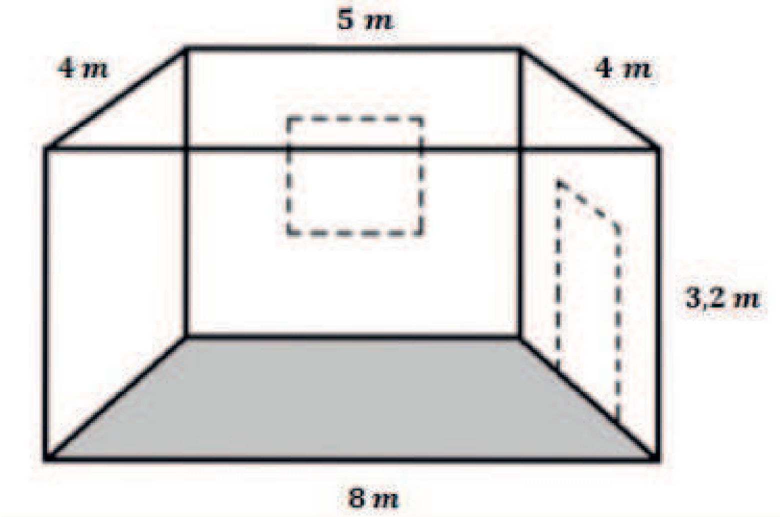


De quantos modos pode-se realizar o deslocamento da peça?

3.3. Atividade: Grupo 3 – Geometria

Problema 1. A pintura do escritório

Ronaldo deseja pintar as paredes de seu escritório com uma tinta que rende 1litro para cada 12,5 m^2 e que é vendida em latas de 1 litro. A figura mostra a forma e as medidas do referido escritório.



Numa das paredes, há uma janela de medidas 2 m por 1,5 m, em outra parede há uma porta de medidas 1,2 m por 2 m e as paredes são verticais. Deste modo, quantos litros da tinta deverão ser comprados, sabendo que a pintura será feita em duas demãos?

Problema 2. A área de uma figura estranha

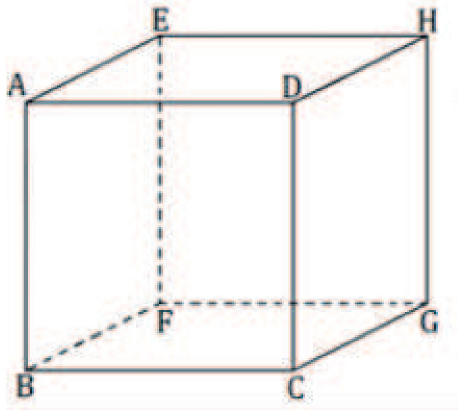
O retângulo mostrado abaixo foi desenhado em papel quadriculado e mede 4 cm de largura por 5 cm de altura.

Qual é a área da região cinza?

(a) 10 cm² (b) 11 cm² (c) 12,5 cm² (d) 13 cm² (e) 14,5 cm²

Problema 3. Cubo seccionado

Uma escultura será obtida a partir de um cubo sólido ABCDEFGH como o mostrado a seguir.



O escultor cortará esse cubo por meio de um plano que passará pelos pontos M, N, P, Q, R, S pontos médios das arestas AE, EH, HG, GC, CB, BA respectivamente. Ao fazer o corte, estará dividindo o cubo em duas outras figuras de mesmo volume?

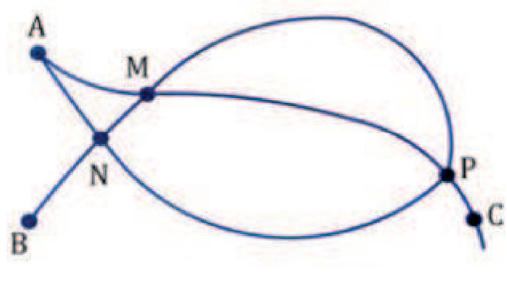
3.4. Atividade: Grupo 4 – Teoria dos números ou Aritmética

Problema 1. Quociente e resto iguais.

Determine todos os inteiros positivos que, na divisão por 7, deixam um quociente igual ao resto.

Problema 2. Sem passar duas vezes por um mesmo ponto

Um número n de carros saem dos pontos A ou B do gráfico abaixo e, sem passar duas vezes por um mesmo ponto, chegam ao ponto C.



Sabendo-se que

- 1717 carros passam por M, N e P;
- 2525 carros passam por M e P;
- 2828 carros passam por N e P.

Determine n.

Problema 3. Dividindo o trabalho

Uma máquina A pode realizar um trabalho em 3 horas e uma máquina B pode realizar o mesmo trabalho em 6 horas. Se trabalharem juntas, as máquinas A e B demorarão quanto tempo para executar o trabalho?

4. RECOMENDAÇÕES

Reafirmando o que Duval salienta, ou seja, que a dificuldades dos estudantes para a apreensão dos conceitos matemáticos está atrelada a conversão ou mobilização de dois registros de representação, recomendamos que ao tentar resolver os problemas das atividades anteriores que, seja feito uma boa leitura dos enunciados para entendermos o que está sendo solicitado, após essa leitura, retirar os dados relevantes que nos ajude na construção a solução, realizar as devidas representações e por últimos, caso seja necessário, realizar as conversões.

REFERÊNCIAS CONSULTADAS

CATTO, G (2000). Registro. s de representação e o número racional: uma abordagem em livros didáticos. Dissertação de mestrado em Educação Matemática. São Paulo: PUC.

DUVAL, R. **Registros de representação semiótica e funcionamento cognitivo do pensamento**. Tradução: M. T. REVEMAT. Florianópolis, v.7, n.2, p. 266 - 297, 2012

DUVAL, R. Registros de representações semióticas e funcionamento cognitivo da compreensão em Matemática. In: MACHADO, S. D. A. (Org.). **Aprendizagem em matemática: registros de representação semiótica.** Campinas, SP: Papirus, 2003. p. 11 - 33.

LINS, RC. e GIMENEZ, J. (2000). Perspectivas em aritmética e álgebra para o século XXI. 3ª ed. Campinas: Papirus.

MACHADO, S.D.A. **Aprendizagem em matemática: Registro de representação semiótica.** São Paulo: Papirus, 2003.