

O ESTUDO DOS REGISTROS DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS DA OBMEP

Joselito Elias de Araújo; Flávia Aparecida Bezerra da Silva; Aníbal de Menezes Maciel

Universidade Estadual da Paraíba – Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática

elias8matematico@gmail.com; flaviabezerra@gmail.com; anibalmenezesmaciel@gmail.com

Resumo: A disciplina de Matemática é tida como a mais difícil pelos alunos. Vários são os motivos para justificar o fracasso escolar na aprendizagem desse conteúdo. A dificuldade que os alunos têm em compreender Matemática em função do seu caráter abstrato merece, no presente artigo, destaque. A Teoria dos Registros de Representação Semiótica traz argumentos para entendermos os obstáculos nessa área, partindo do princípio de que a única forma de nos aproximarmos de um objeto matemático seria através das representações semióticas, como também de recursos para compreendermos melhor a Matemática, da qual fazemos uso para buscar relacioná-la com a metodologia de resolução de problemas, mais precisamente com problemas existentes nas provas das Olimpíadas Brasileira de Matemática das Escolas Públicas - OBMEP. Assim, consideramos a importância da resolução de problemas matemáticos, a partir dos quais, possamos: utilizar conhecimentos do cotidiano do aluno como ponto de início para o desenvolvimento de seus conhecimentos; ensinar Matemática do ponto de vista significativo e despertar o interesse pela Matemática. Portanto, no presente artigo temos como objetivo: apresentar o estudo dos Registros de Representação Semiótica, de Raymond Duval, como estratégia de resolução de problemas existentes nas provas da OBMEP. Para isso, explicitamos a nossa metodologia que consta de expor a resolução de alguns problemas, considerando o estudo referenciado. Posteriormente, apresentamos alguns conceitos da teoria citada, como também explicitamos o programa da OBMEP cujo principal objetivo consta de divulgação da importância de se ensinar e aprender Matemática, tomando-a como instrumento de compreensão da sociedade e não da formação antecipada de Matemáticos.

Palavras-chave: Representação semiótica, Resolução de problemas, OBMEP.

Introdução

É de se saber que as dificuldades encontradas pelos alunos no processo de aprendizagem da disciplina de Matemática tem sido assunto sempre em pauta, tanto nas discussões corriqueiras ocorridas em meio escolar, como também, nas pesquisas apresentadas por diversos trabalhos na área de estudos da Educação Matemática.

Mas, como conceber tais dificuldades, muitas vezes, insuperáveis que muitos alunos têm na compreensão da Matemática? Não é difícil notarmos que, de uma maneira geral, a Matemática é tida como um conhecimento complexo, e ter um domínio sobre ele está comumente relacionado a ser dotado de uma inteligência nata. Ainda, gostar de matemática é tomado, muitas vezes, com certa estranheza por muitos. Não parece normal que alguém possa efetivamente gostar de um conhecimento considerado além de obscuro, extremamente abstrato, tido muitas vezes como sendo um conteúdo sem relação e utilidade alguma com a realidade que nos cerca.

Não desconsideramos que tais dificuldades podem surgir de diversas causas, além do nível de complexidade e abstração ligado ao fato de não se gostar de Matemática, como por fatores psicológicos; ou ainda fatores ligados às questões estruturais, didáticas, filosóficas e até mesmo despreparo por grande parte dos docentes no que se refere à apresentação dos conteúdos matemáticos. No entanto, ao que podemos perceber muitas dessas dificuldades podem ser atribuídas a algumas questões referentes a métodos vinculados ao ensino tradicional que embora tenha se iniciado no século XIX e passado fortemente pelo século XX sobrevive até os dias atuais, mesmo com as diversas modernizações ocorridas no ensino.

Em específico, uma das características do ensino tradicional é a abordagem dos conteúdos de forma descontextualizada e mecânica inserida numa aula expositiva de definições, acompanhada da realização de exercícios repetitivos, geralmente resumidos a aplicações de fórmulas considerando o indivíduo como sendo capaz apenas de armazenar conhecimentos dos mais simples aos mais complexos e repeti-los sequencialmente, confundindo desse modo o suposto aprendizado com a memorização, não permitindo desenvolvê-los ou construí-los numa perspectiva abordada pelas diversas linhas de estudo da Educação Matemática.

Nesse sentido, vale destacarmos que “o significado da Matemática para o aluno resulta das conexões que ele estabelece entre ela e as demais disciplinas, entre ela e seu cotidiano e das conexões que ele estabelece entre os diferentes temas matemáticos” (BRASIL, 1997, p. 19). Assim, as dificuldades dos alunos na Matemática vêm também de inicial falta de interesse em repetir

exercícios que os próprios questionam: *em que usarei isso professor fora daqui?*, e sem dar a oportunidade até mesmo de o aluno utilizar seus conhecimentos do cotidiano para resolvê-los.

É perceptível que antes de ser chamado a se envolver com a Matemática é necessário que seja despertado o interesse do aluno. Nesse sentido, D'Ambrósio (1993, p.7) afirma que “a Matemática é a única disciplina escolar que é ensinada aproximadamente da mesma maneira e com o mesmo conteúdo para todas as crianças do mundo”. Para se gostar de aprender Matemática, a aprendizagem deve ser significativa, o aluno deve ter papel ativo, assumindo a posição de sujeito do seu próprio saber. As atividades escolares devem ser experiências em que se possa, por exemplo, comparar, interpretar, construir hipóteses, debater, etc.

Nesse contexto, uma das alternativas metodológicas que possibilita avanços na direção do ensino de Matemática dinâmico é a resolução de problemas. Durante a busca da solução de um problema em Matemática, as ideias precisam ser organizadas a partir da representação de objetos matemáticos e de relações entre eles. Os objetivos da resolução de problemas matemáticos vão desde proporcionar a descoberta por parte do aluno a dar oportunidades para que o mesmo possa desenvolver diferentes tipos de raciocínio e estratégias e ampliar seu conhecimento de forma a dar sentido a conceitos e propriedades matemáticas. Duval (2009) destaca que, o acesso aos objetos matemáticos é obtido por meio de representações semióticas e, com isso, os sistemas de signos são essenciais à atividade cognitiva de pensamento. Do ponto de vista do ensino, possibilitar a apropriação de diferentes de representações matemáticas implica em criar condições para a apreensão de conceitos matemáticos pelos alunos. Do ponto de vista da resolução de problemas, possibilita ao aluno criar suas próprias soluções.

No presente artigo nos propomos a refletir sobre as propostas apresentadas nas Olimpíadas Brasileiras de Matemática das Escolas Públicas - OBMEP. Para tanto, nos perguntamos: quais as contribuições da teoria de Raymond Duval, relativo ao estudo dos Registros das Representações Semióticas, para um melhor desempenho de alunos na OBMEP? E quais as contribuições da OBMEP para visibilidade da Matemática e, ainda, como ela tem contribuído para que mais alunos se interessarem por essa disciplina?

Assim sendo, o objetivo deste trabalho é apresentar o estudo dos Registros de Representação Semiótica de Raymond Duval como estratégia de resolução de problemas existentes nas provas da OBMEP. Para isso, verificamos alguns problemas das provas da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP), vislumbrando possíveis soluções a partir do referido estudo.

Metodologia

O presente estudo foi resultante de uma atividade realizada na disciplina de Ensino-Aprendizagem de Matemática no Ensino Fundamental e Médio, ministrada no Mestrado de Ensino de Ciências e Matemática, semestre 2016.1, pela Universidade Estadual da Paraíba. Para tal, tomamos como base as provas da OBMEP nos anos de 2016, nível 3. Desta feita, apontamos possíveis estratégias de soluções, adotando caminhos de interpretação baseados em representações semióticas que por sua vez serviriam para orientar os alunos envolvidos com esse programa, através da busca de relações para o que Duval denominou de Registros de Representação Semiótica e a resolução de problemas matemáticos.

Ensinar Matemática é fazer o aluno pensar produtivamente e, para isso, nada melhor que apresentar-lhe situações-problema que o envolva, o desafie e o motive a querer resolvê-las. Ensinar Matemática sob o ponto de vista de Duval (2003) é antes de tudo possibilitar o desenvolvimento geral das capacidades de raciocínio, de análise e de visualização.

A caracterização do desenvolvimento das atividades referentes à resolução de problemas matemáticos é dependente dos registros de representação semiótica, então podemos dizer que, para uma melhor compreensão da matemática, essas representações semiótica assume uma grande importância, já que os objetos matemáticos estão no mundo das ideias, ou seja, são objetos abstratos, os quais não são acessíveis pela percepção.

Para Dante (1989), problema pode ser definido como sendo qualquer situação na qual para resolvê-la seja exigido o pensar do indivíduo e classifica-os em seis categorias; a primeira caracterizada pelo objetivo de que o aluno reconheça alguma propriedade; a segunda que visa o exercício da aplicação de algum algoritmo; a terceira categoria são os chamados problemas-padrão que objetivam a aplicação direta de algum algoritmo; a quarta se refere aos problemas-processo ou heurísticos nos quais a solução envolve passos não descritos no enunciado e é preciso pensar em uma estratégia para resolvê-lo; a quinta categoria trata-se de problemas de aplicação ou seja aplicação da Matemática para resolver problemas relacionados com o cotidiano; por último a sexta categoria os problemas de quebra-cabeça que são problemas de desafio, cuja solução depende de algum tipo de truque difícil de se descobrir.

A maioria dos problemas da OBMEP são do quarto tipo e podem ser muito proveitosos para se desenvolver o raciocínio e o espírito investigativo dos alunos e ajudar no desenvolvimento do conhecimento matemático.

Todavia, para Duval, as dificuldades de compreensão na aprendizagem da Matemática não estão relacionadas aos conceitos, mas à variedade de representações semióticas utilizadas e o uso “confuso” que fazem delas. A compreensão em Matemática implica a capacidade de mudar de registro. Neste caso, para que o aluno consiga resolver problemas matemáticos é necessário interpretar de forma correta o que o problema está nos dizendo, ou seja, compreender bem seu enunciado, e daí fazer as representações desses dados de forma organizada e concisa.

Fundamentação teórica

Inicialmente, discorreremos sobre a Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) para nos situarmos nas questões que são abordadas anualmente. A OBMEP é um programa relativamente novo iniciado em 2005, como uma avaliação elaborada e promovida pelo Ministério de Educação (MEC) e realizada pelo Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada (IMPA), projeto que vem criando um ambiente estimulante para o estudo da Matemática entre alunos e professores de todo o país. No formato de avaliação, assume a concepção de questões-problema desafiadoras, relacionadas a contextos reais e que ainda permitem “que os alunos trabalhem com informações, discutam, interpretem e desenvolvam raciocínios próprios de solução” (SANTOS, 2009, p. 22), passos esses que são próprios da resolução de problemas, enquanto uma das tendências inovadoras de Matemática essenciais à aprendizagem dessa disciplina. Entre seus objetivos, a OBMEP tem como finalidade estimular o estudo da matemática por meio da resolução de problemas que despertem o interesse e a curiosidade de professores e estudantes. Os problemas que compõem a avaliação da OBMEP estão relacionados com o cotidiano do aluno, fazem-no pensar no seu cotidiano ao tentar resolvê-los e dessa forma observar a utilidade da Matemática na vida e na construção da humanidade.

Embora a maior parte das pessoas pense que estudar para participar da OBMEP se resume a avançar na matéria escolar, percebemos que não se resume a isso. Os problemas não exigem uma dose maior de conhecimento, e sim o despertar de um raciocínio e de muita criatividade. Em Olimpíadas de Matemática são dados em gerais problemas de lógica onde o estudante deve chegar a uma das maneiras de resolver tais problemas. Os problemas propostos na OBMEP fogem do padrão encontrado em muitos livros didáticos, pois suas soluções não dependem da simples aplicação de modelos matemáticos prontos, e sim da utilização criativa dos conhecimentos matemáticos.

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 da Teoria dos Registros de

Representação Semiótica, desenvolveu suas pesquisas em psicologia cognitiva desde os anos 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.

Os Registros de Representação Semiótica, teoria desenvolvida por Duval 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 papel de destaque aos Registros de Representação Semiótica 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 (2011, 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).

O apoio nessa teoria nos oferece contribuições significativas tanto em aspectos conceituais, para que entendamos como se dá a aquisição do pensamento matemático, como metodológicos, possibilitando a reflexão acerca das maneiras de ensinar, no sentido de encontrar alternativas concretas para o ensino da Matemática. Neste caso poderíamos dizer que, encontramos nessa teoria elementos que caracterizam e fundamentam tanto a aprendizagem matemática, como nos faz refletir sobre o ensino da Matemática.

Assim, é na Semiótica, ciência dos signos, que procuramos estudar as formas de comunicação, organizadas em linguagem verbal ou não verbal e a fusão dessas linguagens em um só texto, para resolver problemas matemáticos.

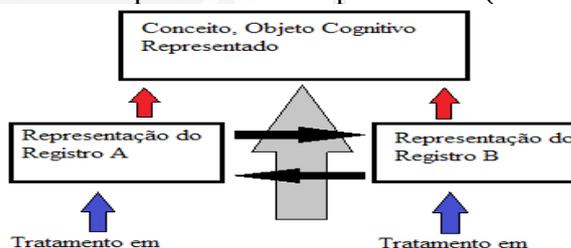
Um objeto matemático pode assumir representações distintas, sua representação depende da necessidade e do uso que se faz dele. Duval afirma que a Matemática possui uma singularidade em relação às outras ciências, dada a sua natureza não real. Segundo ele, para se acessar qualquer

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; Representações gráficas.

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.

Para explicar o processo de aprendizagem desenvolvido por Duval, que pressupõe a conversão como forma de acesso ao conceito e, portanto, compreensão, recorre-se ao esquema estruturado de representação em função da concentração.

Um resumo do esquema segundo Duval: as flechas azuis referem-se às transformações internas a um registro, sendo, portanto, atividades de tratamento. As flechas pretas, por sua vez, representam as transformações externas entre dois registros, ou seja, o processo típico de conversão. A flecha cinza representa aqui a compreensão integral de uma representação supondo uma coordenação de dois registros como fundamental para compreensão. E, por fim, as flechas vermelhas apresentam a distinção entre representante e representado (DUVAL, 2012), figura 9.



Fonte: Duval (2012b).

Figura 9: esquema
Fonte: Duval (2012)

Duval (2003) explica que na resolução de um problema, um registro pode aparecer explicitamente privilegiado, no entanto, no ensino de Matemática sempre devemos ficar atentos para a possibilidade de existência de mais de um registro. Neste caso, ele define a conversão como a transformação que parte de uma representação em um registro em direção a uma representação de outro registro e o tratamento como uma transformação entre representações no interior de um mesmo registro. Estas transformações podem ser realizadas entre representações dos registros da língua natural, algébrico, figural e gráfico, como comentadas anteriormente.

O modo como expressamos o conhecimento matemático é dado dentro de um sistema de representação semiótica e que possibilita variadas representações, como, por exemplo, na língua materna, em forma de desenho, algébrica, fórmula ou signo específico.

As representações semióticas pretendem que o aluno seja capaz de distinguir entre o objeto matemático e a representação que se faz dele, isso é, extrair os conceitos das operações fundamentais, partindo dos variados registros de representação semiótica que historicamente algumas culturas se valeram para realizar as suas operações.

Neste contexto, para resolver um problema matemático é imprescindível que o enunciado do problema esteja claro, para uma boa compreensão do que está sendo solicitado, e somente a partir daí começar a pensar quais são os dados fornecidos no enunciado, qual a incógnita, quais dados podem ajudar na resolução. É neste momento que o aluno deve usar notações e representações adequadas para facilitar o processo de resolução do problema, em muitos casos usar recursos gráficos pode ser bastante útil.

Resultados e discussão

Apresentamos a seguir alguns exemplos de problemas da OBMEP e apontamos caminhos para solucioná-los, utilizando-nos das representações semióticas.

1 - (OBMEP – 2016 Nível 3) Em uma fila com 30 pessoas estão Ana, Beatriz e Carla. Há 19 pessoas à frente de Ana e 12 pessoas entre Ana e Beatriz. Entre Beatriz e Carla há uma pessoa a mais do que entre Ana e Carla. Em que ordem elas estão na fila?

- A) Ana está à frente de Carla, que está à frente de Beatriz.
- B) Beatriz está à frente de Ana, que está à frente de Carla.
- C) Beatriz está à frente de Carla, que está à frente de Ana.
- D) Carla está à frente de Ana, que está à frente de Beatriz.
- E) Carla está à frente de Beatriz, que está à frente de Ana.

Registro
Língua
Natural

Resolução: Inicialmente, vamos analisar a posição relativa entre Ana e Beatriz. Observe a posição de Ana na fila na figura 1:

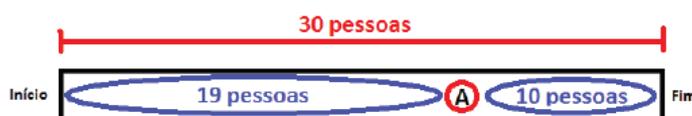


Figura 1: esquema
Fonte: produção própria

Como há 12 pessoas entre Ana e Beatriz, Beatriz tem que estar antes de Ana, como vemos na figura 2:

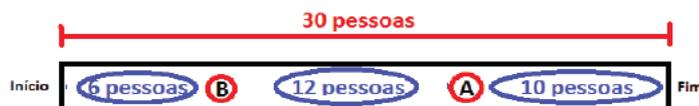


Figura 2: esquema
Fonte: produção própria

Como há uma pessoa a mais entre Beatriz e Carla do que entre Ana e Carla, podemos concluir que Carla está entre Beatriz e Ana.



Figura 3: esquema
Fonte: produção própria

Logo Beatriz está à frente de Carla, que está à frente de Ana.

2 – (OBMEP – 2016 Nível 3) Numa corrida de 2 000 metros, André, Bento e Carlos correram com velocidades constantes. André chegou em primeiro lugar, 200 metros à frente de Bento e 290 metros à frente de Carlos. Quando Bento cruzou a linha de chegada, quantos metros ele estava à frente de Carlos?

- A) 80
- B) 85
- C) 90
- D) 95
- E) 100



Figura 4: desenho representativo de corrida
Fonte: OBMEP

Resolução: Observemos o esquema a seguir (figura 5):



Figura 5: esquema representativo da corrida
Fonte : produção própria

Após Bento ter corrido 1800 metros, ele ficou 90 metros à frente de Carlos. Portanto, quando Bento correr mais $1800/9 = 200$ metros, ele aumentará a distância para Carlos em mais $90/9 = 10$ metros. Logo, ao cruzar a linha de chegada, Bento estará $90 + 10 = 100$ metros à frente de Carlos.

Para resolver esse problema poderíamos utilizar somente o registro algébrico. Assim, sejam t_1 e t_2 os tempos que André e Bento demoraram, respectivamente, para completarem a corrida.

Vamos calcular quanto Carlos correu decorrido o tempo t_2 . Denotaremos essa distância por $s(t_2)$ e as velocidades de Bento e Carlos por V_B e V_C , respectivamente. Então,

$S(t_2) = V_C \cdot t_2 = V_C \cdot (2000/V_B)$. Mas,

$$\frac{V_C}{V_B} = \frac{\frac{1710}{t_1}}{\frac{1800}{t_1}} = \frac{1700}{1800}$$

Logo, $S(t_2) = (1710/1800) \cdot 2000 = 1900$ metros. Assim, quando Bento cruzou a linha de chegada, Carlos estava $2000 - 1900 = 100$ metros atrás dele.

3 - (OBMEP – 2016 Nível 3) O quadrado da figura está inscrito no semicírculo e o círculo está inscrito no quadrado. O círculo tem área igual a 10 cm^2 . Qual é a área do semicírculo?

- A) 25 cm^2
- B) 30 cm^2
- C) 35 cm^2
- D) 40 cm^2
- E) 45 cm^2

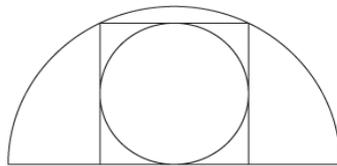


Figura 6: desenho geométrico

Fonte: OBMEP

Resolução: Vamos chamar de r e R , o raio da circunferência inscrita no quadrado e o raio do semicírculo, respectivamente.

Seja r o raio do círculo inscrito no quadrado $ABCD$, ou seja, r é a distância que existe entre o ponto central (centro O) até a borda periférica do círculo. Então, percebamos que o lado do quadrado e o diâmetro do círculo tem a mesma medida, pois o diâmetro é a medida de uma corda que passa pelo centro do círculo e liga seus extremos. Assim, o diâmetro é igual

$\overline{MN} = \overline{BC} = 2r = \text{lado do quadro}$, como mostra a figura 7.

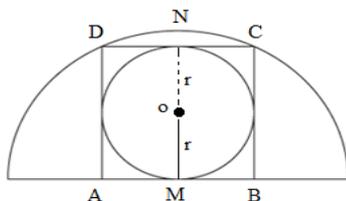


Figura 7: desenho geométrico

Fonte: produção própria

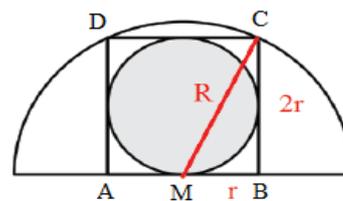


Figura 8: desenho geométrico

Fonte: produção própria

Observando o triângulo BCM , retângulo em B e usando o teorema de Pitágoras, podemos escrever:

$$R^2 = 4r^2 + r^2 = 5r^2$$

Assim, a área do semicírculo é:

$$\frac{1}{2} \pi R^2 = \frac{5}{2} \pi r^2 = \frac{5}{2} \cdot 10 = 25 \text{ cm}^2$$

Na primeira questão empregamos apenas o tratamento no registro para a resolução da questão, a partir da interpretação de representações semióticas construídas (figuras 1, 2 e 3).

No segundo exemplo também utilizamos o registro figural como uma representação inicial da interpretação do problema proposto, através do qual possibilitou a resolução do mesmo. Neste caso, diferentemente do exemplo anterior, além do tratamento no registro figural, realizamos uma conversão para o registro algébrico de modo que foi possível calcular quantos metros Bento estava à frente de Carlos ao cruzar a linha de chegada. Também poderíamos resolver esse problema apenas com o registro algébrico, como mostrado. No entanto entendemos que a construção da representação permite ao aluno interpretar mais facilmente a questão.

Quanto à figura 4, encontrada no segundo exemplo, refere-se a um desenho representando uma corrida, o qual tem apenas uma função ilustrativa, ou seja, sua presença tem um objetivo estético-visual, ela não contribui para a interpretação/solução do problema. Além do mais, não se trata de um *registro de representação semiótica*, segundo Duval. Para uma maior compreensão desse tipo de imagem, considerada como sendo da cultura visual, quanto as suas funções decorativa, ilustrativa, comunicativa e epistêmica, ver Maciel (2015).

Já na terceira situação utilizamos o registro figural como uma representação inicial da resolução, figura fornecida no enunciado do problema. Como, no caso, do problema 1, além do tratamento no registro figural, realizamos uma conversão para o registro algébrico, de modo que foi possível calcular a área do semicírculo.

Conclusão

No presente artigo abordamos sobre as possíveis contribuições da teoria dos Registros de Representação Semiótica desenvolvida por Raymond Duval para a resolução de problemas, mais especificamente problemas contidos nas provas da OBMEP. Considerando os argumentos apresentados no corpo deste estudo, concluímos que a referida teoria traz valiosos subsídios para esse programa, ao despertar nos professores de Matemática o entendimento da real importância e

objetivos dessa disciplina que não reside em formar pequenos matemáticos, na escola básica, mas apresentar para os alunos um forte instrumento de compreensão da sociedade, nos mais variados aspectos em que vivem.

Duval parte do princípio que muitos são os motivos para as dificuldades apresentadas pelos alunos com a Matemática. Todavia, chama atenção para o que ele denomina causa psicológica que seria a dificuldade de se perceber os objetos matemáticos, em virtude do caráter abstrato desse conhecimento. Em função disso apresenta as representações semióticas como forma de aproximação desses objetos abstratos. E como forma também de promover o raciocínio matemático. Como exemplo prático, trouxemos a aplicação dessa teoria às provas da OBMEP e defendemos, através do uso dos registros de representação semiótica, a possibilidade do aumento do acesso de alunos a esse conhecimento. Objetivo este que também é do programa da OBMEP, ou seja, tornar a Matemática mais acessível aos alunos, resgatando assim a sua importância para quem ensina e para quem aprende.

Referências

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais (PCN): Matemática** / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

DANTE, L. R. **Didática da resolução de problemas de matemática para estudantes de magistério e professores do 1º grau**. São Paulo: Ática, 1989.

D'AMBROSIO, U. **Educação Matemática: Uma Visão do Estado da Arte**. Pro-posições. Vol. 4, n.1 [10], 1993.

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.

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

MACIEL, A. M. **Possibilidades pedagógicas do uso da imagem fotográfica no âmbito do livro didático de Matemática**. 2015. 222f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2015

OBMEP. **Provas**. Disponível em <<http://www.obmep.org.br/provas.htm>>. Acesso em: 29 set. 2016.

SILVEIRA, E.; MIOLA, R. J. **Professor pesquisador em educação matemática**. Curitiba: Ibpex, 2008. (Metodologia do ensino de Matemática e Física; v. 3).