

AS MÚLTIPLAS REPRESENTAÇÕES NO ENSINO DE FUNÇÃO AFIM VIA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Sidney Moreira da Costa (1); Jonatas de Sousa Marques (2); Aníbal de Menezes Maciel (3)

Universidade Estadual da Paraíba - sidney.mc@hotmail.com; Universidade Estadual da Paraíba - jonatas@outlook.com.br; Universidade Estadual da Paraíba - anibalmenezesmaciel@gmail.com

Resumo: Inserido no campo da investigação no Ensino da Matemática, o presente trabalho traz uma reflexão sobre a dificuldade na busca de solução de problemas via representações semióticas, com o objetivo de investigar quais os tipos de representações múltiplas os alunos do 9º ano utilizam e compreendem ao resolver situações-problemas contextualizadas dentro da realidade, segundo Skovsmose apud Barbosa (2000, p.3). A pesquisa de caráter qualitativa e descritiva foi realizada em uma escola pública da rede de ensino, com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental, onde através de questionários, buscamos identificar junto aos alunos a maneira como os mesmos reagem e buscam solucionar os problemas apresentados, evidenciando as diversas simbologias para representação de uma determinada situação problema, conforme Duval (2003) nos sugere. Dispomos o presente artigo de modo a corroborar com os pontos essenciais da questão abordada, onde enfatizamos a especificidade da representação semiótica num contexto universal, como também do que vem a ser uma matemática contextualizada, em seguida, a análise dos dados, evidenciando os principais aspectos encontrados, identificando as condições nas quais se encontra a natureza da pesquisa. Como resultado dessa pesquisa, ressaltamos a importância dos diferentes registros de representação semiótica para a compreensão do objeto matemático em estudo, mais especificamente no conceito de funções; e a necessidade do mediador evidenciar mais as conversões que os tratamentos, o que não se verifica na prática; bem como a necessidade de abordar um problema a partir de uma contextualização com a realidade, tornando mais interessante para o aluno, fazendo com que o mesmo se empenhe ainda mais em procurar sua solução.

Palavras-chave: Ensino da Matemática. Representações Semióticas. Contextualização.

INTRODUÇÃO

Na sociedade atual percebemos que há uma busca constante pela melhoria do ensino de Matemática. As pesquisas divulgam índices cada vez mais alarmantes quanto ao resultado de avaliações nessa área do conhecimento. Esta por ser de cunho abstrato é tida pelos alunos como difícil para compreensão, além do que muitos de seus conceitos nem sempre tem uma aplicabilidade na prática.

Nessa direção, segundo Damm (1999) a Matemática trabalha com objetos abstratos que só se tornam perceptíveis com o uso de uma representação (símbolos, signos, códigos, desenhos, algoritmos) que proporcionam a comunicação entre o indivíduo e as atividades cognitivas do pensamento.

Constantemente nos vemos defronte de alunos que apresentam certa resistência quando confrontados a problemas matemáticos que por sua natureza e caráter carecem de uma maior concentração e desempenho por parte desses para poderem obter resultados satisfatórios. Quando isso acontece à dificuldade de resolver situações problema torna-se ainda maior, tornando-se para muitos um bloqueio, situação essa que os professores se deparam há muito tempo em salas de aula. Se bem elaborado e com o acompanhamento do professor, resolver estas situações pode se tornar uma grande motivação para os alunos, em meio à busca de encontrar soluções para o que lhe foi proposto, o aluno se encontrará em um mundo novo onde poderá se vislumbrar com as diversas oportunidades e maneiras de se chegar a uma determinada solução.

Além disto, acreditamos que unir a estas situações a contextualização levará os alunos a encararem o problema de forma ainda mais atraente, pois perceberão que não estão buscando soluções para algo “distante”, mas para algo “perto” deles.

Em matemática o contexto pode ocorrer nas relações que podem ser feitas entre os conteúdos matemáticos e suas aplicações em outras ciências, ou no próprio cotidiano e também dentro do desenvolvimento histórico do próprio conteúdo (BARBOSA, 2004).

Além disto, segundo Skovsmose apud Barbosa (2000, p.3), as atividades escolares de matemática podem ser classificadas em três contextos diferentes, a saber:

- matemática pura: quando a situação pertence integralmente à matemática acadêmica;
- semi-realidade: quando a situação envolve elementos do dia-a-dia ou outras ciências, mas trata-se de situações fictícias;
- realidade: quando descreve situações que ocorrem na vida diária e científica.

Para este trabalho, quando falamos, portanto em uma matemática contextualizada, isto é, levar situações problema contextualizadas para serem resolvidas pelos alunos, de forma que eles percebam que estão em busca da solução de algo mais *perto* deles, nos referimos à terceira classificação (realidade) que o autor aborda acima.

Não desprezamos os outros contextos da matemática que o autor cita, aliás, compreendemos de fato que existem situações em que não se poderá *fugir* de uma matemática contextualizada dentro da própria matemática, o que seria a primeira classificação (matemática pura), mas preferimos levar aos alunos problemas que se encaixassem na realidade, como será o caso do problema um: o *clássico* problema do táxi; como também do problema 2 que fala do perímetro de um terreno.

Sendo assim, Dante (2005, p.10), apresenta algumas dicas para o professor de matemática que deseje em sua prática desenvolver o trabalho com resolução de problemas. Logo, as atividades de matemática devem levar os alunos a: compreender os conceitos, procedimentos e estratégias matemáticas que permitam a ele adquirir uma formação científica geral e avançar em estudos posteriores contribuindo para que os mesmos possam expressar-se em linguagem oral e escrita e de forma gráfica diante de situações matemáticas, valorizando a linguagem matemática na comunicação de ideias, o que em síntese Duval (2003) chama de registros de representações semióticas.

Para Bueno (2009), antenado com Duval, ao estudar os diversos campos de Matemática é necessário trabalhar com as mais variadas representações, na busca de melhor visualizar o objeto de estudo e compreendê-lo; e que essa característica é evidente ao se trabalhar o conteúdo de funções, que possibilita diversas representações, tais como: formas algébricas, gráficos, tabelas.

Nessa perspectiva, Duval (2003) defende que o desenvolvimento de representações semióticas é condição essencial para a evolução do pensamento matemático; e que a compreensão em matemática supõe a mobilização de ao menos dois registros de representações semióticas.

Sobre representações semióticas, o autor aponta dois tipos de transformações de representações semióticas: os tratamentos e as conversões. Os tratamentos seriam transformações mais simples, pois são feitas dentro do mesmo registro, como efetuar o cálculo algébrico de uma lei de formação de uma função; já as conversões, supõem uma mudança de registros conservando a referência dos mesmos objetos, por exemplo, a representação gráfica de uma lei de formação de uma função.

Nesse sentido, D'Amore (2005, p. 62) corrobora essa ideia ao afirmar que:

[...] a construção do conhecimento matemático depende fortemente da capacidade de utilizar vários registros de representação semiótica dos referidos conceitos: representando-os em um dado registro; tratando tais representações no interior de um mesmo registro; fazendo a conversão de um dado registro para outro.

Tratando especificamente do ensino de frações, Bueno (2009) afirma que uma aprendizagem significativa do conceito de função dependeria da capacidade de transitar sem problemas pelas suas mais variadas representações, o que só seria possível com o domínio dos tratamentos e conversões.

Visando o contexto atual do Ensino da Matemática, apresentamos como problemática deste trabalho o seguinte questionamento: como os estudantes do ensino fundamental desenvolvem o pensamento algébrico e as representações múltiplas no processo para a resolução de situações problema contextualizada? Assim, a partir desta problemática de pesquisa nos pautamos na perspectiva de verificação da existência de dados que justifiquem essa dificuldade, tendo como objetivo investigar quais os tipos de representações múltiplas os alunos do 9º ano utilizam e compreendem ao resolver situações-problemas contextualizadas.

METODOLOGIA

A pesquisa, de caráter qualitativo, exploratória e descritiva, foi realizada na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Professor Adalberto de Sousa Oliveira - da Rede Estadual de Ensino de Cachoeira dos Índios - PB (9ª Região de Ensino - PB), junto a 20 (vinte) alunos, numa turma do 9º ano com faixa etária entre 12 (doze) e 16 (dezesesseis) anos. Como instrumentos de coleta de dados foram utilizados a análise documental a partir de questionários.

Dentre as etapas dos procedimentos para coletas de dados, citamos: mapeamento dos conteúdos de funções; apresentação de métodos de ensino relacionados ao ensino de funções e suas representações; desenvolvimento de aula em uma turma do ensino médio e avaliação por meio de abordagem oral e atividade escrita em sala de aula. Para análise dos dados, utilizamos a técnica de análise de conteúdo como técnica qualitativa e a tabulação para análise dos dados quantitativos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O questionário aplicado com os alunos constava de duas questões que serviam para avaliar a capacidade dos alunos de fazer as transformações dos registros de representações semióticas, analisando tanto as conversões, quanto os tratamentos, uma vez que Durval (2003) nos adverte que quando se analisa a produção dos alunos na resolução em Matemática não se toma o cuidado nessa diferenciação.

As questões propostas foram às seguintes:

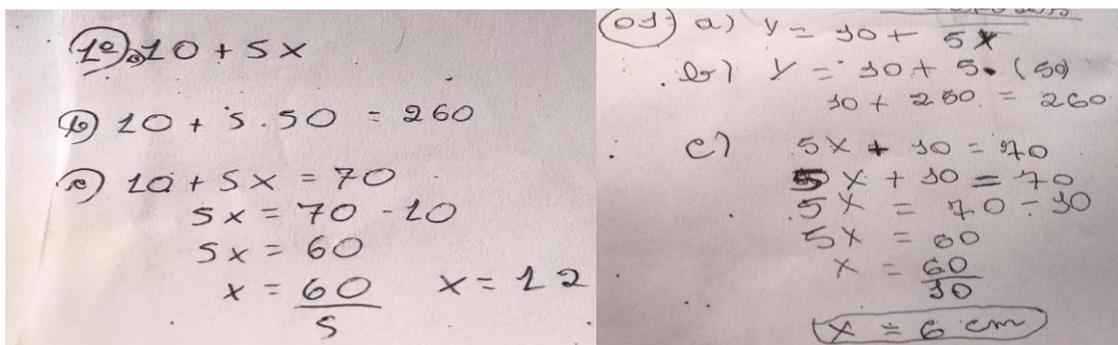
- 1) Em uma corrida de táxi, deve-se pagar R\$ 10,00 a bandeirada e R\$ 5,00 por km rodado. Indique:
 - a) a lei de formação dessa função.
 - b) Qual o valor a ser pago se percorrido 50 km?

- c) Um cliente pagou R\$ 70,00, quantos quilômetros ele terá percorrido?
d) Represente essa situação graficamente.

Quadro 1 - Primeira questão
Fonte: Questionário

A primeira questão abordava, nos itens *a* e *d*, de conversões, pois os alunos deveriam transformar o enunciado da língua natural na forma algébrica e depois representá-lo através de um gráfico. Já os itens *b* e *c* se referiam a tratamentos, pois o aluno deveria realizar cálculos algébricos permanecendo no mesmo registro.

A partir da análise da questão 1 constatamos que 80% dos alunos conseguem realizar os tratamentos de forma satisfatória. Nesse sentido, Duval (2003) nos lembra que esse tipo de transformação chama a atenção porque corresponde a processos de justificação e que do ponto de vista pedagógico, procura-se o melhor registro de representação a ser utilizado para compreensão dos alunos. Na figura 1 apresentamos duas respostas para esse caso.



Handwritten work for item (c):

$$\text{(c)} \quad 20 + 5x$$

$$\text{(b)} \quad 20 + 5 \cdot 50 = 260$$

$$\text{(c)} \quad 20 + 5x = 70$$

$$5x = 70 - 20$$

$$5x = 50$$

$$x = \frac{50}{5} \quad x = 10$$

Handwritten work for item (d):

$$\text{(d)} \quad \text{a) } y = 30 + 5x$$

$$\text{b) } y = 30 + 5 \cdot (50)$$

$$30 + 250 = 260$$

$$\text{c) } 5x + 30 = 70$$

$$5x + 30 = 70$$

$$5x = 70 - 30$$

$$5x = 40$$

$$x = \frac{40}{5}$$

$$x = 8 \text{ km}$$

FIGURA 1 - Textos numérico representativos de tratamentos.
Fonte: avaliação realizadas pelos alunos A e B relativos a questão 1.

Quando se refere à conversão, a questão 1 evidencia as dificuldades frente a esse tipo de transformação: a conversão da língua natural para a linguagem algébrica foi feita com sucesso por apenas 35% dos alunos e a conversão para gráficos cartesianos só foi realizada por 25% do total de alunos e demonstraram a carência de entendimento desse tipo de transformação. Sobre esse ponto, Duval (2003) afirma que esse tipo de transformação enfrenta a não-congruência, fazendo com que os alunos não reconheçam o mesmo objeto com dois tipos de representações, como mostramos na figura 2.

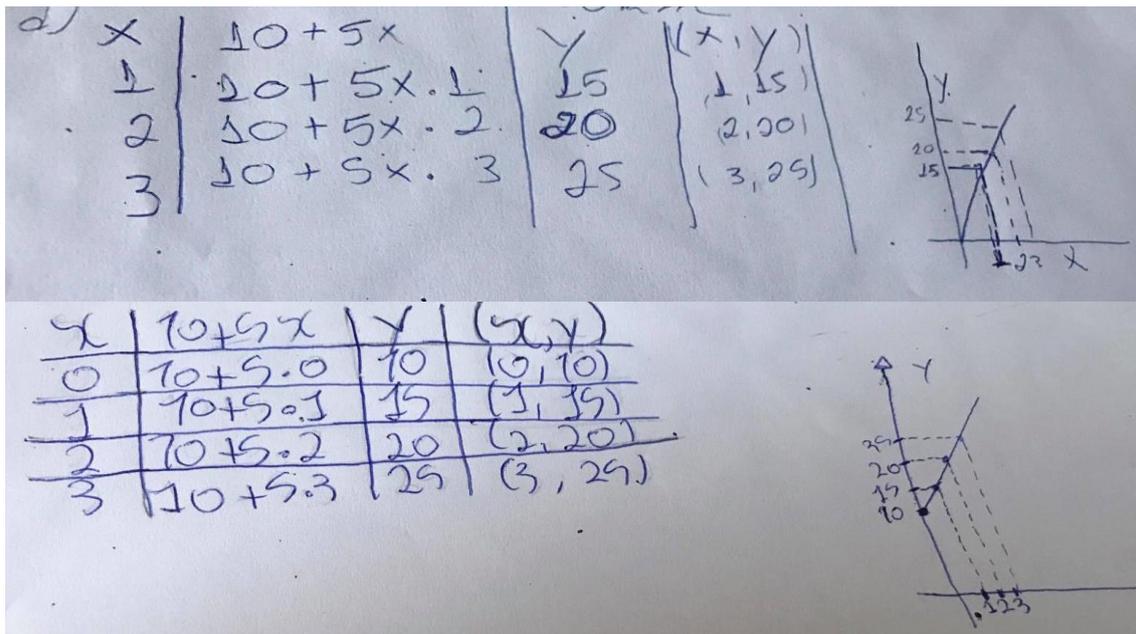


FIGURA 2 - Texto numérico relativo à atividade de conversão.
Fonte: avaliação realizadas pelos alunos C e D relativos a questão 1.

Sobre esse aspecto Bueno (2009, p. 44) afirma:

Os estudantes podem responder e resolver tarefas envolvendo funções dentro de um mesmo registro de representação correta e coerentemente, mas, ao mesmo tempo, não obter o mesmo sucesso em questões que envolvem diferentes formas de representação de funções. Nesse contexto, apesar de obterem sucesso em avaliações que priorizam o tratamento, o conhecimento não é construído, e o fenômeno de compartimentalização se evidencia. Segundo Elia e Spyrou (2006), os estudantes, nesse caso, provavelmente consideram os diferentes registros de representação como objetos matemáticos diferentes e autônomos, e não como formas diferentes de representar uma mesma função.

Quanto à próxima questão temos:

- 2) Márcia tem um terreno cujo comprimento mede 60 m de largura e x m de altura. Nessas condições, responda:
- Representando por y o perímetro e por x a medida da largura do terreno. Qual a expressão que nos permite o cálculo do perímetro?
 - Represente geometricamente essa relação.
 - Qual será o perímetro do terreno se a medida da largura for 30 m?

Quadro 2 - Segunda questão
Fonte: Questionário

A segunda questão aborda as conversões nos itens a e b, pois o aluno se mobilizaria a transformar a língua natural em expressão algébrica, geométrica; o item c referia-se ao tratamento.

O tratamento pedido pela questão 2 foi realizado por 40% dos alunos.

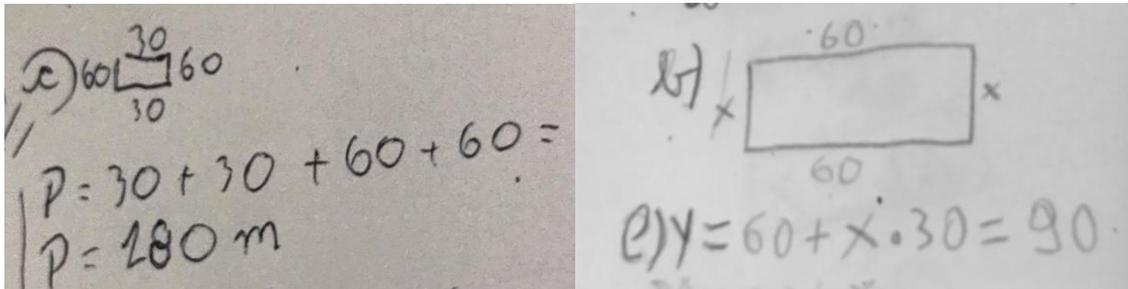


FIGURA 3 - Texto numérico referente à atividade de Tratamentos
Fonte: Avaliação realizadas pelos alunos E e F relativos a questão 2

A dificuldade encontrada se evidencia no fato de que o retângulo apresenta lados paralelos iguais, o que passou despercebido por alguns dos alunos, que consideraram apenas um dos lados na hora de calcular o perímetro.

Esse contexto ganha eco nas palavras de Duval (2003, p. 25) “no que se refere aos tratamentos, as dificuldades mais sérias concernem aos registros plurifuncionais, como se pode ver em geometria com as definições feitas e língua natural e com a utilização heurística das figuras”.

Quando tratamos de conversões, em relação à transformação de língua natural para algébrica foi realizada por 20% dos alunos, enquanto que a representação para forma geométrica foi realizada por 60 % dos alunos.

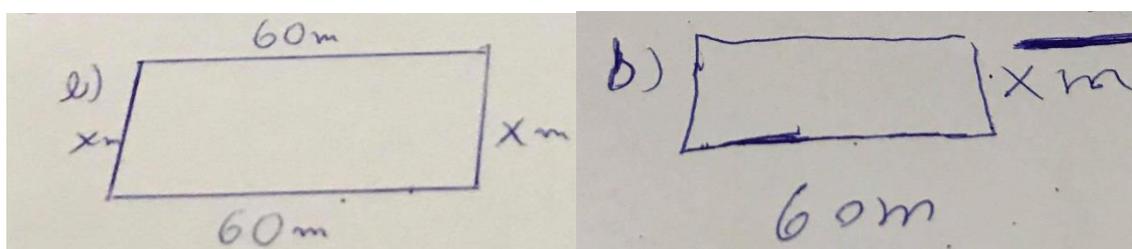


FIGURA 4 – Texto numérico abordando Conversão da língua materna para representação geométrica.
Fonte: Avaliação feita pelos alunos G e H.

Nesse aspecto, Durval (2003) afirma que as dificuldades dos alunos aumentam cada vez que uma mudança de registro é preciso ou quando há necessidade de mudança de dois registros.

Ainda de acordo com esse autor, o sucesso da maioria dos alunos em Matemática se restringe ao uso de um único registro, pois haveria um enclausuramento de registro que não permite que o aluno reconheça o objeto matemático a partir de duas representações diferentes.

CONCLUSÕES

Constatamos nessa pesquisa a importância dos diferentes registros de representação semiótica para a compreensão do objeto matemático em estudo, mais especificamente no conceito de funções. No entanto, essa diversidade muitas vezes não é levada em conta no processo de ensino. Além do mais, percebemos como abordar um problema a partir de uma contextualização com a realidade, torna-o mais interessante para o aluno, fazendo com que o mesmo se empenhe ainda mais em procurar sua solução.

As dificuldades aqui acentuadas pela atividade, nos permite afirmar que é preciso dar uma ênfase maior as conversões que os tratamentos (o que não se verifica habitualmente na prática escolar) e propor diversas situações que permitam a compreensão de que um objeto matemático pode ser representado por múltiplos registros semióticos.

O trabalho e a investigação realizada proporcionaram ao professor/pesquisador uma reflexão da prática e conseqüentemente uma maturação a respeito das possibilidades do emprego dos diversos tipos de representações em sala de aula, estando evidente que são processos pedagógicas com grande potencialidade para o progresso do ensino e aprendizagem, pois, torna-se motivação para os alunos em sala de aula, fator fundamental para a edificação do conhecimento.

Portanto, entendemos que ao evidenciar os procedimentos da problematização de questões matemáticas e os caminhos para as suas soluções, através do uso de representações semióticas, favorecemos e ampliamos a significação do conteúdo, constituindo assim, o perfil criativo, reflexivo e autônomo dos nossos alunos, contribuindo favoravelmente para que o processo de ensino e aprendizagem se torne satisfatório.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, Jonei C. A “**contextualização**” e a **Matemática na educação matemática do ensino médio**. In: Encontro Nacional de Educação matemática, 8, Recife: Anais, SBEM, 2004.

BUENO, Rafael Winícius da Silva. **As múltiplas representações e a construção do conceito de função**. Dissertação (mestrado) – PUCRS, 2009. 68 p.

DAMM, Regina Flemming. **Registros de Representação**. In: MACHADO, Sílvia Dias Alcântara et. al. Educação Matemática: uma introdução. São Paulo: EDUC, 1999. p. 135-154.

D’AMORE, Bruno. **Epistemologia e Didática da Matemática**. São Paulo: Escrituras Editora, 2005.

DANTE, Luiz Roberto. **Didática da resolução de problemas de matemática**. São Paulo: Ática, 1998.

DUVAL, Raymond. **Registros de Representações Semióticas e Funcionamento Cognitivo da Compreensão em Matemática**. In: MACHADO, Sílvia Dias Alcântara (Org.). Aprendizagem em Matemática: registros de representação semiótica. Campinas: Papyrus, 2003. p. 11-33.