REGISTRO DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA E O ENSINO DE FUNÇÃO AFIM

Raimundo J. Barbosa Brandão[1]

RESUMO

Esta investigação tem uma abordagem qualitativa por se tratar de um estudo interpretativo onde o pesquisador analisa o que observa e teve como objetivo analisar a contribuição do Registro de Representação Semiótica no processo de ensino e aprendizagem de função afim. Para coleta de dados foram utilizadas como instrumento a observação e análise dos resultados das atividades realizadas em sala de aula. Os sujeitos de pesquisa foram alunos de duas turmas do ensino médio de uma escola pública de São Luís. Eles saíram de sala de aula para fazer levantamento de informações em supermercados, feiras e lojas nos bairros próximos da comunidade onde a escola se encontra. Verificou-se após as atividades que os alunos, que transitaram mais nos diversos registros de representação, superaram com mais facilidades os obstáculos inerentes ao processo de ensino e aprendizagem.

Palavras-chave: Função Afim, Registro de Representação Semiótica, Semiótica.

REGISTRATION SEMIOTICS REPRESENTATION AND THE OF EDUCATION AFIM

ABSTRACT

This research has a qualitative approach on the grounds that it is an interpretative study where the researcher looks at what notes. The study aimed to analyze the Semiotics Representation registration of contribution in the teaching process and learning function in order. The study had a undertaken in the classroom. The research subjects out students from two high school classes at a public school of St. Louis. To research the students left the classroom to gather information in supermarkets qualitative approach with data collection instrument observation and analysis of the results of activities, markets and stores in the community close quarters where the school is found. It was found after the activities that the students who have switched over in different registers of representation surpassed with more facilities obstacles inherent in the process of teaching and learning.

---

[1] Doutor em Educação Matemática, Prof. Adjunto da Universidade Estadual do Maranhão/UEMA. Prof. de Matemática da Educação Básica do Sistema Oficial do Estado do Maranhão/Secretaria de Estado da Educação. Líder do Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação em Ciências da Natureza e Matemática/GEPECMAT e do Grupo de Estudo e Pesquisa em Didática do Ensino Superior/GEPES. branndd@bol.com.br, professorbrandao.uema@yahoo.com.br e professorbranndao@bol.com.br

ISSN: 2176-0136

Keywords: Function, Semiotic representation, Semiotic.

INTRODUÇÃO

O processo de ensino e aprendizagem em Matemática[2] nas últimas décadas tem sido motivo de preocupação e estudos por parte de governos, professores e pesquisadores em virtude das dificuldades que os estudantes têm apresentado na apreensão dos conteúdos deste componente curricular em todos os níveis e modalidades de ensino no Brasil.

Todos devem desempenhar bem o seu papel na busca de soluções para este problema. Quanto aos docentes, o papel do professor pode representar uma boa oportunidade para que os alunos construam conhecimentos que contribuam para a formação de cidadãos críticos, reflexivo e consciente de suas responsabilidades na sociedade na qual ele se encontra inserido e para melhor exercício de sua cidadania.

O professor de Matemática para desempenhar bem o seu papel, precisa ser mediador do processo favorecendo a cooperação entre alunos e ambiente para que os mesmos construam uma aprendizagem significativa. Para tal mediação o docente precisa ser bem preparado em todos os aspectos, que sejam os relacionados com o saber específico do conteúdo, como os saberes pedagógicos e curriculares.

Neste estudo é utilizado o Sistema de Representação Semiótica no processo de ensino e aprendizagem do objeto matemático função afim, observando-se todas as maneiras de representação, bem como as transições entre eles.

METODOLOGIA

Esta investigação tem uma abordagem qualitativa por ser um estudo interpretativo onde o pesquisador analisa o que observa. O estudo teve por objetivo

[2] As enquetes nacionais e internacionais expressam o baixo rendimento em Matemática (incluía-se a Língua Portuguesa).

analisar a contribuição do Registro de Representação Semiótica no processo de ensino e aprendizagem de função afim.

Para a coleta de dados utilizou-se como instrumento a observação e realização de atividades onde os alunos mobilizaram conteúdos elementares em Matemática e as diversas formas de representações semióticas do objeto matemático função afim. Essas atividades foram aplicadas durante duas aulas 50 minutos cada um, perfazendo um total de 100 minutos.

O domínio deste objeto de estudo permite ao aluno adquirir a linguagem algébrica como a linguagem das Ciências, necessária para expressar a relação entre grandezas e modelar situações-problema, construindo modelos descritivos de fenômenos e permitindo várias conexões dentro e fora da própria matemática. (BRASIL, 2006, p.121)

A pesquisa foi realizada e analisada à luz do Sistema de Representação Semiótica de Raymund Duval (2003). Participaram desta investigação alunos (sujeitos de pesquisa) duas turmas da 1ª série do ensino médio regularmente matriculados e frequentes no ano de 2015 na Unidade Integrada Barjonas Lobão, localizada no Bairro Jardim América na cidade de São Luís.

Dos 55 anos matriculados participaram da pesquisa 48, sendo considerada uma amostra muito significativa. Foram duas turmas envolvidas. Na turma-A, de vinte e oito alunos matriculados, vinte e quatro participaram de todas as atividades (85,71%), enquanto na turma-B, de vinte e sete alunos matriculados vinte e quatro se fizeram presentes nas atividades (88,89%).

Cada turma foi dividida em seis grupos com quatro componentes para visitarem feiras, supermercados, lojas de vendas de veículos, material de construção e pesque e pague existentes na zona rural de São Luís para realizarem levantamento de preços de produtos previamente selecionados e composição do salário dos vendedores. Em sala de aula selecionou-se uma concessionária de veículos e dois pesque-pague para a elaboração de duas atividades e, para uma terceira utilizou-se dados fictícios sobre Movimento Retilíneo Uniforme (MRU).

Pesquisa em Foco, São Luís, vol. 24, n. 1, p. 103-120. Jan./Jul. 2019

ISSN: 2176-0136

Dada a grande abstração que existe no ensino de função, na turma-A, inicialmente em horário extra (uma aula de 100 minutos), fez-se uma revisão de aritmética, equações de primeiro grau, par ordenado e sua representação gráfica, transformação de linguagem escrita em linguagem matemática, conceitos de variável, variável dependente e independente, relação entre elas e relação binária leitura de um texto de História da Matemática que falava acerca de noções intuitivas de função. Na turma-B, fez-se apenas a definição formal clássica de função, a partir da existência de dois conjuntos não vazios.

EVOLUÇÃO DA FUNÇÃO MATEMÁTICA

Inovar o ensino da Matemática implica na aplicação de novas tecnologias que contemple os conteúdos programáticos com a finalidade de facilitar o desenvolvimento de habilidade, criatividade e autonomia dos alunos construindo conhecimentos de modo a torna-los indivíduos com pensamentos críticos e reflexivos.

Conhecer a origem e evolução de um objeto de estudo favorece a compreensão dos conceitos e seus significados, contribuindo desta forma, para uma aprendizagem significativa.

Segundo Viana e Silva (2007, p. 3), o conhecimento da História da Matemática possibilita perceber que as teorias que hoje aparecem acabadas e elegantes resultaram de desafios que os matemáticos enfrentaram e que foram desenvolvidas com grande esforço, quase sempre, numa ordem bem diferente daquela em que são apresentadas após o processo de formalização.

No cotidiano das pessoas é bastante comum situações do mundo real onde é preciso estabelecer relações entre variáveis para melhor compreender os fenômenos naturais. A exemplo disso temos renda do trabalhador e sua relação com anos de estudos do indivíduo, taxas de mortalidade infantil e a relação com o nível de escolaridade dos pais ou da família. Durante história da Humanidade, o homem sempre viveu fazendo relação entre as coisas e com o passar do tempo percebeu que algumas possuíam uma relação de dependências com outras.

A noção de dependência entre variáveis remonta à Antiguidade. Não existe unanimidade entre pesquisadores da história da Matemática quanto à origem do conceito de função, mas suas noções já eram observadas em ideias de relação em tabelas com números ou variáveis na babilônia por volta de 2000 e 2500 a.C. escritas em tábuas.

Os gregos, ao contrário dos babilônicos, contavam com métodos práticos, passados de pai para filho, para a resolução dos problemas. Nesse sentido, durante a metade do sexto século a. C., é observado o surgimento da matemática demonstrativa. Em seguida, inaugura-se a eclosão do pensamento racional, a nova etapa no mundo grego (ALVARENGA et al., 2014, p. 165).

Os séculos XVI e XVII tiveram algumas contribuições significativas para o estudo de funções tais como: o surgimento da linguagem algébrica e novas descobertas na física e na matemática que impulsionaram a álgebra, a geometria e contribuíram para o desenvolvimento do cálculo diferencial e integral. François Viète (1540-1603) em seu trabalho In Artem Analitycum Isogoge introduziu a prática de usar vogais e consoantes para representar, respectivamente, incógnitas e constantes (EVES, 1996, p. 309 apud ALVARENGA et al., 2014).

No século XVII, Leonhard Euler (1707-1783) substituiu o termo "quantidade" por "expressão analítica". Considerou função como uma equação ou fórmula qualquer envolvendo variáveis e constantes. Foi ele quem introduziu a notação f(x). Segundo Boyer (2003, p. 305 apud ALVARENGA et al., 2014).

Galileu Galilei (1564-1642) contribuiu com seus estudos tentando entender como os fenômenos ocorriam e com isso passou a descrevê-los. Thomas Harriot (1560-1621) realizou estudos acerca da teoria das equações, que está intimamente relacionada às funções. René Descartes (1596-1650), em seu trabalho O Discours, com seus apêndices, e Pierre de Fermat (1601-1665) em seu artigo Isogoge ad Locus Planos et Solidos. No início daquele século Descartes e Fermat desenvolveram

Pesquisa em Foco, São Luís, vol. 24, n. 1, p. 103-120. Jan./Jul. 2019

ISSN: 2176-0136

separadamente as bases teóricas da Geometria Analítica, utilizando o método analítico para fazer a relação de dependência funcional entre quantidades variáveis.

O método analítico foi fundamental para as exatas na noção intuitiva de função para expressar dependência funcional. Em 1637 que René Descartes utilizou a convenção atual de empregar, as letras iniciais do alfabeto para representar as constantes e as últimas para incógnitas.

Outras contribuições fundamentais para a evolução do conceito de função, encontramos em Isaac Newton (1642-1727) que se aproximou do conceito atual de função com a utilização dos termos "relatia quantias" para designar variável dependente, e "genita" para designar uma quantidade obtida a partir de outras por intermédio das quatro operações aritméticas fundamentais. Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716) usou o termo função com significado puramente geométrico, para designar qualquer das variáveis geométricas associadas com uma dada curva. Introduziu igualmente a terminologia de constante, variável e parâmetro. A família Bernoulli se destacou na história da matemática pela produção de muitos matemáticos célebres, principalmente os irmãos Jacques Bernoulli (1654- 1705) e Jean Bernoulli (1667-1748).

Ao longo do Século XIX, os matemáticos começaram a formalizar diferentes ramos da matemática e usaram, para tal, a Teoria dos Conjuntos; obtendo definições dos objetos matemáticos em termos de conjuntos e suas relações. Lejeune Dirichlet (1805-1859), na tentativa de dar uma definição ampla à função, a definiu como "Se uma variável y está relacionada com uma variável x de tal modo que, sempre que é dado um valor numérico a x, existe uma regra segundo a qual um valor único de y fica determinado, então se diz que y é função da variável independente x." Boyer (2003, p. 352 apud ALVARENGA et al., 2014).

O conceito formal de funções é complexo, amplo e ao mesmo tempo e flexível com uma aplicabilidade nas mais diversas situais do mundo real para modelagem de fenômenos da natureza. Função possui várias maneiras de serem representadas e o conhecimento destas formas e a transição entre elas facilita a compreensão do conceito e seu significado. Dentre as diversas formas de se representar uma função pode-se destacar a linguagem natural ou escrita, a linguagem tabula, a algébrica e a linguagem gráfica.

As funções se fazem presentes em grande parte da Matemática tais como nas progressões, trigonometria, geometria, dentre outras, bem como utilizadas por outros ramos do conhecimento como a Física, Biologia, Geografia, Administração, Economia e outros. Observa-se, portanto, que as funções estão intimamente ligadas às origens da Matemática e têm contribuído para o desenvolvimento da Ciência.

No Brasil, esta inserção deve-se, em grande parte, aos acontecimentos oriundos do ano de 1929. O processo de inserção do tema função entre os conteúdos da nossa matemática do secundário está diretamente vinculado à criação, concretizada no ano letivo de 1929, de uma nova disciplina escolar do ensino brasileiro denominada matemática, resultante da unificação de três outras, até então independentes: a aritmética, a álgebra e a geometria (BRAGA, 2006, p. 25 apud ABREU, 2011, p. 19).

O estudo das funções é muito importante na formação acadêmica, pois facilita o aluno no processo de compreensão dos fenômenos naturais e sociais.

Assim, a ênfase do estudo das diferentes funções deve estar no conceito de função e em suas propriedades em relação às operações, na interpretação de seus gráficos e nas aplicações dessas funções (BRASIL, 2002, p.121).

O ensino pode ser iniciado diretamente pela noção de função para descrever situações de dependência entre duas grandezas, o que permite o estudo a partir de situações contextualizadas, descritas algébrica e graficamente (BRASIL, 1999, p. 118).

SISTEMA DE REGISTROS DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA

Desde o surgimento do homem e durante toda a sua evolução as formas de representação e significado se fizeram presentes no processo de comunicação. Acredita-se que a linguagem falada e escrita se constitui até hoje na maior invenção

Pesquisa em Foco, São Luís, vol. 24, n. 1, p. 103-120. Jan./Jul. 2019

ISSN: 2176-0136

do homem, invenção esta que contribuiu de maneira essencial para desenvolvimentos das civilizações.

Os sinais e signos, aqueles com a intenção de comunicar, tiveram grande importância. No processo de representação, por ter uma contribuição muito elevada estudo semiótico.

Para Santaella (2007, p. 7), o nome Semiótica provém da raiz grega *semeion*, que quer dizer signo. A Semiótica é a ciência dos signos.

Semiótica é a Ciência que tem por objeto de investigação todas as linguagens possíveis, ou seja, que tem por objetivo o exame dos modos de constituição de todo e qualquer fenômeno como fenômeno de produção de significação e de sentido (2007, p.15).

Santaella (2007) chama a atenção para o fato de que o campo da semiótica "[...] é vasto, mas não indefinido. O que se busca descrever e analisar nos fenômenos é sua constituição como linguagem" (2007, p.13).

A atenção para com a linguagem é fundamental, pois tanto ela pode ser instrumento para a discussão racional de conceitos altamente matematizados, como pode veicular metáforas realistas, pretensamente didáticas, que obstaculizam o conhecimento científico. O descaso para com as rupturas existentes na linguagem científica apenas tende a reter o aluno no conhecimento comum, e fazê-lo desconsiderar que a ciência sofre constantes mudanças e retifica seus erros (LOPES, 2007, p. 170-171).

O termo representação tem uma importância muito grande na educação matemática. Ela é muito frequentemente empregada sob sua forma verbal "representar" uma escrita, uma notação, um símbolo representando um objeto matemático: um número, uma função, um vetor e mesmo os traçados e as figuras representando os objetos matemáticos não devem jamais ser confundidos com a representação que lhes é feita. Com efeito, toda confusão ocasiona, em maior ou menor termo, uma perda de compreensão e os conhecimentos adquiridos tornam-se rapidamente inutilizáveis fora de seu contexto de aprendizado: seja por não chamamento, seja porque existem como representações “inertes” não sugerindo nenhum tratamento. A distinção entre um objeto e sua representação é então um ponto estratégico para a compreensão da matemática (DUVAL, 1993, p.37).

Percebem-se os diversos tipos de representação de um objeto matemático, são fundamentais para a aprendizagem conceitual e compreensão do significado destes conceitos. O aluno, ao desenvolver a capacidade de representar e identificar um conceito em diferentes representações pode verificar as relações existentes e assim, se aprofundar no entendimento do objeto em estudo.

No estudo de um objeto matemático é importante não saber fazer a diferença entre o objeto e suas diversas formas de representação, pois esta habilidade vai favorecer a apreensão do conteúdo estudado. A propósito disto, Godino (2003) afirma que não pode haver compreensão em Matemática se não se distinguir um objeto de sua representação. Não se deve confundir nunca os objetos matemáticos (números, funções, retas, sistemas lineares, etc.) com suas representações (escritas decimais ou fracionárias, os símbolos, os gráficos, os traçados de figuras, etc.), pois um mesmo objeto matemático pode apresentar-se através de representações muito diferentes (GODINO, 2003, p. 56).

Dessa forma, no processo de ensino e aprendizagem de Matemática, o ensino desta disciplina, o professor dever inserir atividades de ensino que leve os alunos a transitar pelos diversos tipos de representação para assegurar a compreensão do objeto de estudo. Para Duval (2003, p. 14) a originalidade da atividade matemática está na mobilização simultânea de ao menos dois registros de representação ao mesmo tempo, ou na possibilidade de trocar a todo o momento de registro de representação. Duval (2012, p. 3) afirma ainda que as representações semióticas desempenham um papel fundamental na atividade matemática.

Na análise de uma atividade matemática existem dois tipos de (DUVAL, 2003) de representação semiótica diferentes e importantes para a compreensão do objeto que são, a conversão e o tratamentos.

A conversão é, ao contrário, uma transformação (DUVAL, 2009; ANDRADE FILHO, p 20) que faz passar de um registro a outro. Ela requer então a coordenação

ISSN: 2176-0136

dos registros no sujeito que a efetua. Como exemplo de conversão, pode-se considerar a passagem do registro gráfico para o algébrico.

A atividade de tratamento consiste na transformação de uma representação dentro do mesmo registro, já a atividade de conversão ocorre quando a transformação produz uma representação em outro registro. Um tratamento é uma transformação que se efetua no interior de um mesmo registro, aquele onde as regras de funcionamento são utilizadas; um tratamento mobiliza então apenas um registro de representação. DUVAL, 2009, p. 39 apud ANDRADE FILHO, 2013, p.13). Pode-se considerar tratamento a realização de um cálculo ficando no mesmo sistema de escrita ou de representação.

ANÁLISE DAS ATIVIDADES

Nesta seção é feita uma análise dos resultados das atividades de função afim, elaboradas e aplicadas em sala de aula cujo propósito foi verificar se os alunos desenvolveram competências para realizarem tratamento e conversão no sistema de representação semiótica. De dez atividades realizadas em sala de aula, apresenta-se neste estudo a análise de quatro delas por contemplar os objetivos propostos.

Atividade 1. Um vendedor numa determinada concessionária automóveis de uma determinada marca tem salário fixo de R$ 900,00 mais uma comissão de R$ 620,00 (uma aproximação média nos últimos quatro meses antes do levantamento de dados) por cada veículo vendido. Pede-se:
a) Estabelecer uma relação matemática (lei de formação) para o salário desse vendedor e quantidade de veículos vendidos; b) Qual será o salário deste vendedor se ele vender quatro veículos?; c) Quantos veículos esse vendedor precisará vender para ter um salário de R$ 4.620,00?

Esta atividade teve como objetivo central a utilização de duas formas de representação semiótica, a linguagem natural e a linguagem algébrica.

No item (a), tem-se uma transformação de representação semiótica, a conversão, pois foi realizada, uma transformação do problema da língua materna para uma linguagem matemática, ou seja: uma transformação entre registros, da língua natural para a linguagem algébrica.

Os alunos que participaram da revisão tiveram mais facilidade em compreender a noção intuitiva de função e sua definição formal, associaram a função afim a toda relação dentre duas variáveis que obedecem a lei de formação, sendo "a" chamado de coeficiente angular e b, linear.

Consideraram 900,00 como coeficiente angular e 620,00 como coeficiente linear. Logo escreveram o que se encontrava em linguagem natural para a linguagem algébrica da seguinte forma: $f(x) = 620x + 900$.

No item (b), como o aluno já havia encontrado a função, ele realizou operações matemáticas dentro de um mesmo registro (o algébrico) e encontrou o salário do vendedor.

Um aluno da turma – A, fez o seguinte comentário em sua resposta:

> **Se vendermos quatro carros, devemos substituir o "x" por quatro e realizarmos os cálculos da seguinte forma:**
> $f(x) = 620x + 900 \Rightarrow f(x) = 620 * 4 + 900 \Rightarrow f(x) = 3.380,00$

No item (c), pelas mesmas razões do item (b), também realizaram um tratamento. Apesar do grau de dificuldade ser um pouco maior que o item (b) os alunos da turma A, foram capazes de mobilizar os conhecimentos matemáticos melhor que a turma B. Para calcular o número de veículos a serem vendidos para o vendedor ter um salário de R$ 4.620,00 os alunos que acertaram este item disseram que na função definida pela lei de formação $f(x) = 620x + 900$, o f(x) ou o y deve ser substituído por 4.620 ou seja, e, em seguida resolver a equação resultante. Então, se:

$$f(x) = 620x + 900 \Rightarrow 4.620 = 620x + 900 \Rightarrow 4.620 - 900 = 620x \Rightarrow 3720 = 620x \Rightarrow$$

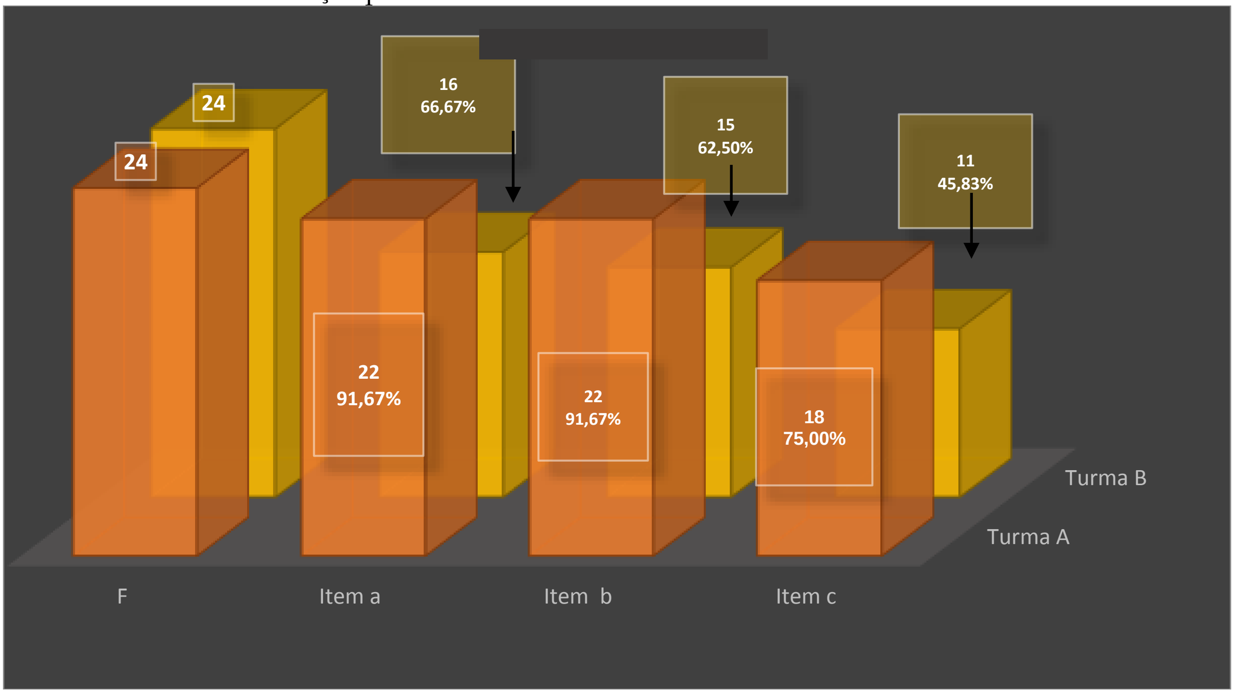
$x = \frac{3720}{620} \Rightarrow x = 6$. Portanto, para o vendedor ter um salário de R$ 4. 620,00 e ele precisara vender 6 automóveis.

Pesquisa em Foco, São Luís, vol. 24, n. 1, p. 103-120. Jan./Jul. 2019

ISSN: 2176-0136

Observou que na situação problema 1, os alunos da turma A tiveram melhor desempeno nos três itens. (Graf. 1).

Gráfico 1. Acertos na situação problema 1



Atividade 2: Um casal num determinado feriado resolveu levar seus dois filhos a um pesque –pague. Eles analisaram duas possibilidades:

Pesque-pague A: Entrada por família R$ 20,00 e R$ 6,00/kg de peixe que levarem;

Pesque-pague B: R$ 10,00 a entrada e R$ 8,00/kg de peixe que levarem

Sabendo-se que o gasto total de uma família no pesque-pague é dado em função da quantidade (em kg) que levarem. Pede-se:

a) A função gasto total do pesque-pague - A (função - f_A); b) A função gasto total do pesque-pague - B (função - f_B); c) Quanto o casal pagará no pesque e pague - A, se levarem 4kg de peixe? d) Quanto pagará no pesque-pague B, se levarem 6kg de peixe? e) Represente graficamente a função f_A e a função f_B.

Nos itens (a) e (b) os alunos mais uma vez realizaram uma conversão, pois saíram do registro na língua natural, para o registro algébrico, obtendo-se $f_A(q) = 6q + 20$, onde q, representa a quantidade de peixe a ser levada e,

$f_B(q) = 10q + 8$.. No item (c) e (d) realizam tratamento, pois substituíram "q" por 4 e 6 respectivamente em $f_A(q) = 6q + 20$ e, $f_B(q) = 10q + 8$, obtendo-se $f_A(4) = 44$ e $f_B(q) = 68$ expressos em reais.

No item (e), verificou-se que os alunos saíram do registro algébrico para o registro tabular e em seguida para o gráfico, havendo, portanto, conversão.

Percebeu-se uma grande dificuldade por parte dos alunos em construírem os gráficos solicitados. Existem estudos por Fontes e Palis (2014). Estas pesquisadoras afirmam que dificuldade não são apenas apenas no Ensino Médio, mas também em estudantes de curso superior na parte inicial de Cálculo Diferencial e Integral.

> Há muito tempo observamos a dificuldade dos alunos egressos do Vestibular, que entram na Universidade, na área tecnológica, com a primeira disciplina de Cálculo que lhes é obrigatória. Por isso mesmo, o ponto de partida deste trabalho foi o desempenho em Introdução ao Cálculo na Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC–Rio), sendo que a questão norteadora que levantamos foi o fraco desempenho de muitos desses estudantes nessa disciplina (FONTES e PALIS, 2014, p.20).

Para Duval (2012, p. 268), as distintas representações semióticas de um objeto matemático são muito necessárias, pois os objetos matemáticos não são "acessíveis à percepção ou à experiência intuitiva imediata, como são os objetos comumente ditos reais ou físicos". Deste modo, é necessário dar representantes a estes objetos.

Tabela 1. acertos da situação problema 1

		Item (a)		Item (b)		Item (c)		Item (d)		Item (e)	
T	F	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
A	24	21	87,5	21	87,5	20	83,33	19	79,17	14	58,33
B	24	14	58,33	13	54,17	11	45,83	10	41,67	5	20,83

Fonte: Dados da pesquisa.
T - turmas, F - total de alunos por turma, f - total de acertos

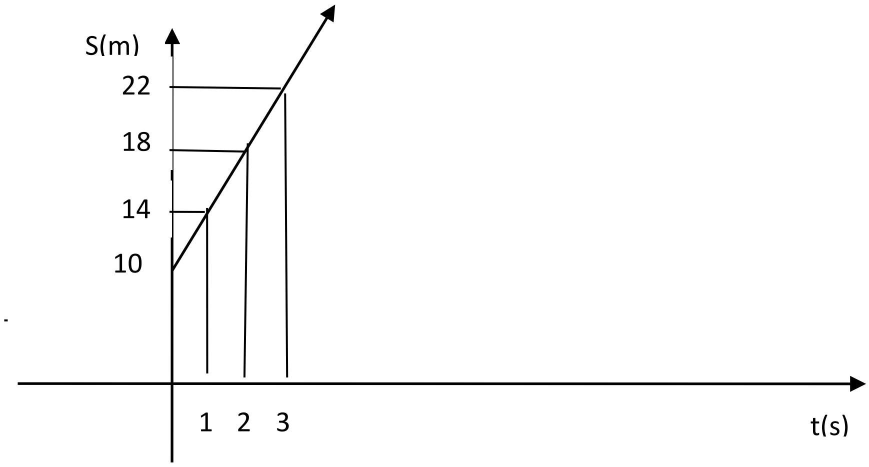
Na atividade 3, utilizaram-se dados fictícios acerca de Movimento Retilíneo Uniforme (MRU) com o propósito dos alunos mobilizarem conhecimentos matemáticos e o Registros de Representação Semióticas para resolverem situações problemas de física.

Pesquisa em Foco, São Luís, vol. 24, n. 1, p. 103-120. Jan./Jul. 2019

ISSN: 2176-0136

Atividade 3: Um ponto material desloca-se ao longo de uma trajetória retilínea de acordo de acordo com a tabela abaixo, o espaço é dado em metros e o tempo em segundos.

Gráfico 2. Representação gráfica da função horária do espaço do MRU



Pede-se: a equação horária do movimento ($S = S_o + Vt$).

Para encontrar a equação horária do espaço do MRU, os alunos encontraram a velocidade média usando a expressão: $V_m = \frac{\Delta S}{\Delta t}$. Como nos intervalos de tempos iguais, as distâncias percorridas são iguais, temos para t entre 0s e 1s: $V_m = \frac{\Delta S}{\Delta t} \Rightarrow V_m = \frac{14-10}{1-0} \Rightarrow V_m = \frac{4}{1} \Rightarrow V_m = 4m/s$. Como a partícula material partiu da posição 10m à direita da origem, temos: $S = 10 + 4t$ com espaço dado em metros e tempo em segundos.

A análise das respostas desta questão expôs que os alunos apresentam muitas dificuldades na passagem do registro gráfico para o algébrico, esmo aqueles que participaram do momento de revisão. Neste item apenas 14 (58,33% alunos da turma A acertara, enquanto na turma B, 5 (20,83%) alunos conseguiram realizar a mudança de registro corretamente.

ISSN: 2176-0136

Com relação às dificuldades encontradas pelos alunos na transição do registro algébrico para o gráfico e o retorno do gráfico para o algébrico têm sido uma constante preocupação entre professores da educação básica tanto em matemática quanto em outros ramos do conhecimento.

Corroborando com este pensamento Fontes e Palis (2014) afirma-se que não apenas no ensino médio, mas também em estudantes de curso superior na parte inicial de Cálculo Diferencial e Integral. Em estudo realizado por:

> Há muito tempo observamos a dificuldade dos alunos egressos do Vestibular, que entram na Universidade, na área tecnológica, com a primeira disciplina de Cálculo que lhes é obrigatória. Por isso mesmo, o ponto de partida deste trabalho foi o desempenho em Introdução ao Cálculo na Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC–Rio), sendo que a questão norteadora que levantamos foi o fraco desempenho de muitos desses estudantes nessa disciplina (FONTE e PALIS, 2014, p.20).

Para Duval (2012, p. 268), as distintas formas de representações semióticas de um objeto matemático são muito necessárias, pois os objetos matemáticos não são "acessíveis à percepção ou à experiência intuitiva imediata, como são os objetos comumente ditos reais ou físicos". Deste modo, é necessário dar representantes a estes objetos.

CONCLUSÃO

Buscou-se neste trabalho verificar se as dificuldades encontradas pelos alunos da 1ª série do ensino médio na compreensão do conceito formal de função afim, assim como a capacidade de mobilização dos conhecimentos básicos e ainda, a habilidade de transição entre os diversos registros de representação semiótica.

Dentre as dificuldades encontradas pelos alunos para a compreensão do objeto matemático função afim, observou-se a falta de domínio em Matemática elementar, tais como operações básicas transitar entre os registros de representação.

Ao analisar os RRS realizados pelos alunos feitos pelos alunos nas situações-problemas resolvidas percebeu-se a dificuldade dos mesmos diferenciarem corretamente um objeto matemático de suas diversas forma de representação.

O estudo apontou ainda que os alunos que têm noção de intuição de função compreendem melhor a definição formal deste objeto matemático.

As dificuldades as relações entre os diversos tipos de representação mostram a fragmentação no conteúdo de função afim, ressaltando desta forma a importâncias do estudo deste objeto matemático à luz dos registros de Representação semiótica.

Percebeu-se ainda a importância do ensino de função afim, a partir de noções intuitivas. Corroborando com esse pensamento Brasil (1999) afirma que o ensino pode ser iniciado diretamente pela noção de função para descrever situações de dependência entre duas grandezas, o que permite o estudo a partir de situações contextualizadas, descritas algébrica e graficamente (BRASIL, 1999, p. 118).

REFERÊNCIAS

ABREU, Lorena Luquini de Barros. **Estudando conteúdos matemáticos com direcionamentos de modelagem matemática:** o caso da função afim. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) – Universidade Federal de Juiz de Fora Instituto de Ciências Exatas. Juiz de Fora. MG, 2011.

ALVARENGA, Karly., BARBOSA, Celso Viana., FERREIRA, Gislaine Maria. O conceito de função: o desenvolvimento baseado em alguns modelos desde o ano de 2000 a. C até o século XX. **REVEMAT**. Florianópolis (SC), v.9, n. 1, p. 159-178, 2014.

BRAGA, Ciro. **Função:** a alma do ensino da matemática. São Paulo: Annablume; FAPESP, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. **Orientações curriculares para o ensino médio:** ciências da natureza, matemática e suas tecnologias, 2. Brasília: SEB, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. **PCNs +. Ensino Médio**. Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros curriculares nacionais:** ensino médio. Brasília: Semtec, 1999.

DUVAL, R. EGRET, M. A. Introduction à la démonstration et apprentissage du raisonnement déductif. **Repères**, 12, p. 114-140, 1993.

DUVAL, Raymond. Registros de Representação Semióticas e funcionamento cognitivo da compreensão em matemática. In: Machado, S. D. A. **Aprendizagem em Matemática:** registros em representação semiótica. São Paulo: Papirus, p. 11-33, 2003.

DUVAL, R. Registros de representação semiótica e funcionamento cognitivo do pensamento.Tradução de Méricles Thadeu Moretti. **REVEMAT: Revista Eletrônica de Educação Matemática**. Florianópolis, 2012. Tradução de: Registres dereprésentation sémiotique et fonctionnement cognitif de la pensée. Disponível: https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/viewFile/1981-1322.2012v7n2p266/23465. Acessado em: 20 maio 2015.

FONTES, Rachel Bergman.; PALIS, Gilda de la Rocque. Trabalhando com funções em mais de um contexto e discutindo a articulação com outros campos. In: ENCONTRO NACIONAL EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: educação matemática um compromisso social, 8. **Anais...** Recife - Pe, 2004.

GODINO, Juan D. **Teoría de las funciones semióticas**: un enfoque ontológico-semiótico de la cognición e instrución matemática, Universidade de Granada, 2003.

GÓMEZ, Jorge J. Delgado; VILELA, Maria Lúcia T. P**ré-Cálculo;** Volume 2, Módulos 3 e 4. 4. ed. 2007, Rio de Janeiro. Fundação Cecierj / Consórcio Cederj... Rio de Janeiro: Fundação Centro de Ciências e Educação Superior a Distância do Estado do Rio de Janeiro, 2007.

KAMMI, C. **Desvendando a aritmética:** implicações na teoria de Piaget. – Campinas-SP: Papirus, 1995.

ISSN: 2176-0136

LOPES, Alice Ribeiro Casimiro. **Currículo e epistemologia**. Ijuí, RS: UNIJUÍ, 2007.

SANTAELLA, L. **O que é semiótica**. São Paulo: Brasiliense, 2007.

VIANA, M. C. V.; SILVA, C. M. Concepções de Professores de Matemática sobre a utilização da História da Matemática no processo de Ensino-Aprendizagem. In: ENCONTRO NACIONAL DE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA. **Pôsteres**... Belo Horizonte, 2007.