

# REGISTRO DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA NO PROCESSO DE ENSINO - APRENDIZAGEM DA FUNÇÃO AFIM

Zacarias Carvalho de Araújo Neto <sup>1</sup>

Saul Mark Lima Coêlho<sup>2</sup>

## Resumo

O presente trabalho tem como o objetivo identificar as contribuições que o registro de representação semiótica oferece no processo de ensino-aprendizagem de função afim para os alunos do 2º ano do Ensino Médio de uma escola estadual da cidade de Santo Antônio dos Milagres - PI. Este estudo se deu a partir da constatação das dificuldades apresentadas pelos alunos no processo de conversão de registros relacionando-os ao tema escolhido, porém fica evidente que o mesmo objeto matemático pode ser representado em vários registros linguagem natural, algébrica, tabular e gráfica: de modo que os estudantes possam reconhecer a função afim nesses diferentes registros. Dessa forma, observamos a contribuição dos registros para o aprendizado do objeto de estudo Função Afim.

**Palavras chaves:** Registros de representação Semiótica. Resoluções de problema. Função Afim.

## Abstract

This work has as objective to identify the contributions that the semiotic representation of record provides the function of teaching- learning process in order for students of the 2nd year of high school of a state school of St. Anthony City of Miracles - PI. This study was performed based on the identification of the difficulties presented by the students in the process of converting records relating to the chosen topic, but it is clear that the same mathematical object can be represented in different registers natural language, algebraic, tabular and graphic: the so that students can recognize the affine function in these different records. Thus, we note the contribution of the records to the object of study of the learning function Affine.

**Keywords:** Semiotics representation Records. resolutionof problem. Affinefunction.

---

<sup>1</sup>Discente do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI, *Campus* Angical. E-mail: zacariasnetto11@hotmail.com;

<sup>2</sup>Orientador do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI, *Campus* Angical. E-mail: saul@ifpi.edu.br

## INTRODUÇÃO

A motivação para o estudo de Representação Semiótica em Matemática decorreu da experiência como professor de matemática no ensino médio. Vale destacar que durante as aulas de matemática foi possível constatar dificuldades enfrentadas pelos alunos na construção e interpretação de conceitos matemáticos, principalmente nas atividades que envolvem construção e a interpretação gráfica.

O presente trabalho visa mostrar a importância dos registros de representação semiótica no ensino aprendizagem de função afim, pois são elementos que ajudam na compreensão de conceitos e aplicações de objetos matemáticos. A sua relevância pode ser justificada mediante o fato de que os conceitos de função estabelecem relações com vários outros conceitos matemáticos que podem ser aplicados no estudo de fenômenos em diversas áreas do conhecimento.

No âmbito matemático, o estudo de função está relacionado diretamente com a álgebra que se encontra presente na lei de formação de função afim e também faz relação com a geometria analítica no qual utiliza-se dos eixos coordenados para representar seus gráficos. Por esta razão é que os registros de representação vem sendo uma importante ferramenta na construção do conhecimento.

Sendo assim observa-se quanto ao ensino de função, como é praticado em várias instituições de ensino, tem suas implicações para o processo de aprendizagem, no entanto a escolha do tema Função Afim, ao invés de outros tipos de funções matemáticas estudadas no 1º ano do ensino médio. Sendo que a função afim é a primeira a ser trabalhada com os alunos, permitindo observar com mais clareza as dificuldades de ensino e aprendizagem de funções. Entretanto a presente pesquisa foi realizada com alunos do 2º ano do Ensino Médio pelo fato que eles já estudaram este conteúdo no ano anterior.

O presente trabalho busca identificar as contribuições que o registro de representação semiótica oferece no processo de ensino-aprendizagem de função afim para os alunos do 2º ano do Ensino Médio de uma escola estadual da cidade de Santo Antônio dos Milagres - PI.

## 2. FUNÇÃO AFIM

Chama-se função polinomial do 1º grau, ou função afim, a qualquer função  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  dada pela lei de formação  $f(x) = ax + b$ , com  $a \neq 0$  e,  $a$  e  $b \in \mathbb{R}$ . Na função  $f(x) = ax + b$ , o número  $a$  é chamado de coeficiente angular de  $x$  e o número  $b$  é chamado de coeficiente linear ou termo constante.

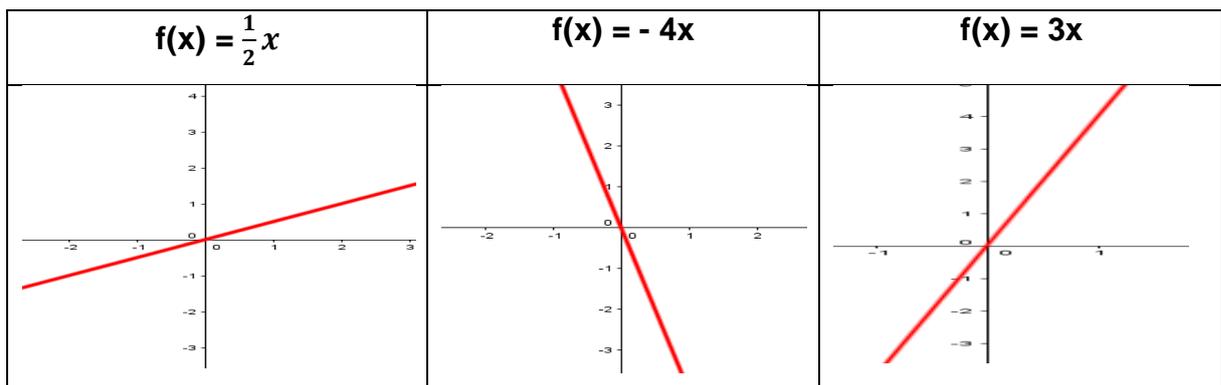
Se observamos ao fazer para  $f(x) = 0$ , temos que a função afim se transforma em  $ax + b = 0$ , que é uma equação do primeiro grau. Entretanto existe alguns casos particulares da função afim;

### Função Linear

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  definida por  $f(x) = ax$ . Neste caso  $a = 1$  e  $b = 0$ .

Exemplos:  $f(x) = \frac{1}{2}x$ ;  $f(x) = -4x$ ;  $f(x) = 3x$ .

**Quadro 01.** Gráficos das funções crescente, decrescente e função crescente.



Fonte: Gráficos construídos com o Geogebra (2016)

## 3. REGISTRO DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA

Em muitas pesquisas se tem discutido sobre a importância dos registros de representações semióticas para facilitar o processo de aprendizagem em Matemática, Raymond Duval sugere um enfoque cognitivo, permitindo que os estudantes possam controlar as diversidades das situações envolvendo problemas nas quais lhes são apresentados. Nesse contexto são analisadas duas questões na aprendizagem Matemática:

a) quais sistemas cognitivos são necessários para direcionarem os objetos matemáticos e para efetuar as múltiplas transformações que constituem os tratamentos matemáticos?

b) Esses sistemas são os únicos a serem mobilizados por qualquer processo de conhecimento em outros domínios científicos e práticos? (DUVAL, 2005).

Duval (2005, apud Santos 2009, p. 58), definindo a representação semiótica como:

As representações semióticas são produções constituídas pelo emprego de signos (sinais) pertencentes a um sistema de representação que têm suas dificuldades próprias de significância e de funcionamento. Uma figura, um enunciado em língua natural, uma fórmula algébrica, um gráfico, são representações semióticas que salientam sistemas semióticos diferentes.

Nesse contexto, observa-se que a representação semiótica proporciona ao aluno a capacidade de interagir com as atividades, desenvolvendo a capacidade cognitiva que permite realizar diferentes representações do mesmo objeto. É impossível estudar sem esquematizar os fenômenos que estão ligados ao conhecimento, ou seja, cada tipo de representação está associado a um objeto que facilita a compreensão das mudanças de registros que contribuem para o processo de aprendizagem (DUVAL, 2012).

No entanto existe uma grande variedade de registros de representações semiótica que são utilizadas em Matemática. O quadro 02 apresenta os tipos de representações.

**Quadro 02** - Classificação dos diferentes registros

	<b>Representação discursiva</b>	<b>Representação não discursiva</b>
<b>REGISTROS MULTIFUNCIONAIS:</b>  <b>Os tratamentos não são algoritmizáveis.</b>	<b>Língua natural</b> Associações verbais (conceituais) Forma de raciocinar: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Argumentação a partir de observação;</li> <li>• Dedução válida a partir de definições ou de teoremas.</li> </ul>	<b>Figuras geométricas</b> Planas ou em perspectivas (configurações em dimensão 0, 1, 2 ou 3). Apreensão operatória e não somente perceptiva; <ul style="list-style-type: none"> <li>• Construção com instrumentos.</li> </ul>
<b>REGISTROS MONOFUNCIONAIS:</b>  <b>Os tratamentos são principalmente algoritmos.</b>	<b>Sistemas de escritas:</b> Numéricas (binária, decimal, fracionária...);  Algébricas; Simbólicas (línguas formais); Cálculo.	<b>Gráficos cartesianos.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mudanças de sistemas de coordenadas;</li> <li>• Interpolação, extrapolação.</li> </ul>

**Fonte:** Duval (2008, p.14).

Quando nos referimos à função afim, ela torna-se um instrumento relevante devido sua grande importância em situações matemáticas que estão presentes no cotidiano. Desse modo, toda situação que envolve um problema está associada a um tipo de representação, pois ela por ser considerada bastante abstrata torna-se diferente das outras áreas do conhecimento (PIRIS, 2014). A Matemática não é perceptível ou observável com a ajuda de equipamentos eletrônicos utilizados em outras áreas do conhecimento, como por exemplo, a Biologia, Física, e Química que utiliza Microscópio, Telescópio e equipamentos eletrônicos que reduzem essa distância por isso, necessita apenas do registro de representação semiótica para a sua apresentação (DUVAL, 2011).

Para a compreensão dos conceitos matemáticos, segundo a teoria de representação semiótica de Duval (2003), deverá ser uma abordagem cognitiva que busca alcançar uma conceitualização, de modo que o objeto pode ser representado de várias formas, ou seja, nesse sentido pode ser usada a linguagem algébrica, gráfica, natural, e tabular para resolver determinados tipos de problemas (FERREIRA; SANTOS; CURI, 2013). Nesse sentido, são formas de representação semiótica: a linguagem natural, os sistemas de escritas (algébricas, numéricas e simbólicas), e os gráficos cartesianos e as figuras geométricas aqui se devem ressaltar que a semiótica não é só necessariamente para fins de comunicação, mas também para atividades cognitivas do pensamento.

**Quadro 04** - Exemplos de registros de representação semiótica referentes à função Afim.

REGISTROS DE REPRESENTAÇÃO - FUNÇÃO AFIM						
Registro em língua natural	Registros simbólicos			Registro figural		
Chama-se função polinomial do 1º grau, ou função afim, a qualquer função $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ dada pela lei de formação. $f(x) = ax + b$ , com $a \neq 0$ e, $a, b \in \mathbb{R}$	Numérico $f(x) = 2x + 5$	Algébrico $f(x) = ax + b$  ou $y = ax + b$	Tabular		$f(x) = 2x + 3$ 	
			x	f(x)		(x, f(x))
			-2	-9		(-2, -9)
			-1	-4		(-1, -4)
			1	6		(1, 6)
2		(2, )				
3		(3, )				

Fonte: Duval (2008, p.14).

A compreensão das atividades Matemática estão associados pelo menos a dois registros de representação, ou seja, para resolver um determinado problema é necessário o uso simultaneamente seja da linguagem natural para a algébrica ou da gráfica para a tabular ou vice e versa (DUVAL, 2008).

Com relação à representação semiótica Duval (2009, p.32) afirma que:

[...] em serem relativas a um sistema particular de signos, a linguagem, a escritura algébrica ou os gráficos cartesianos, e em poderem ser convertidas em representações “equivalentes” em outro sistema semiótico, mas podendo tomar significações diferente para os sujeitos que as utiliza.

Observa-se que a semiótica em Matemática possui representações diferentes que estão ligadas ao desenvolvimento cognitivo, pois ao fazer a conversão de registros para outros são necessários compreender essas transformações de um determinado problema havendo várias formas de ser representado ou resolvido (DUVAL, 2011). A representação semiótica há a concentração de seus estudos no ensino de Matemática, uma vez que, a cognição são aspectos no qual proporciona a compreensão da mesma, onde o indivíduo em fase de aprendizagem tem a tendência de se equivocar ao fazer representações semióticas dos objetos matemáticos (DALLEMOLE; GROENWALD; RUIZ, 2014).

Desse modo o **Tratamento** de uma representação é a transformação de uma representação em outra representação dentro de um mesmo registro e, a **Conversão** trata-se da transformação de um registro para outro registro conservando a totalidade ou uma parte do objeto matemático em questão.

#### 4. METODOLOGIA

Para a realização do projeto foi utilizada uma pesquisa de caráter qualitativa, buscando interpretar os dados e correlacioná-los. Para Mesquita e Matos (2014), a pesquisa qualitativa trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes. Primeiramente foram realizadas uma revisão bibliográfica em livros, artigos, revistas, teses e dissertações que versavam sobre essa temática. Em seguida foi aplicado 02 (dois) questionários estruturados a 11 (onze) alunos do Ensino Médio em uma escola pública da cidade de Santo Antônio dos Milagres – PI.

A pesquisa foi realizada em etapas que foram desenvolvidas mediante aplicação de questionário pré-teste para conhecer o grau de conhecimento dos estudantes sobre o conteúdo de função Afim, em seguida foram ministradas aulas

sobre o conteúdo em questão para que eles passassem a entender os procedimentos básicos desse conteúdo. Foram ministrados 05 (cinco) aulas de aproximadamente 45 minutos com a apresentação do conteúdo de função polinomial do primeiro grau (função afim), para que os estudantes passem a compreender as características de uma função e como é o seu gráfico, no intuito de que eles a partir de então, fossem capazes de desenvolver atividades relacionadas a essa temática.

A primeira aula foi trabalhada a classificação de uma função afim. Na segunda aula trabalhou-se a construção de gráficos envolvendo problemas do cotidiano. Na terceira foi trabalhado a construção de tabelas, a quarta aula foi realizado uma revisão de tudo o que foi abordado em sala de aula e na quinta aula foram resolvidas questões envolvendo situações que são pertinentes ao cotidiano. Após a realização dessas atividades, aplicou-se o segundo questionário (pós-teste) para analisar os conhecimentos obtidos durante a execução deste projeto.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

**Questão 1.** A sociedade de uma empresa é composta por dois sócios o lucro produzido pela empresa é dividido igualmente entre os dois. A quantia que cada um receberá é dada por  $f(x)$  é a função do lucro a ser dividido ( $x$ ). Qual a lei de formação presente.

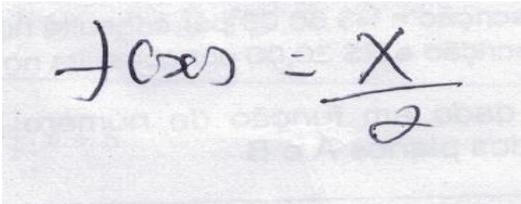
Esta questão foi criada com o objetivo de se trabalhar duas formas de representação: a língua natural e a forma algébrica. Também visou a realizar um tipo de transformação de representação semiótica: **Conversão**.

A partir de uma situação-problema simples, com enunciado direto e sucinto, já é informada que a variável  $x$  representa o lucro e, que  $f(x)$  representa o valor que cada um dos sócios irá receber, cabendo aos alunos encontrar a expressão algébrica que representa esta situação. Por ser a primeira questão, optou-se inicialmente por trabalhar com a função linear  $f(x) = ax$   $a \neq 0$ , caso particular da função afim.

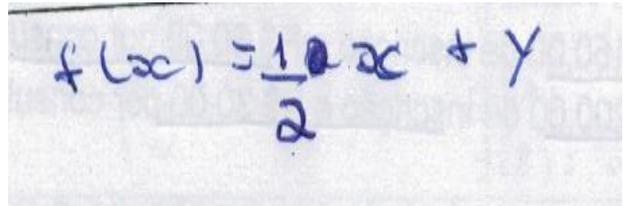
Análise de dados: Dos 11 alunos que realizaram esta atividade obteve-se como resultado:

- ✓ 04 alunos escreveram a função corretamente;
- ✓ 01 aluno deixou em branco;
- ✓ 06 alunos deram outras respostas.

Dos 04 alunos que representaram corretamente a função chegaram a esse resultado  $f(x) = \frac{x}{2}$ , 06 alunos que erraram a forma algébrica, quase a metade não interpretou corretamente o enunciado e colocou como resposta  $f(x) = 2x$ ,  $f(x) = 2x + b$ ,  $f(x) = 2a + b$  e  $f(x) = \frac{1}{2}x + y$  ou seja, mantiveram uma multiplicação por 2. Os alunos demonstraram saber que deveria dividir por 2, mas não sabiam o significado das variáveis e dos coeficientes  $a$  e  $b$ , ao escreverem como resposta  $f(x) = \frac{ax + b}{2}$ .



$$f(x) = \frac{X}{2}$$



$$f(x) = \frac{1}{2}x + y$$

**Questão 2.** Em uma loja de produtos eletrônicos um vendedor recebe um salário de R\$ 300,00 mais R\$ 2,00 por produto vendido.

Escreva a lei de formação  $f(x)$  que traduz o salário mensal deste vendedor em função dos produtos vendidos.

Objetivo Específico: Realizar um tipo de transformação de representação semiótica:

**Conversão.**

Análise de dados: Diferentemente da questão anterior, nesta atividade os alunos teriam que determinar o que representa cada um dos termos de  $f(x) = ax + b$ , quais sejam: a função  $f$ , a variável  $x$ , o coeficiente  $a$  e, a constante  $b$ , que nesta atividade não é nula.

Dos 11 alunos que participaram desta atividade obteve-se como resultado:

- ✓ 06 alunos escreveram corretamente ou parcialmente correta a função;
- ✓ 01 aluno deixou em branco;
- ✓ 04 alunos cometeram erros.

Dos 06 alunos que apresentaram a forma algébrica correta escreveram da seguinte forma a função  $f(x) = 2x + 300$  e 03 alunos deram como resposta  $f(x) = 300x + 2$ , trocando assim o sentido da função. Dos alunos que erraram, todos cometeram o mesmo erro ao trocar os valores dos coeficientes colocando como resposta  $f(x) = 300x + 2$ . O que podemos observar é que a maioria dos estudantes compreenderam o sentido do problema proposto.

Handwritten equation:  $f(x) = 2x + 1800$

Handwritten work showing the equation  $F(x) = a + b$ ,  $F(x) 2,00 X + 300,0$ ,  $2X + 300 = 302$ , and Salário serar de 302

**Questão 5.** Uma pessoa vai escolher um plano de saúde entre duas opções: A e B.

- O plano A cobra R\$ 150,00 de inscrição e R\$ 60,00 por consulta num certo período.
- O plano B cobra R\$ 200,00 de inscrição e R\$ 30,00 por consulta no mesmo período.

O gasto total de cada plano é dado em função do número  $X$  de consulta. Determine a função  $f$  para cada um dos planos A e B.

Esta atividade foi criada com o objetivo de se trabalhar duas formas de representação: a língua natural e a forma algébrica.

Objetivo Específico: Realizar um tipo de transformação de representação semiótica:

**Conversão.**

Análise dos Resultados: Diferentemente das questões anteriores, esta atividade necessita trabalhar a interpretação da situação de forma mais profunda, para determinar o que se pede.

Dos 11 alunos que participaram obteve-se como resultado:

- ✓ 03 alunos encontraram a resposta correta;
- ✓ 0 alunos deixaram em branco;
- ✓ 08 alunos cometeram erros.

Observou que os 03 (três) estudantes que acertaram, perceberam que a questão só pedia a função  $f(x) = 60x + 150$  e  $f(x) = 30x + 200$ , já os 08 alunos que erraram não compreenderam o problema, eles encontraram as funções corretas só que eles igualaram as duas funções  $f(x) = 60x + 140 = 30x + 200$ , encontrando um valor para  $x = 0,6$  que foge totalmente do problema em questão.

$$F(x) = ax + b$$

$$A = F(x) = 60x + 150$$

$$B = F(x) = 30x + 200$$

$$A - F(x) = ax + b$$

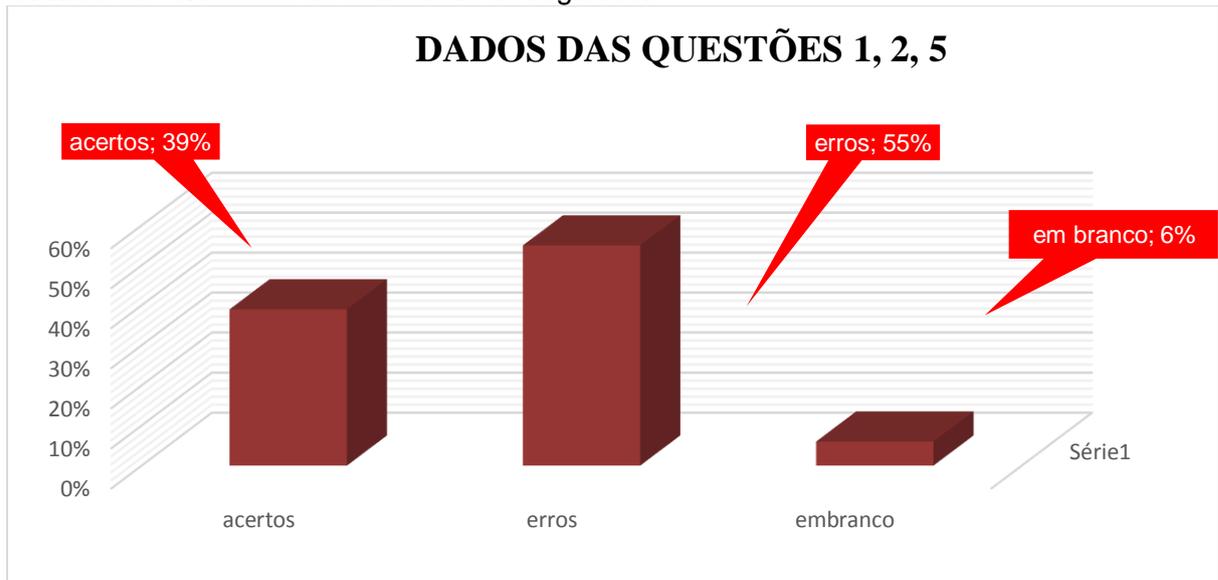
$$F(x) \quad 150x + 60 = 20x + 30$$

$$x = 60x - 30x = 150 - 200$$

$$= \frac{-30 \cdot (-1)}{-50 \cdot (-1)} = \frac{30}{50}$$

$$x = 0,6$$

**Gráfico 01-** Questões de conversão de registros.



**Fonte:** Dados empíricos da pesquisa (2016).

Com base nos dados das questões 1, 2 e 5 que trata da **Conversão** cerca de 39% dos alunos resolveram corretamente, 55% apresentaram dificuldades em fazerem a conversão dando outras respostas e 6% não conseguiram dar uma solução para as questões.

**Questão 3.** Em uma loja de produtos eletrônicos um vendedor recebe um salário de R\$ 300,00 mais R\$ 2,00 por produto vendido.

Se ele vender 100 produtos eletrônicos, qual será o seu salário?

Objetivos Específicos: Utilizar a forma algébrica corretamente no cálculo da função; realizar duas formas de transformação de representação semiótica: **Tratamento e Conversão.**

Análise de dados: Nesta questão, os alunos tiveram que mostrar se sabiam aplicar corretamente a função  $f(x) = 2x + 300$ , para encontrar o valor do salário do vendedor.

Dos 11 alunos que participaram desta atividade obteve-se como resultado:

- ✓ 10 alunos encontraram o salário do vendedor;
- ✓ 01 aluno deixou em branco;

- ✓ 0 alunos cometeram erros.

Dos alunos que encontraram a resposta correta, 10 aplicaram corretamente a função  $f(x) = 2x + 300$ . Entretanto um estudante não soube responder, mas se observou que o objetivo da questão foi alcançado.

Handwritten student work showing the function  $f(x) = 2x + 300$  and its evaluation at  $x = 100$ , resulting in  $f(100) = 500$ .

$$f(x) = 2x + 300$$

$$f(100) = 2 \cdot 100 + 300$$

$$f(x) = 200 + 300$$

$$f(x) = 500$$

**Questão 4.** Para que ele receba R\$ 1000,00 de salário quantos produtos eletrônicos ele terá de vender para que se tenha esse valor?

Objetivos Específicos: A substituição do valor de  $f(x)$  na função e o cálculo da variável  $x$ , que representa o número de peças vendidas; realizar duas formas de transformação de representação semiótica: **Tratamento e Conversão.**

Análise de dados: Diferentemente das questões anterior, em que era dado o valor da variável  $x$  (número de produtos vendidas), nesta questão foi dado o valor da função (salário) e pediu-se o valor da variável  $x$ . Os alunos tinham que mostrar se sabiam aplicar corretamente a função  $f(x) = 2x + 300$ , para encontrar a quantidade de produtos a ser vendidos.

Dos 11 alunos que resolveram essa questão obteve-se como resultado:

- ✓ 02 alunos encontraram o número de peças vendidas;
- ✓ 0 alunos deixaram em branco;
- ✓ 09 alunos cometeram erros.

Dos alunos que acertaram o número de produtos que deveriam ser vendidos aplicaram corretamente a função  $f(x) = 2x + 300$ , e os 09 alunos que erraram o problema proposto 07 estudantes apenas escreveram a resposta sem fazer nenhum cálculo segundo eles seria 500 (quinhentos produtos), e dois estudantes cometeram o mesmo erro ao escreverem assim  $2000,00R\$ + 300,00R\$ = 2300,00R\$$ , não compreendendo o verdadeiro sentido do problema no entanto fica claro que a maioria dos estudantes apresentam dificuldades para encontrar a variável  $x$ , isso não acontece muito quando já é dado o valor de  $x$ .

$$\begin{aligned}
 1000 &= 2x + 300 \\
 1000 - 300 &= 2x \\
 2x &= 700 \\
 x &= \frac{700}{2} = 350 \text{ peças}
 \end{aligned}$$

$$2000 \text{ R\$} + 300 = 2300 \text{ R\$}$$

**Questão 6.** João recebeu uma tabela com algumas informações ilegíveis. Ajude a João a preencher a tabela, para isso encontre a lei de formação da função.

**Quadro 04** – Representação dos dados da questão 6.

x	f(x)	(x, f(x))
0	1	(0, 1)
1	4	(1, 4)
-4		(-4, )
-1		(-1, )
7		(7, )
		( , 28)

**Fonte:** Dados empíricos da pesquisa (2016).

Esta atividade foi criada com os objetivos de trabalhar duas formas de representação: tabular e a algébrica e realizar duas formas de transformação de representação semiótica: **Tratamento e Conversão**.

Nesta questão, não é imediata a descoberta da lei de formação (função) que está presente, nem é fácil descobrir os valores que estão faltando. Uma função afim se expressa na forma algébrica como:  $f(x) = ax + b$ , com  $a, b \neq 0$ . Na tabela acima temos valores de  $x$  e  $f(x)$ , devemos então descobrir os valores de  $a$  e  $b$ . Precisamos construir um sistema de equações com duas variáveis. Podemos utilizar duas linhas quaisquer da tabela acima. Como temos uma linha com  $x = 0$ , então esta será uma das escolhidas para facilitar os cálculos. A segunda linha pode ser qualquer outra que esteja completa. Aplicando os valores da tabela em  $f(x) = ax + b$  temos:

Na equação (I) temos que  **$b = 1$**

Substituindo  $b = 1$  em (II) temos

$$4 = a + b$$

$$4 = a + 1$$

$$\mathbf{a = 3}$$

Substituindo os valores de  $a = 3$  e  $b = 1$  em  $f(x) = ax + b$  encontramos  $f(x) = 3x + 1$ , que é a função procurada.

Análise de dados: Dos 11 alunos que participaram da pesquisa obteve os seguintes resultados:

- ✓ 04 alunos encontraram a forma algébrica e a tabular corretamente;
- ✓ 06 alunos não encontraram nem a forma algébrica e nem a tabular;
- ✓ 01 aluno deixou em branco.

Os quatro alunos que conseguiram encontrar a forma algébrica fizeram por tentativa, ou seja, foram atribuindo valores para que chegassem à equação que caracteriza a função.

No entanto nesta questão, propositalmente, não foi colocada uma tabela com valores que facilitassem a determinação da forma algébrica. A dificuldade na manipulação dos sistemas de equações foi o grande obstáculo na realização desta atividade.

$$\begin{aligned} f(x) &= ax + b & f(x) &= 3x + 1 \\ y &= a + 1 & f(-4) &= 3 \cdot (-4) + 1 = \\ a &= 3 & f(-4) &= -12 + 1 = -11 \end{aligned}$$

$$f(x) = ax + b$$

**Questão 7.** Construa, num sistema de eixos ortogonais, o gráfico das funções:

Esta questão envolve a construção de gráficos a partir de expressões algébricas de duas funções afins, sendo que a primeira é uma função decrescente e, a segunda possui como coeficiente angular um número racional. Foi criada com o objetivo de se trabalhar até três formas de representação: algébrica, tabular e gráfica.

a)  $f(x) = -2x + 6$

$f(x) = -2x + 6$ , essa é uma função afim simples e, pode ser reescrita como  $y = -2x + 6$  ou melhor ainda  $y = ax + b$ , onde  $b$  representa o ponto que toca o eixo  $y$ , logo o gráfico toca no eixo  $y$  no ponto  $(0,6)$ , e  $-2x + 6$  tem como gráfico uma reta, e ela toca o eixo  $x$  quando  $y = 0$ , logo em  $x = 3$ . Então temos dois pontos fundamentais para ligar e fazermos uma reta, são eles os pontos  $(0, 6)$  e  $(3,0)$ .

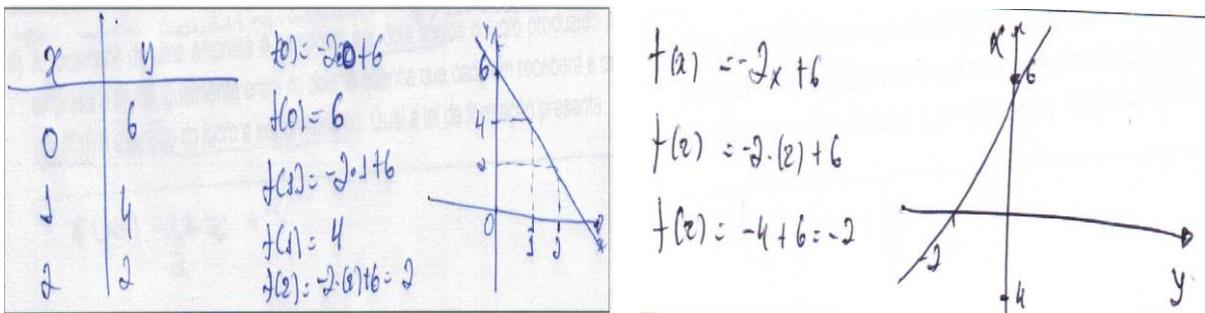
No entanto este problema visa realizar duas formas de transformação de representação semiótica: **tratamento e conversão**.

Nesta questão foi sugerido aos alunos que, a partir da forma algébrica, construíssem uma tabela para determinar, pelo menos, dois pontos pertencentes à função. Esta sugestão teve como referência a resolução dos exemplos apresentada nas aulas, visava a minimizar os erros de determinação das variáveis  $x$  e  $y$ . Observou que:

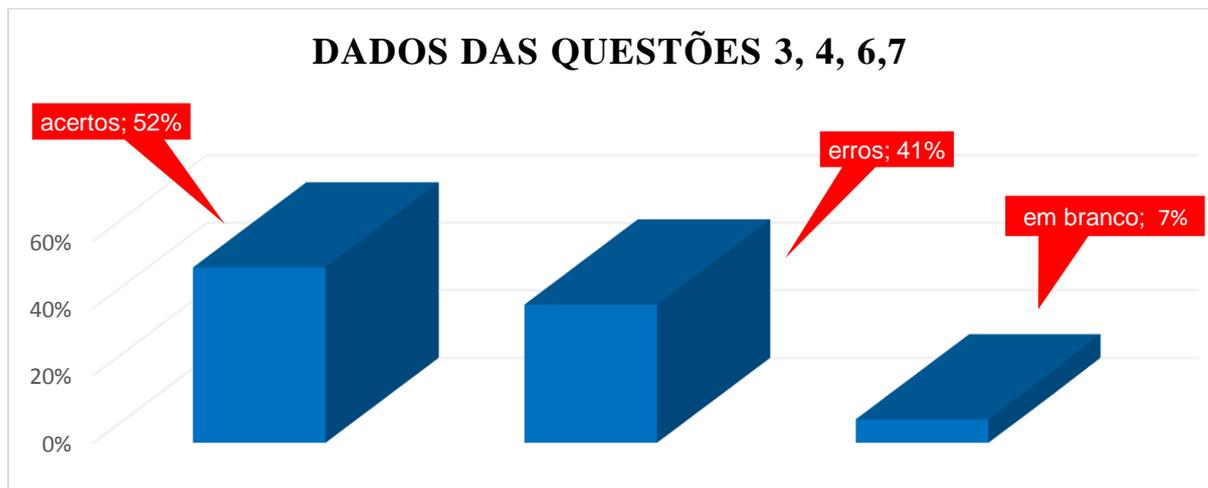
Análise de dados: Dos 11 alunos que realizaram esta atividade obteve-se como resultado:

- ✓ 07 alunos conseguiram construir a tabela e o gráfico corretamente;
- ✓ 03 alunos não conseguiram construir corretamente a tabela e o gráfico;
- ✓ 01 aluno deixou em branco.

A escolha dessa função com  $a < 0$  foi proposital e teve como objetivo verificar como os estudantes se comportariam com situações que envolveriam operações aritméticas da multiplicação, subtração e a adição, envolvendo números inteiros. Dos alunos que construíram a tabela com erros, cometeram falhas nos cálculos aritméticos, o que apontou o provável despreparo dos alunos ao final do Ensino Fundamental em relação às operações básicas da matemática.



**Gráfico 2:** Questões de tratamento e conversão de registro.



**Fonte:** Dados empíricos da pesquisa (2016).

Com base nos dados das questões 3, 4, 6 e 7 que se refere ao **tratamento** e a **conversão** cerca de 52% dos alunos conseguiram fazer o tratamento e a conversão corretamente, 41% não souberam realizar o tratamento e conversão e 7% deixaram em branco.

Após a análise das atividades que foram trabalhadas com os alunos são apresentadas as conclusões gerais deste artigo.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As dificuldades de aprendizagem em Matemática podem ocorrer mediante a diversos fatores, sejam eles afetivos, cognitivos ou até mesmo físico, no entanto lidar com aprendizagem Matemática se torna complexo a partir do momento em que os problemas presentes não são solucionados, estas situações persistem desde os anos iniciais.

A conversão é uma importante ferramenta que auxilia no ensino-aprendizagem, pois proporciona ao aluno representar mais de uma maneira o mesmo objeto matemático, no caso da função afim contribui para proporcionar aos alunos a capacidade de relacionar os processos de conhecimento, principalmente relacionando com problemas do cotidiano. Entretanto se observou que **55%** dos estudantes **não** conseguiram fazer a **Conversão** nas questões 01(um), 02 (dois) e 05 (cinco), apresentaram dificuldades em fazer a mudanças de registros, ou seja, não conseguiram interpretar as situações problemas, pois tiveram dificuldades para formular a equação que chegaria a solução do problema.

Nas questões 03 (três), 04 (quatro), 06 (seis) e 07 (sete) se constatou que **52%** dos alunos conseguiram fazer o **Tratamento** e a **Conversão**, que envolve a mudança de registros da linguagem natural para a linguagem algébrica, e da linguagem natural para a forma tabular e gráfica.

Assim a utilização dos registros de representações semióticas auxilia na compreensão das várias representações, sendo que os resultados apresentados pelas atividades dos alunos do 2º ano demonstram saber o conteúdo de função afim ministrado no ano anterior.

## REFERÊNCIAS

DALLEMOLE, J. J.; GROENWALD, C. L. O.; RUIZ, L. M. **Registros de representação semiótica e geometria analítica: uma experiência com futuros professores.** Ver. Relime, Vol. 17 (2), Julio de 2014.

DUVAL, R. Registros de representação semiótica e funcionamento cognitivo do pensamento. Trad. MORETTI, M. T. Revemat: **Rev. Eletr. De Edu. Mat** e ISSN 1981 - 1322. Florianópolis, v. 07, n. 2, p. 266 - 297, 2012.

DUVAL, R. Registros de Representações Semióticas e Funcionamento Cognitivo da Compreensão em Matemática. In: MACHADO, S. D. A. **Aprendizagem em Matemática: Registros de Representação Semiótica.** Campinas: Editora Papyrus, 2008, p.11-34.

DUVAL, Raymond. **Semiósis e pensamento humano: Registros semióticos e aprendizagens intelectuais.** Trad. Lênio Fernandes Levy e Marisa Rosâni Abreu Silveira. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2009.

DUVAL, Raymond. **Ver e ensinar a matemática de outra forma: entrar no modo matemático de pensar: os registros de representações semióticas.** São Paulo: PROEM, 2011.

DUVAL, R.; FREITAS, J. L. M.; REZENDE, V. Entrevista: Raymond Duval e a Teoria dos Registros de Representação Semiótica. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, v. 2, p. 10-34, 2013.

DUVAL, Raymond. **Registros de representação semióticas e funcionamento cognitivo da compreensão em matemática.** IN: Machado, Silvia Dias Alcântara(org.). **Aprendizagem em Matemática: registros de representação semiótica.** Campinas, São Paulo. Papyrus, p. 11-33, 2ª ed, 2005.

FERREIRA, F. A.; SANTOS, C. A. B.; CURTI, E. Um cenário sobre pesquisas brasileiras que apresentam como abordagem teórica os registros de representação semiótica. EM TEIA: **Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, v. 04, p. 1-14, 2013.

GÓMEZ, Jorge J. Delgado; VILELA, Maria Lúcia T. Pré-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.

PIRES, R. F. **Função: Concepções de professores e estudantes dos ensinos Médio e Superior.** 2013. 439 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2014. /EDUSP,1988.

SANTOS, Cintia Aparecida Bento dos; CURTI, Edda. **Alguns aspectos de articulação entre as teorias da didática francesa e suas contribuições para formação de professores.** REVEMAT - Revista Eletrônica de Educação

Matemática. v.4.5, p.53-66, UFSC: 2009. Disponível em  
<http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/viewFile/13066/12160>  
Acesso em 11 de novembro de 2009.