

**Concepções dos alunos sobre a noção de função**  
**Students' conceptions about the notion of function**

**Leila Zardo Puga**

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Brasil

E-mail: lzardo@pucsp.br

**Barbara Lutaif Bianchini**

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Brasil

E-mail: barbara@pucsp.br

Resultados apresentado no EPEM USP 2015

Recebido: 30/06/2016 – Aceito: 04/08/2016

**Resumo**

Investigamos junto aos estudantes calouros de um curso superior de uma Universidade particular do estado de São Paulo, fragmentos de suas concepções sobre a noção de função. Identificamos os principais registros de representação semióticos conforme Duval (1995) e categorizados segundo Bogdan e Biklen (1994). Nossas conclusões permitem inferir que devemos investir mais nas representações semióticas, propiciando um trabalho docente mais efetivo na construção do significado do conceito de função.

**Palavras-chave:** Função. Representação. Semiótica.

**Abstract**

We investigated with the students of a higher education course in a private University of the state of São Paulo, to identify fragments of his views on the notion of function. We identify the semiotic representation registers as Duval (1995) and categorized according to Bogdan and Biklen (1994). Our findings allow us to conclude that we should invest more in semiotic representations, providing a more effective teaching work in the construction of the meaning of the concept of function.

**Keywords:** Function. Representation. Semiotic.

## 1. Introdução

Há inúmeras pesquisas que salientam preocupações de educadores relacionadas ao ensino e aprendizagem do conceito de função. Podemos citar, entre outras, Pires (2015), Neres (2015), Moretti (2015) e Franchi (1995). Esta última destaca que *o trabalho nos cursos de Cálculo nem sempre resulta em sucesso. Nem sempre os alunos conseguem compreender os conceitos envolvidos e nem os professores conseguem fazer com que o Cálculo cumpra seu papel como disciplina básica* (p.39).

Em nossas atividades docentes, na disciplina Cálculo Diferencial e Integral para alunos calouros de uma Universidade particular, também, constatamos o mesmo fato. Notamos, ainda, que os alunos apresentam lacunas referentes a certos conceitos matemáticos importantes para o desenvolvimento do curso. Um deles é, justamente, sobre o conceito de função, alicerce de futuros tópicos a serem estudados.

Concordamos com Tall & Vinner (1981) ao afirmarem que: *muitos conceitos usados por nós não estão formalmente definidos de forma completa. Nós aprendemos a reconhecê-los de experiências anteriores e no uso, dos mesmos, em contextos apropriados ...* (p.151).

Visando identificar fragmentos de concepções dos alunos, referentes à noção de função, realizamos uma pesquisa diagnóstica fundamentada em Registros de Representação Semiótica concebida por R. Duval (1995). Este trabalho apresenta alguns resultados dessa pesquisa quali-quantitativa realizada junto aos alunos calouros matriculados na disciplina Cálculo Diferencial e Integral (CDI) de uma Universidade particular do estado de São Paulo, relacionados ao conceito de função. Salientamos, sobretudo, que tal pesquisa permitiu identificar o ponto de partida em nossas atividades docentes em sala de aula, validando ou não nossas conjecturas.

## 2. Metodologia

Esta pesquisa é quali-quantitativa de natureza quase-experimental, que Fiorentini e Lorenzato (2012) afirmam: as pesquisas quase-experimentais visam verificar a validade de determinadas hipóteses em relação ao fenômeno ou problema.

Segundo Tall & Vinner (1981) geralmente é dado um símbolo ou um nome que é capaz de ser comunicado e auxilia nas manipulações mentais, porém a estrutura cognitiva que evidencia os significados do conceito é muito mais que a evocação de um símbolo. (p.151).

Duval (1995), sobre registros de representação semiótica, diz que registro é uma maneira típica de representar um objeto matemático, um problema, ou uma técnica. Existem vários tipos de representação para um mesmo objeto. Chama a atenção para o fato de que um objeto matemático não deve ser confundido com a representação que se faz dele. O conteúdo representado é que importa e não a forma como é representado. Duval apresenta os registros de representação simbólico, algébrico, gráfico, figural, numérico e linguagem natural.

Norteando-se por esses pesquisadores, elaboramos um instrumento diagnóstico/teste com 2 questões para a primeira aula da disciplina CDI. Inicialmente, uma apresentação foi feita em tal aula, explanando os temas a serem estudados, o critério de avaliação, a participação dos alunos na classe e no ambiente virtual Teleduc<sup>1</sup> e demais informações. O instrumento diagnóstico buscou identificar alguns elementos com relação às concepções dos alunos sobre a noção de função. Isso se justifica pelo fato do assunto função ser o primeiro tema a ser desenvolvido na disciplina CDI. Nosso objetivo era, ainda, tomar ciência de nosso ponto de partida na atividade docente em sala de aula, verificando ou validando nossas hipóteses em relação a noção de função, conforme Fiorentini e Lorenzato (2006, 2012). Esse instrumento foi proposto, individualmente, para 79 alunos durante 40 minutos.

Para analisar os dados coletados empregamos *categorias*. Por categoria entendemos conforme Bogdan e Biklen (1994) que afirmam: *à medida que se vai lendo os dados, repetem-se ou destacam-se certas palavras, frases, padrões de comportamento, forma dos sujeitos pensarem e acontecimentos. Determinadas questões e preocupações de investigação dão origem a determinadas categorias*. Os dados foram analisados em dois níveis: 1ª) Sobre a manipulação dos dados: uma transcrição dos dados coletados no instrumento diagnóstico. 2ª) Sobre as categorias: uma identificação, pelo agrupamento dos dados obtidos em 1ª), conforme Bogdan e Biklen (1994, p.221).

As categorias foram batizadas tendo-se por base a noção de registros de representação semiótica de Duval (1995). Duval concebe por registro uma maneira de representar um objeto matemático, um problema, ou uma técnica. Afirma que existem vários tipos de representação para um mesmo objeto e, mais ainda, que um objeto matemático não deve ser confundido com a representação que se faz dele. O conteúdo representado é que importa e não a forma como é representado. Duval apresenta os registros de representação simbólico, algébrico, gráfico, figural, numérico e linguagem natural.

Sendo assim, de nossas análises originaram-se as categorias descritas a seguir:

---

<sup>1</sup> <http://www.teleduc.org.br>

Categoria (L) - Registro de Representação na Linguagem Natural. Incluem-se nessa categoria, aqueles dados cujas respostas escritas pelos alunos mencionaram as seguintes palavras: “correspondência”, “é uma lei”, “é uma relação”, “estão associados”, “para  $x$  tem um  $y$ ”, “variação”, “variável”, “depende de” e “processa”. Ainda nessa mesma categoria estão incluídos os dados referentes às justificativas nas quais aparecem o nome específico dado a certa função, como por exemplo: “reta”, “parábola” “função afim”, “função quadrática”, “função de 1º grau”, “função de 2º grau” e outras.

Categoria (G) - Registro de Representação Gráfica. Esta categoria engloba os dados em que os alunos fizeram menção ao gráfico de uma função que eles conheciam.

Categoria (A) - Registro de Representação Algébrica. Fazem parte desta categoria, aqueles dados cujas respostas fornecidas pelos alunos continham uma escrita algébrica. Isso era esperado, principalmente, quando foram solicitados a escreverem os exemplos.

Categoria (F) - Registro de Representação Figural. Aqui estão reunidas as respostas em que os alunos deram justificativas pelo emprego de figuras, como os Diagramas de Venn.

Categoria (N) - Registro de Representação Numérica. Esta categoria engloba aqueles dados nos quais os alunos responderam por meio de tabelas com números.

Categoria (C) - Falsas Concepções. Aqui estão agrupadas as respostas com justificativas que envolvem concepções falsas que os alunos têm sobre a noção de função. Vale esclarecer que, nesta categoria a palavra “falsa” é empregada no sentido de que a justificativa dada pelo aluno evidencia uma idéia incorreta sobre a noção de função, do ponto de vista matemático, e não como sendo uma justificativa que retrata a noção matemática “incompleta”.

Categoria (I) - Elementos Indecifráveis. Os dados transcritos que não revelaram elementos relacionados aos registros de representação semiótica ou da categoria falsas concepções estão reunidos nesta categoria. Aqui incluem-se, por exemplo, as justificativas do seguinte tipo: “é o cálculo de uma razão”; “algo que pode calcular encontro das retas”; “diferenciar uma questão matemática da outra”; “é um ponto ou algo fictício”; etc.

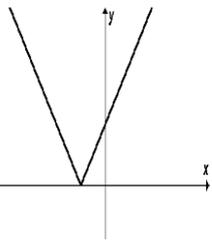
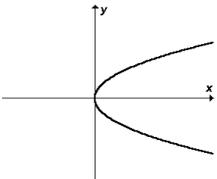
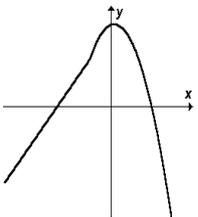
Nos Quadros 1 e 2, a seguir, apresentamos exemplos de respostas escritas pelos alunos. No final de cada escrita como justificativa do aluno, colocamos letras das respectivas categorias para serem identificadas e registradas. Neste trabalho, uma justificativa apresentando duas ou mais categorias dentre L, G, A, F e N indica que o aluno mobilizou a coordenação de dois ou mais registros de representação semiótica. Este aspecto é colocado por Duval (1995, p.51) ao mencionar que *a compreensão (integral) de um conteúdo conceitual repousa sobre a coordenação de ao menos dois registros de representação*. Em

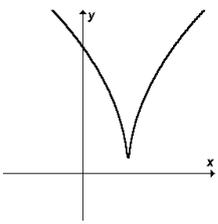
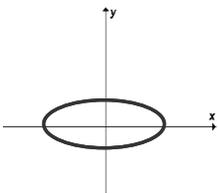
outras palavras, o grau de compreensão dos alunos cujas respostas apresentaram dois ou mais registros de representação é maior do que daquele aluno que só mobilizou um registro de representação.

**Quadro 1: Exemplos de respostas escritas pelos alunos**

Justificativa dada pelo aluno	Exemplo dado pelo aluno
é uma expressão matemática; no caso de uma função do primeiro grau, do tipo $ax+b=y$ , para cada valor de $x$ há um valor de $y$ corresp., onde não existe dois valores de $y$ para um mesmo valor de $x$ <b>CLA</b>	não escreveu
função é um relacionamento entre grupos distintos, por exemplo espaço e tempo <b>LFN</b>	fez um diagrama de Venn e tabela numérica
é uma expressão matemática para nós representarmos em um gráfico <b>CGA</b>	$x^2 + 2$
é um número onde, num gráfico, tem-se uma reta ou uma parábola, sendo que estes dependem de seu valor para determinar a sua forma <b>CGLI</b>	não escreveu
nós temos dois tipos de função 1º e 2º grau sendo que na função de 1º grau o gráfico é uma reta e na de 2º grau o gráfico é uma parábola. Devemos atribuir os valores de $x$ e $y$ <b>LGAN</b>	$f(x)=y$ ou $f(x)=x+1$ , fez uma tabela numérica e desenhou uma reta no plano cartesiano
uma associação entre dois conjuntos, em que para cada valor do primeiro conjunto está associado apenas 1 do segundo conjunto <b>L</b>	não escreveu
é uma fórmula pela qual você pode representar um gráfico <b>CGI</b>	desenhou uma reta no plano cartesiano e $\{f(x)=x+1\}$
é fazer uma representação em um gráfico <b>CG</b>	desenhou o plano cartesiano com uma reta
é a variação do $x$ e do $y$ . O $y$ varia de acordo com os valores de $x$ <b>LA</b>	$2x-1=y$
função são variáveis dentro de uma equação que são utilizados para representar de uma maneira aritmética determinados gráficos <b>CGA</b>	$y = \sqrt{x}$
é um número que pode ser encontrado no gráfico e é determinado de acordo com outro número, ou seja, é tudo em função de outro de acordo com certa fórmula da própria função <b>CGL</b>	não escreveu
é o cálculo de uma razão pela outra <b>IL</b>	função exponencial.
função é similar a uma máquina, inserido um certo valor pode-se obter resultados ou seja, funções servem para exemplificar uma certa seqüência de valores que estão presos à um limite dado pela mesma <b>IA</b>	$f(x)=ax^2+bx+c$
é uma relação entre $x$ e $y$ , por exemplo ... <b>L</b>	não escreveu
é uma equação que ... <b>C</b>	não escreveu
é o eixo de coordenadas onde o eixo $x$ depende de $y$ ou vice-versa <b>CI</b>	não escreveu
é quando você põe um $y$ em função de um valor $x$ <b>CA</b>	$y = x+1$
uma função compreende cálculos que determinarão uma condição determinante na matemática <b>I</b>	não escreveu
resultado que varia de acordo com o outro <b>CL</b>	não escreveu
é uma equação do primeiro grau ou do segundo grau ou seja algo em função daquilo em um gráfico Ex: Horas trabalhadas vs Salário <b>CLG</b>	não escreveu
método para montagem de gráficos <b>CG</b>	não escreveu

**Quadro 2: Exemplos de respostas escritas pelos alunos**

 <p>Sim (63) Não (3) Branco (13)</p>	<p><b>Justificativas Sim</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• para cada valor de <math>x</math>, existe apenas 1 valor de <math>y</math>. <b>J2</b></li> <li>• sinceramente não lembro muito bem desta matéria mas tudo bem, porque é uma possibilidade de representação gráfica. <b>J6</b></li> <li>• função de 1º grau. <b>J3</b></li> <li>• existe um ponto só em cada reta vertical. <b>J1</b></li> <li>• módulo. <b>J3</b></li> <li>• representa duas funções. <b>J4</b></li> </ul> <p><b>Justificativas Não</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• funções são representadas por curvas. <b>J7</b></li> <li>• pois para representar uma função a parábola deveria ser em forma de <math>\cup</math> ou <math>\cap</math>. <b>J7</b></li> </ul>
 <p>Sim (40) Não (37) Branco (2)</p>	<p><b>Justificativas Sim</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• está representando uma equação de 2º grau. <b>J3</b></li> <li>• parábola. <b>J3</b></li> </ul> <p><b>Justificativas Não</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• para cada <math>x</math> existem 2 <math>y</math>. <b>J3</b></li> <li>• o gráfico mostra uma parábola tipicamente de função de 2º grau, mas a concavidade está para o lado. Só conheço para cima ou para baixo. <b>J3</b></li> <li>• pois se traçarmos retas paralelas ao eixo <math>y</math> todas se encontrarão 2 vezes com a parábola o que prova que ela não representa uma função. <b>J1</b></li> </ul>
 <p>Sim (55) Não (21) Branco (3)</p>	<p><b>Justificativas Sim</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• cada valor de <math>x</math> representa um valor de <math>y</math>. <b>J2</b></li> <li>• quando traçadas retas auxiliares ao eixo <math>y</math> (paralelas) elas tocam apenas 1 ponto. <b>J1</b></li> <li>• porque existem duas funções nesse gráfico, uma de 1º grau e outra de 2º grau. <b>J4</b></li> <li>• por causa do traçado dela. <b>J7</b></li> <li>• não sei explicar professora. <b>J6</b></li> </ul> <p><b>Justificativas Não</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ pois não tem a continuação, corta o vértice. <b>J7</b></li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• não é uma função pois a fórmula da equação muda a partir de um valor de x. <b>J7</b></li> <li>• a função muda de comportamento a partir de certo ponto, mas estou em dúvidas. <b>J7</b></li> </ul>
 <p>Sim (60) Não (18) Branco (1)</p>	<p><b>Justificativas Sim</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• pois nenhum ponto do gráfico se encontra. <b>J7</b></li> <li>• para cada x existe um y. <b>J2</b></li> <li>• função de 1º grau. <b>J3</b></li> <li>• o gráfico representa uma função de 2º grau, onde para cada valor de y há 2 valores de x, formando parábola. <b>J3</b></li> <li>• pois existe um ponto só em cada vertical. <b>J1</b></li> <li>• logaritmica. <b>J7</b></li> </ul> <p><b>Justificativas Não</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• não toca o eixo x. <b>J7</b></li> <li>• não existe uma curva. <b>J7</b></li> <li>• não é parábola. <b>J7</b></li> <li>• curva decrescente e crescente. <b>J7</b></li> </ul>
 <p>Sim (12) Não (65) Branco (2)</p>	<p><b>Justificativas Sim</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• função elíptica. <b>J7</b></li> </ul> <p><b>Justificativas Não</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• porque uma circunferência não é uma função. <b>J7</b></li> <li>• o gráfico precisa ser uma reta ou uma parábola. <b>J7</b></li> <li>• uma função só pode ter uma imagem. <b>J7</b></li> <li>• pois existe mais de um ponto em uma reta vertical. <b>J1</b></li> <li>• porque é uma elipse. <b>J7</b></li> <li>• pois cada valor de x só pode representar um valor de y. <b>J2</b></li> </ul>

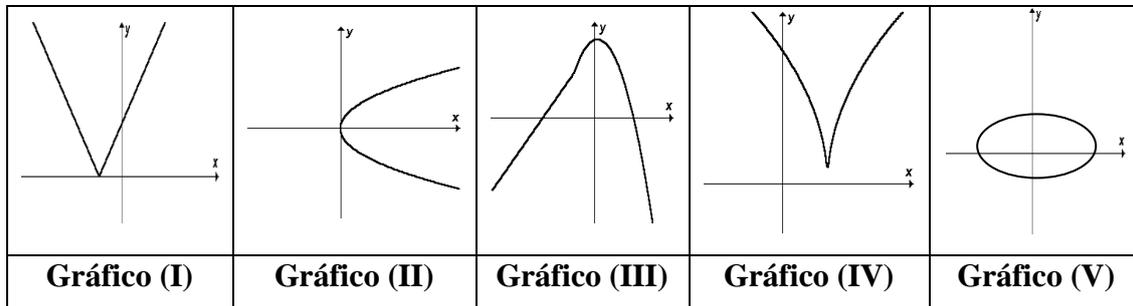
### 3. Resultados

A questão (1), constante no instrumento teste diagnóstico, foi a seguinte:

*O que você entende por função? Dê um exemplo.*

Norteando-se por Fiorentini e Lorenzato (2012) que afirmam: as pesquisas quase-experimentais visam verificar a validade de determinadas hipóteses em relação ao fenômeno ou problema, ao propormos esta questão, pretendíamos identificar alguns elementos do entendimento do aluno sobre essa noção. Esperávamos, ainda, colher informações sobre o modo como ele se expressa na forma escrita, incluindo a própria linguagem natural. Isso significa que não pretendíamos obter como resposta a definição formal de função. Na verdade, esperávamos encontrar alguns de seus fragmentos; isto é, palavras tais como “é uma lei”; “é uma correspondência”; “envolve  $x$  e  $y$ ”; “é uma relação”; “existe um gráfico associado” e “é uma expressão matemática ...”. Ao solicitar que o aluno colocasse um exemplo, desejávamos com isso que ele resgatasse, de seus conhecimentos anteriores, alguma representação algébrica, gráfica ou figural sobre função, no plano cartesiano ou utilizando um diagrama de Venn. Dentre os exemplos algébricos, é provável que o aluno escrevesse uma função afim, uma função de segundo grau ou uma outra que lhe fosse familiar. Estávamos cientes que bem poucos alunos iriam apresentar a definição formal. Possivelmente, isso se deve ao fato de não se priorizar a linguagem matemática expressa oralmente.

A questão (2) proposta foi a seguinte: *Dados os gráficos, identifique quais representam ou não funções. Justifique também a sua resposta:*



Ao propormos esta questão, levando em conta Fiorentini e Lorenzato (2012), tínhamos como objetivo identificar o grau de familiaridade que o aluno tem ao efetuar mudanças de um registro de representação para outro. Neste caso, seria o de passar do registro gráfico para o registro da linguagem natural ou outro.

A seguir, apresentamos as justificativas por nós esperadas, valendo-se das siglas abaixo, as quais foram utilizadas com o intuito de facilitar nossas análises.

- (J1) teste da *reta vertical*;
- (J2) a cada valor de  $x$ , corresponde um único valor de  $y$ ;
- (J3) referir-se a um gráfico *familiar* (visto no Ensino Médio ou outros cursos);
- (J4) função definida por *duas leis*;

(J5) em branco;

(J6) não sei; e

(J7) uma escrita não pertinente.

Assim sendo, as análises são descritas para cada gráfico, do seguinte modo:

Gráfico (I): aqui trata-se do gráfico de uma função modular. A escolha deste reside no fato de que o estudo desta função é realizado no Ensino Médio. Esperávamos que os alunos afirmassem que representava uma função e esta justificativa poderia ser da seguinte forma:

- é a função módulo (J3)

- é uma reunião de duas semi-retas (J4)

- pelo teste da reta vertical (J1)

- a cada valor de  $x$ , existe somente um valor de  $y$  (J2)

- resposta em branco (J5)

- não sei (aluno) dizer (J6)

Gráfico (II): escolhemos esta curva por ser uma parábola com concavidade voltada para a direita. Isso significa que aqui há um grau maior de dificuldade, do que se tivéssemos apresentado uma parábola com vértice na origem e concavidade para cima, uma vez que esta é mais familiar desde o Ensino Fundamental. Esperávamos obter como resposta, que o gráfico não representa uma função. O aluno poderia constatar e afirmar isso com as justificativas (J1), (J2) e (J3). Neste caso, como já dissemos anteriormente, o gráfico não é tão familiar. No 3º ano do Ensino Médio, ao abordar o tema cônicas, é que o aluno entra em contato com essa representação gráfica, de parábola com concavidade voltada para a direita (ou esquerda).

Gráfico (III): aqui, temos uma reta e uma parábola, ou seja, definimos uma função por meio de duas leis. Queríamos, assim, verificar se o aluno notaria este fato, ainda que não escrevesse isso no papel. Definir funções por meio de duas, ou mais, leis é um tema presente na literatura escolar do Ensino Médio e dos concursos de seleção ao Ensino Superior. Todavia, intuimos que não é uma abordagem freqüente ou, talvez, que o professor não apresente esse tipo de função. Levando em conta este fato, poderia ser que o aluno dissesse erroneamente que não é gráfico de uma função. Porém, como se trata de uma função, para aqueles que respondessem corretamente com “sim”, as justificativas poderiam ser dadas por (J1), (J2) e (J4). Esperávamos, ainda, receber respostas em “branco”, (J5), “não sei dizer”, (J6), ou “uma escrita não pertinente”, (J7).

Gráfico (IV): escolhemos esta função por não ser uma curva familiar para muitos alunos. Queríamos que eles pusessem em ação seus conhecimentos anteriores para tomar a

decisão pelo “sim” ou “não”. Ao escrever a justificativa, desejávamos colher elementos que nos dessem indícios sobre quais de seus conhecimentos anteriores foram empregados.

Gráfico (V): sabemos que esta curva é familiar ao aluno. Seu estudo é realizado em geometria analítica, no 3o ano do Ensino Médio e consta como um dos conteúdos para a prova de seleção para o ensino superior. Neste caso, dois tipos de respostas eram esperados. Uma delas são as afirmações “não”, levando em conta o teste da reta vertical (J1), ou que para um dado valor de  $x$ , estão se correspondendo dois valores distintos para  $y$ . Para aqueles que afirmassem “sim”, ou seja, dessem uma resposta incorreta, justificassem dizendo que o gráfico representa uma elipse.

Em nossa pesquisa, percebemos com frequência, que o aluno procura fornecer as explicações solicitadas (exemplificando), contudo não temos certeza se o conceito foi, de fato, interiorizado.

Diante dos resultados obtidos nesta pesquisa, uma proposta de atividade docente nas aulas de Cálculo, principalmente durante este ano letivo, será o de deter-se na construção do conceito de função em diversas situações.

Salientamos que não era intenção das pesquisadoras obter uma definição formal de função. Estamos de acordo com Pais (2002, p. 21) ao apontar que: *para a análise dos saberes escolares é necessário que se coloque o problema da linguagem. Se, por um lado, o saber científico é registrado por uma linguagem codificada, o saber escolar não deve ser ensinado nessa forma, tal como se encontram redigidos nos textos e relatórios técnicos. A desconsideração desse aspecto favorece a transformação da linguagem em uma dificuldade adicional. Assim, a linguagem é considerada como um elemento que interfere diretamente no sistema didático, pois guarda uma relação direta com o fenômeno cognitivo. A formalização precipitada do saber escolar, por vezes, através de uma linguagem carregada de símbolos e códigos, se constitui em uma possível fonte de dificuldade para a aprendizagem.*

Acreditamos, assim, que devemos investir um pouco mais nas representações gráficas, bem como, nas conversões entre os registros gráfico e algébrico ou outras. Apropriamo-nos da definição de conversão de Duval (1993): “a transformação desta representação em uma representação de um outro registro” ... “a conversão é uma transformação externa ao registro de partida” (p.42).

Mais um ponto a ser destacado, como fruto desta pesquisa, é que com frequência encontramos nas justificativas dos alunos a frase: “função é uma equação”. Em tais casos é interessante que se dialogue com o aluno explicando que “função” e “equação” são dois objetos matemáticos distintos, que enquanto na primeira o valor de  $x$  (por exemplo) é

determinado, no caso de função não o é. No momento do estudo das cônicas, referindo-se ao Gráfico (V), seria interessante que o professor do Ensino médio ou superior destacasse que esse gráfico não representa o de uma função.

Notamos, também, a necessidade de se explorar mais detidamente, desde o ensino médio, o estudo de outras funções, além das funções afim e quadrática. Isso se justifica tendo em vista que os resultados obtidos revelaram que os alunos não apresentaram um desempenho satisfatório, mesmo em relação àquelas funções estudadas anteriormente.

Nossas conclusões nos levam a inferir, em concordância com Franchi (1995, p. 40) que: *o processo de aquisição do conhecimento matemático (assim como o conhecimento humano de maneira geral) tem várias etapas. Somente percorrendo essas etapas o aluno conhece: iniciando pelo aspecto afetivo (onde ele deve sentir a matemática presente e ter dela uma compreensão prévia), passando pela interpretação e busca de significado, pela compreensão e chegando até a comunicação (que é a manifestação da compreensão).*

#### **4. Considerações Finais**

Nosso objetivo principal nesta pesquisa era o de identificar fragmentos sobre as concepções de nossos alunos, referentes à noção de função, ao ingressarem no primeiro ano do curso superior, fornecendo elementos para melhor embasar nossas ações docentes em sala de aula. A conclusão marcante é que poucos alunos manuseiam mais de um registro de representação, validando assim nossa hipótese inicial em relação ao tema função. Uma de nossas atuações futuras é, entre outras, investir em problemas que propiciem o uso frequente da mobilização de diversos registros de representação semiótica, tornando o trabalho docente mais efetivo na construção do significado do conceito de função.

#### **Referências**

BOGDAN, R. e BIKLEN, S. *Investigação Qualitativa em Educação. Uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto Editora, 1994.

DUVAL, R. *Sémiosis et pensée humaine: registres sémiotiques et apprentissages intellectuels*. Bern: Peter Lang, 1995. 395p.

\_\_\_\_\_. Gráficos e equações: a articulação de dois registros. Tradução de Méricles Thadeu Moretti. Revista Eletrônica de Educação Matemática, Florianópolis. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/24514>. Acesso 8 de julho de 2015.

- FIorentini, D.; Lorenzato, S. *Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos*. Campinas: Autores Associados, 2006.
- FRANCHI, R. H. O. L. Cursos de Cálculo: uma proposta alternativa. In: *Temas & Debates*. Sociedade Brasileira de Educação Matemática. O ensino do Cálculo. Ano VIII – Edição n.6, p.39-43, 1995.
- KILPATRICK, J. *Fincando estacas: uma tentativa de demarcar a Educação Matemática como campo profissional e científico*. Zetétiké, Campinas: S.P., v. 4, n.5, p.99-120, jan./jun. 1996.
- MORETTI, M. T. O papel dos Registros de representação na aprendizagem de Matemática. *Contrapontos (UNIVALI)*, Itajaí, v. 1, n. 1, p. 343-362, 2002. Disponível em: <http://siaiap32.univali.br/seer/index.php/rc/article/view/180/152>. Acesso 7 de julho de 2015.
- NERES, R. L. Exploring mathematics activities: a shared action in the classroom. *ARETÉ*, Manaus, v.8 n.17, jul-dez 2015.
- PAIS, L. C. *Didática da Matemática; uma análise da influência francesa*. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2002. 128p. (Coleção Tendências em Educação Matemática, 3).
- 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.
- TALL, D. & VINNER, S. (1981<sup>a</sup>). Concept image and concept definition in mathematics with particular reference to limits and continuity. *Educational Studies in Mathematics*, 12, 151-169.