

# Reflexões sobre o Uso da Internet com relação ao Conceito de Função: de fora para dentro da sala de aula

Maria José Neves de Amorim Moura<sup>1</sup>

Abigail Fregni Lins (Bibi Lins)<sup>2</sup>

## Resumo

Esta pesquisa de mestrado, em andamento, tem como objetivo analisar a construção do conceito de função por alunos a partir das informações encontradas por eles na Internet, utilizando como referência textos pesquisa em *sites* sobre funções. De abordagem qualitativa e caráter interpretativo, alunos do primeiro ano do Ensino Médio de uma Escola Estadual da cidade de Campina Grande, Paraíba, compõem o universo. Na pesquisa em questão foi realizada uma intervenção didática. Para a realização do estudo de caso nos apoiamos nas idéias de Lévy sobre o ciberespaço e na teoria de Vygotsky sobre a construção de conceitos científicos e espontâneos. Pretendeu-se, a partir disso, responder quais as contribuições para a formação do conceito de função que os *sites* pesquisados pelos alunos geraram. Os resultados, preliminares, mostram que os sujeitos usam com frequência o computador conectado a Internet, em especial para comunidades virtuais, especificamente Orkut e MSN, e quando utilizada com fins pedagógicos precisam de orientação de outras pessoas com maior vivência em Informática. Os sujeitos desse estudo ficaram surpresos em descobrir que a Matemática não se resume apenas em cálculos.

Palavras-chave: Educação Matemática, Funções, Informática, Internet.

## Introdução

A pesquisa em andamento (MOURA e LINS, 2010) tem a intenção de refletir sobre o processo de ensino da Matemática, juntamente com 33 (trinta e três) alunos do primeiro ano do Ensino Médio de uma Escola Estadual na cidade de Campina Grande, Paraíba. A reflexão parte de duas constatações hauridas de nossa experiência em sala de aula: a primeira que os adolescentes, sujeitos de nossa pesquisa, fora do contexto escolar utilizam o computador, especificamente a Internet, aparentemente de uma forma prazerosa.

Almejamos que estas ferramentas possam facilitar o processo de ensino e aprendizagem numa perspectiva política em que os sujeitos já fazem uso destes equipamentos em diversas atividades humanas. Nosso trabalho visa encontrar a intersecção

---

<sup>1</sup> Mestranda em Ensino de Ciências e Matemática - UEPB; Docente - UEPB. Professora de Matemática da Rede Pública do Estado da Paraíba. *majoneamorim@yahoo.com.br*.

<sup>2</sup> Orientadora – PhD em Educação Matemática e docente do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática - UEPB. *bibilins2000@yahoo.co.uk*

entre o uso do computador e a Internet nas aulas de Matemática, favorecendo a formação inicial do conceito de funções.

A segunda constatação é que os alunos do primeiro ano do Ensino Médio apresentam dificuldade na aprendizagem do conteúdo de função. Entendemos que é preciso buscar outras metodologias que minimize este problema, pois este componente é de grande relevância no Ensino Médio, fazendo parte da grade curricular dos três anos desse nível de escolaridade.

A problemática apresentada na aprendizagem do conteúdo de função talvez se deva pela forma de como o mesmo é apresentado este tema. Percebemos que o seu ensino acontece de forma isolada, a partir de um ponto de vista puramente algébrico: por meio de definições, do uso das expressões algébricas e da construção de gráficos. Essa abordagem não propicia aos alunos perceberem o caráter integrador que esse conteúdo possui. Tais constatações são confirmadas por Pelho (2003, p.15):

[...] a não compreensão do conceito de função de alunos do ensino médio e superior, é a falta de compreensão das variáveis e do relacionamento entre elas e a não capacidade de articulação entre as diferentes representações deste conceito. Possivelmente, ocorre apenas uma aprendizagem mecânica e local, em que os alunos algumas vezes conseguem construir tabelas de valores e gráficos a partir de expressões algébricas, sem, entretanto, compreenderem o conceito de função.

Além dos motivos expostos, vale destacar que a compreensão desse conceito é importante também pela sua relação com outras áreas do saber, tais como Física, Química e Biologia e pela aplicabilidade em diversas situações do cotidiano.

Vale destacar que, as dificuldades apresentadas no processo de ensino e aprendizagem de função tem sido o alvo dos estudos de muitos pesquisadores em Educação Matemática no Brasil, entre elas destacamos: Pinto (2009), Pelho (2003), Zuffi (1999), Santos (2002), Dornelas (2007), Machado (1998) e Moretti (1998).

A pesquisa de campo se deu com encontros em sala de aula com os sujeitos, realizados durante o ano letivo de 2010, perfazendo um total de 27 (vinte e sete). Os encontros foram divididos em *três momentos*. No primeiro momento foram realizadas *aulas palestras* sobre o uso do computador e da Internet com fins educacionais e apresentado *seminários* pelos alunos sobre os *sites pesquisados* por eles. No segundo momento deu-se a *intervenção didática*, na qual foram explicados os conteúdos contemplados nos *sites pesquisados pelos alunos na Internet*. Por fim, no terceiro momento, após a intervenção, os *novos seminários* foram apresentados pelos alunos sobre os temas discutidos anteriormente.

Os instrumentos utilizados na pesquisa foram: (1) Aplicação de Questionário (QI); (2) Aplicação de Questionário (QII); (3) Realização de Entrevistas (EN); e (4) Aplicação da Avaliação (AV).

Neste estudo utilizamos a triangulação intermétodos que, segundo Duarte (2009, p.120), “significa usar diferentes métodos em relação ao mesmo objeto de estudo”. Uma forma de aumentar a credibilidade de uma pesquisa de abordagem qualitativa é triangular os dados, salientando a importância de diferentes procedimentos para a obtenção dos dados. Já para Borba e Araújo (2004, pp. 35-36):

[...] Triangulação em pesquisa qualitativa consiste na utilização de vários e distintos procedimentos para a obtenção dos dados. Os principais tipos de triangulação são a de fontes e a de métodos. Quando checamos, por exemplo as informações obtidas em uma entrevista com as atas de uma reunião sobre um mesmo assunto, estamos fazendo a triangulação de fontes. Por outro lado, se observarmos o trabalho de um grupo de alunos e depois entrevistarmos seus componentes sobre o trabalho desenvolvido, realizamos uma triangulação de métodos. Fazendo assim, [...] promove uma maior credibilidade da pesquisa.

Como discutido, a técnica de triangulação refere-se ao uso de mais de um método para coletar dados em um estudo.

### **Aporte Teórico**

Para o canadense Pierre Lévy (1999, p. 92), “o ciberespaço é definido como um espaço de comunicação aberto pela interconexão mundial dos computadores e das memórias dos computadores”. O termo especifica não apenas a infra-estrutura material de comunicação digital, mas também o universo oceânico de informação que ele abriga, assim como os seres humanos que navegam e alimentam esse universo. Os modos de comunicação e de interação possibilitada pelo ciberespaço são o acesso a distância e transferência de arquivos, correio eletrônico, as conferências eletrônicas, da conferência eletrônica ao *groupware* a comunidade através de mundos virtuais compartilhados e navegações.

Para o autor, o crescimento inicial do ciberespaço deve-se a três princípios: interconexão, criação de comunidades virtuais e inteligência coletiva:

Uma das ideias, ou talvez devêssemos dizer uma das pulsões mais fortes na origem do ciberespaço é a da *interconexão*, para a cibercultura, a conexão é sempre preferível ao isolamento. A conexão é um bem em si. Como Christian Huitema disse muito bem<sup>3</sup>, o horizonte técnico do movimento da cibercultura é a comunicação universal: cada computador do planeta, cada aparelho, cada

---

<sup>3</sup> Christian Huitema, Et Dieu CREA l'Internet, Paris, Eyrollers, 1996.

maquina, do automóvel a torradeira, *deve* possuir um endereço na Internet. este é o imperativo categórico da cibercultura ( LÉVY, 1999, p. 127) [grifo do autor].

A cibercultura cresce juntamente com o ciberespaço, sendo que a primeira está ligada diretamente ao conjunto de técnicas que podem ser materiais ou intelectuais de prática, de atitudes, de modo de pensamento e de valores.

Nomeado por Lévy como o segundo princípio da cibercultura, as comunidades virtuais se apóiam na interconexão, ou seja, o desenvolvimento do segundo princípio está interligado ao primeiro. Como afirma Lévy (1999, p. 127), “uma comunidade virtual é construída sobre as finalidades de interesses, de conhecimentos, sobre projetos mútuos, em um processo de cooperação ou de troca, tudo isso independentemente das proximidades geográficas e das filiações institucionais”.

Para Medeiros (2008, p. 8), a partir da expansão do uso das redes telemáticas e da emergência do ciberespaço, outras formas de socialização estão sendo instituídas, como as comunidades, “que implica a relação de seus participantes para além da localização geográfica. Na verdade, depois do mundo virtual, o termo *lugar* tornou-se descolado da especificidade física”.

Portanto, as comunidades virtuais, mesmo sendo do mundo *on-line*, têm lugar, têm endereço. A existência de uma base territorial fixa não é mais necessária, embora o ciberespaço se apresenta como um espaço fundamental para a existência de comunidades virtuais. Segundo Medeiros (2008, p. 9):

A comunidade virtual possui [...] uma base no ciberespaço, um senso de lugar, um lócus virtual. Esse espaço pode ser abstrato, mas é “limitado”, seja ele um canal de chat, um tópico de interesse, uma determinada lista de discussão, todos são, enfim, fronteiras simbólicas não concretas.

Para um melhor entendimento sobre comunidade virtual (CV), ecoaremos as palavras de Hermana (2005, p. 4):

estamos construindo um mundo muito mais complexo, mais ambíguo e menos esquemático, onde interatuar é poder. Um novo estado das coisas, caracterizado pela multitude de arquipélagos de comunidades virtuais cujas leis de funcionamento infringem as rígidas regras do poder pesado que tenham conhecido até agora .

Diante do exposto, podemos perceber que atualmente o conceito de comunidade virtual é divergente em muitos autores. Portanto, não vamos nos aprofundar nesse tema porque nosso foco é definir a relação dos adolescentes da sociedade contemporânea com as comunidades virtuais, principalmente o enfoque da boa relação que os adolescentes da

sociedade contemporânea, que em sua maioria são os alunos da educação básica, estabelecem com os recursos do ciberespaço. Nosso enfoque é refletir em torno das possibilidades do uso do computador e da Internet no processo de ensino e aprendizagem, da Matemática.

Pelo uso eficiente do computador conectado a Internet em vários campos da atividade humana, vem crescendo cada vez mais a visão dessa ferramenta como a solução mais eficaz para todos os problemas da educação. Sendo assim, é crescente a entrada do computador na esfera educacional tanto na administração como no processo de ensino e aprendizagem. Portanto, achamos necessário destacar algumas propostas que envolvem o uso do computador e da Internet no processo de ensino e aprendizagem. Para Moran (2000, p.44):

Cada vez mais poderoso em recursos, velocidade, programas e comunicação, o computador nos permite pesquisar, simular situações, testar conhecimentos específicos, descobrir novos conceitos, lugares, idéias. Produzir novos textos, avaliações, experiências. As possibilidades vão desde seguir algo pronto (tutorial), apoiar-se em algo semidesenhado para complementá-lo até criar algo diferente, sozinho ou com outros.

Diante de todos estes recursos disponibilizados pelo computador, *será que os adolescentes da sociedade contemporânea estão sendo orientados pela escola ou por suas experiências com o computador em outros setores para explorar este equipamento com todo o seu potencial com fins de aprendizagem educacional?*

Do nosso ponto de vista, o uso do computador por si só não garante uma aprendizagem, é necessário que o professor crie estratégias de ensino que leve o aluno a interagir com ele e também com os seus pares sobre os temas que estão sendo trabalhados em sala de aula, favorecendo assim, o processo de ensino e aprendizagem. Nessa perspectiva, buscamos nesses equipamentos meios que leve os alunos a construir o conceito de função (MOURA e LINS, 2010).

Através das pesquisas feitas na Internet, os alunos podem conhecer o desenvolvimento histórico do conceito de função que tem sido destacado por pesquisadores e também por muitos historiadores da Matemática. Apesar de existir muitas inquietações sobre a origem desse conceito, a nossa motivação em destacar a evolução do mesmo está pautada por Mendes (1994), que destaca que uma boa parte dos alunos investigados, que se encontrava em transição do Ensino Médio para o Ensino Superior, possuía obstáculos semelhantes aos vivenciados pelos matemáticos no passado para compreender o conceito de função.

Analisando a construção do conceito de função, de um ponto de vista vygoskyano, entendemos que a utilização das tecnologias pode vir a favorecer o processo de construção do conceito, pois:

- (1) as comunidades virtuais são responsáveis pelos saberes cotidianos, podendo, através da comunicação nesse universo, favorecer a construção dos *conceitos científicos*, neste caso o conceito de função;
- (2) o conhecimento dá-se com base em *relações interpessoais* e *intrapessoais*, pois é na troca com outros sujeitos que vai se *internalizando* conhecimento, papéis e funções sociais;
- (3) a tecnologia faz parte da cultura dos adolescentes da sociedade contemporânea, logo se constitui como peça importante na construção do conhecimento, pois *está contida em suas experiências, hábitos, atitudes, valores* e é determinante na comunicação; e,
- (4) a linguagem utilizada pela geração digital exerce um papel fundamental na *comunicação*, assim como no estabelecimento de *significados* compartilhados que permitem interpretar o mundo digital e real.

Pela concepção de Vygotsky é na zona de desenvolvimento proximal que a inferência de outros indivíduos é mais transformadora. Logo, em um ambiente virtual, onde a relação entre as pessoas constitui essa cultura, gerará um espaço de inferência constante na promoção de tal desenvolvimento. Nesse sentido, o processo de ensino e aprendizagem toma como partida o nível de *desenvolvimento real* do sujeito, ou seja, os conhecimentos que ele traz consigo, os significados do seu grupo cultural servirão como base para promover e, conseqüentemente, formar cidadãos com condição de intervir e transformar o seu meio conforme as suas necessidades.

### **Os encontros em sala de aula**

Descrevemos os encontros em sala de aula com os sujeitos desse estudo, divididos em três momentos, como mencionados anteriormente.

Os encontros se deram duas vezes por semana com duração de noventa minutos cada, ou seja, duas horas/aula, perfazendo 27 (vinte e sete) encontros, iniciando no mês de maio de 2010 e finalizando no mês de outubro do mesmo ano. Os materiais utilizados em todos os encontros foram 1 (um) *notebook*, 1(um) *datashow*, quadro branco, lápis piloto e apagador.

Nos primeiros encontros ministramos *aulas-palestra* sobre o uso do Microsoft Office *Word*, do Microsoft Office *PowerPoint*, do *E-mail* e como navegar na Internet, em especial o como fazer pesquisas, avaliação dos sites encontrados, o importante papel das palavras-chave para facilitar as buscas e como enviar e receber e-mail com anexos.

Após este trabalho, pedimos aos alunos, em duplas ou trios, que fizessem uma pesquisa sobre função e escolhessem três *sites*, para que, em seguida, os apresentasse em forma de *seminário*. Este processo é o que chamamos, denominados, *de fora para dentro da sala de aula*. A formação dos grupos se deu por afinidade.

Foram apresentados um total de nove *sites* diferentes, dois quais, três foram apresentados por dois grupos. Em média foram três seminários por encontro. Nas apresentações foi utilizado *notebook* conectado e o *PowerPoint* para as apresentações dos *sites*.

Após a apresentação do primeiro seminário, pedimos para que os alunos selecionassem três entre os nove *sites* para a realização da *intervenção didática*.

Demos início a intervenção abordando os conteúdos na sequência em que estavam dispostos nos *sites*. Não foi entregue material complementar aos alunos. Quando se fez necessário, verbalmente foram dados outros exemplos para facilitar a compreensão do tema em discussão.

Os conteúdos dos *sites* foram impressos e entregues aos alunos, mediante as discussões planejadas em cada encontro, motivando-os a rabiscar no próprio material as informações que julgassem importantes. A ordem de apresentação dos *sites* foi escolhida pelos mesmos.

Após as apresentações dos temas foi pedido para eles formarem grupos de quatro componentes. Em seguida, foi realizado o sorteio dos temas Aplicação das relações e Funções no cotidiano; Evolução histórica do conceito de Função; Domínio e Contradomínio de uma relação; Plano Cartesiano e função no Plano Cartesiano; Função Afim e Linear; Domínio, Contradomínio e Imagem de uma Função; Funções Injetoras, Sobrejetoras, Bijetoras, Pares, Impares, Crescente e Decrescente. Cada grupo ficou com um tema para que eles fizessem uma pesquisa na *Internet* e a apresentassem a toda turma em forma de *seminário*. Foram escolhidos sete temas, porque cinco dos alunos haviam pedido transferência da escola e a turma então contava com um total de 28 (vinte e oito) alunos. A escolha dos temas deu-se de acordo como os conteúdos que foram trabalhados

na intervenção didática e após a apresentação dos novos seminários, concluímos os encontros em sala de aula.

### **Resultados preliminares**

Diante do discutido, constatamos que a maioria dos adolescentes possui computador em casa e mesmo os que não possuem fazem uso em outros locais, na maioria em *Lanhouse*, como também o computador é usado por alguns deles diariamente (MOURA e LINS, 2010a).

Foi notado também nos primeiros encontros que os alunos confundem Email com comunidade virtual.

Após a intervenção didática, os alunos consideraram tais encontros (*intervenção*) como aulas diferentes, pois surgiu a teoria levando-os a perceber que Matemática não é só feita de cálculos,

Baseado em Vygotsky, procuramos investigar como o ambiente de aprendizagem proporcionado pelo computador, *Internet* e sala de aula podem promover a formulação do conceito referente à função. Entre os aspectos analisado, destacam-se interação no processo de formação de conceitos, sentido e significados, zona de desenvolvimento proximal (ZDP) e promoção da autonomia.

Observamos que os encontros se deram como um ambiente rico e dinâmico de interações entre os alunos e a professora pesquisadora, pois todos buscaram desenvolver e viabilizar o processo de internalização que ocorre pelas trocas interpessoais para o intrapessoal. Sobre a importância da passagem do processo interpessoal para o processo intrapessoal, Vygotsky (1998, p. 58) argumenta que “isso se aplica igualmente para a atenção voluntária, para memória lógica e para formação de conceitos. Todas as funções superiores originam-se das relações entre indivíduos humanos”.

### **Considerações finais**

Considerando a afinidade que os adolescentes da sociedade contemporânea têm com os recursos tecnológicos como computador, *Internet*, celular, câmara digital e outros, costumamos afirmar, por diversas vezes, que estes adolescentes sabem utilizar tais recursos com competência. Vale destacar que o uso feito é mecânico pois eles sempre usam para os mesmos fins, como notamos nos primeiros encontros, isto é, dificuldades foram percebidas quando os alunos (sujeitos) utilizaram a ferramenta de busca, *PowerPoint* e outros. No que

se refere a utilizar estas ferramentas como recurso pedagógico, os professores precisam orientar de como fazer um bom uso desses equipamentos e também criar estratégias de ensino, pois uma sala de aula recheada de equipamentos modernos não garante a aprendizagem dos alunos. Todo o processo de sala de aula perpassa pelo planejamento do professor.

Com relação às aulas de Matemática do Ensino Médio é pouco explorada a história da Matemática como uma metodologia de ensino. Poderíamos apresentar aos nossos alunos a Matemática como uma área de conhecimento que tem vida, pois tem aplicabilidade no cotidiano, tem relação com as outras áreas do saber e tem uma relação com ela mesma. Não deveríamos resumir a Matemática a cálculos, apesar de sua importância. Além de outros aspectos, a intervenção didática realizada mostrou que podemos trabalhar a Matemática trazendo à luz sua beleza e sua história para a compreensão de conceitos.

Com isso, podemos afirmar que o processo *de fora para dentro da sala de aula provocado* nesta pesquisa foi de grande êxito.

### **Referência bibliográfica**

BORBA, Marcelo de Carvalho; ARAÚJO, Jussara de Loiola (orgs). **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

DORNELAS, Julienne Jane Barbosa. **Análise de uma sequência didática para a aprendizagem do conceito de função afim**. 2007. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências – Nível de Mestrado da Universidade Federal Rural de Pernambuco). Recife- PE.

DUARTE, Teresa. **A possibilidade da investigação a 3: reflexões sobre a triangulação (metodológica)**. CIESe-WORKING PAPERS N. 060. Disponível em [http://www.cies.iscte.pt/destaques/documents/CIES-WP60\\_Duarte\\_003.pdf](http://www.cies.iscte.pt/destaques/documents/CIES-WP60_Duarte_003.pdf). Acessado em 08 de jan de 2011.

HERMANA, Luis Ángel Fernández. **Comunidades virtuais**. Disponível em: <http://vecam.org/article620.html> | acesso em 20 de mar de 2010.

MEDEIROS, Rosângela de Araújo. **relação de fascínio de um grupo de adolescente pelo Orkut um retrato da modernidade líquida**. 2008. 155f. Dissertação (Mestrado-Programa de Pós-graduação em Educação. Área de concentração: Didática, Teorias de Ensino e Práticas Escolares)- Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo- SP.

MENDES, M. H. M. **O conceito de função: aspectos históricos e dificuldades apresentada por alunos na transição do segundo para o terceiro grau**. 1994. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática ) PUC, Rio de Janeiro.

MORAN, José Manuel MASETTO, Marcos., BEHRENS, Marilda Aparecida. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas: Papirus, 2000.

MORETTI, Vanessa Dias. **O Conceito de Função:** os conhecimentos prévios e as interações sociais como desencadeadores da aprendizagem. São Paulo. Dissertação (Mestrado em Educação), Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 1998.

MOURA, Maria José Neves de Amorim; LINS, Abigail Fregni. **O Uso do Computador e da Internet na Construção do Conceito de Função: de fora para dentro da sala de aula.** Em: XIV EBRAPEM, Campo Grande. Educação Matemática: Diversidades e Particularidades no Cenário Nacional, 2010.

\_\_\_\_\_. **O Uso da Internet na Construção do Conceito de Função.** Em: VI Encontro Paraibano de Educação Matemática (VI EPBEM), SBEM-PB. UEPB Campus Monteiro, Paraíba, 2010a

PINTO, Fernando Rocha. **O ensino do conceito matemático de função por meio de software gráfico-visuais: criação de desenhos digitais por alunos iniciantes do curso de administração** . 2009. Dissertação (Mestrado) Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais.

PELHO, Edlweiss Benez Brandão. **Introdução ao Conceito de Função: a importância da compreensão das variáveis.** 2003. 146f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC-SP.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura.** Trad. De Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Ed. 34, 1999.

MACHADO, N. J. **Matemática e educação: alegorias, tecnologias e temas afins.** São Paulo. Cortez, 1998.

SANTOS, Edivaldo Pinto. **Função Afim  $Y = ax + b$  : a articulação entre os registros gráficos e álgebra com o auxílio de um software educativo.** 2002. Dissertação (Pontifícia Universidade Católica de São Paulo). São Paulo – SP.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **A Formação Social da Mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores.** 6ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

\_\_\_\_\_. **Pensamento e Linguagem.** São Paulo: Martins Fontes, 1984.

ZUFFI, Edna Maura. **O tema “funções” e a linguagem matemática de professores do Ensino Médio:** por uma aprendizagem de significados. Tese (Doutorado em Educação). São Paulo: Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo 1999, 307 p. ZUFFI, E. M & PACCA, J. L. A. O Conceito de Função e sua Linguagem para os Professores de Matemática e de Ciências. **Revista Ciência & Educação**, v.8, nº1, p.1 – 12. 2002.