

ANÁLISE DO DISCURSO EM ENSINO E APRENDIZAGEM DE FUNÇÃO MATEMÁTICA

MARIA ALICE VEIGA FERREIRA DE SOUZA

Instituto Federal de Educação Tecnológica do Espírito Santo

E-mail: mariaalice@ifes.edu.br

RESUMO:

Funções matemáticas estão presentes em situações cotidianas e acadêmicas, sendo pré-requisito para estudos em diferentes áreas da ciência. Por outro lado, os discursos de professores e autores de livros didáticos têm sido a principal fonte de acesso a esse conteúdo escolar. Problemas no ensino e aprendizagem de função levaram ao presente estudo, focado na produção discursiva de autores de dois livros e de dois professores de Matemática da primeira série do Ensino Médio acerca desse assunto. A pesquisa centrou-se no (des)favorecimento dos discursos na produção de significados pelo educando no processo de construção do conceito de função e da compreensão da linguagem matemática específica. Para isso, contou-se com entrevistas, observações e filmagens de aulas de desenvolvimento inicial do conceito de função e foram analisados discursos dos livros adotados por esses professores. Foram analisadas as respostas a um questionário aplicado aos estudantes de duas turmas de cada professor. A análise dos enunciados dos docentes e autores indicou inconsistência e pouca diversificação discursiva, indicando influência negativa na aprendizagem de função.

PALAVRAS-CHAVE:

discurso. ensino e aprendizagem. função matemática.

SPEECH ANALYSIS IN TEACHING AND LEARNING MATHEMATICAL FUNCTIONS

ABSTRACT:

Mathematical functions are present in everyday and academic situations, being a prerequisite for studies in different areas of science. On the other hand, the speeches of teachers and authors of textbooks have been the main source of access to this school subject. Problems in teaching and learning function led to this study, focused on the discursive production of authors of two books and two mathematics teachers of the first high school series on this subject. The research focused on the (dis)favor of the speeches in the construction process of the function concept and in the understanding of specific mathematical language. For this, he counted on interviews, observations and footage of early development classes the concept of function and analyzed speeches of the books adopted by these teachers. The answers to a questionnaire administered to students in two classes each teacher were analyzed. The analysis of the statements of teachers and authors indicated inconsistency and little discursive diversification, indicating negative influence on the function of learning.

KEYWORDS:

speech. teaching and learning. mathematical function.

1. INTRODUÇÃO

Não raramente, estudantes de Ensino Médio e Superior apresentavam dificuldades em situações que envolviam compreensão do objeto ‘função’. Ao argui-los sobre seus entendimentos sobre o assunto, repetiam frases ditas por seus antigos professores, ou apresentavam alguma maneira prática para o reconhecimento – traçar retas paralelas ao eixo das ordenadas, por exemplo – ou ainda, demonstravam ausência de compreensão. As situações a seguir são pequena amostra do diagnóstico inicial.

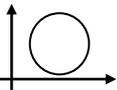
Quadro 1: Situações de Diagnóstico. Fonte: Dados da Pesquisa.

1ª situação: Apresentação da expressão: $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$

$$x \rightarrow y = 2x$$

Discurso do estudante – [...] “professora, aí só tem letras!”.

2ª situação: Apresentação do gráfico:



Discurso do estudante – [...] “esta é uma função circular!”.

3ª situação: Apresentação da expressão: $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ definida por $f(x) = c$, $c \in \mathbb{R}$

Discurso do estudante – [...] “esta não é uma função!”.

Observa-se por esses exemplos que o processo de ensino e aprendizagem de função não produziu, nesses estudantes, os significados que professores, dirigentes de escolas e a própria sociedade em geral gostariam. Mas, esse processo envolve, principalmente, a produção do discurso do professor ou do autor de livro didático e o estudante. Por isso, visando observar as possíveis reações e pensamentos de alguns professores de Matemática do Ensino Médio frente às situações mostradas anteriormente, reproduzi essas mesmas situações para três professores e narrei os

respectivos enunciados dos alunos. Em seguida, perguntei a cada um deles individualmente o que fariam ou responderiam diante de tais situações. Os três fizeram gestos evasivos em princípio e, a seguir, responderam:

Quadro 2: Resposta dos professores às situações do Quadro 1. Fonte: Dados da Pesquisa.

Professor 1 – [...] "É difícil falar qualquer coisa. Diria para ele estudar mais e procurar ajuda".

Professor 2 – [...] "Eu diria que a situação 1 e 3 são funções e que a 2 não é, mas acho que isso não iria ajudar muito".

Professor 3 – [...] "Você errou tudo! Volte e estude função inclusive os significados de cada símbolo. Você está sem embasamento. Isso para você está escrito em árabe ou japonês".

Percebi na fala dos professores a ausência de um discurso mediador, que guiasse os alunos na direção de uma compreensão significativa de funções e de sua representação simbólica. Por outro lado, o professor e o livro didático são as principais referências que esses alunos possuem para alcançarem a compreensão desse conceito científico e de sua representação matemática. Não tenho dúvida de que o professor seja uma importante referência para o estudante e quanto ao livro didático, Dante (1996, p.53) informa que “[...] o livro didático passou a ser o principal e, em muitos casos, o único instrumento de apoio ao trabalho docente”. Assim, o livro didático possui influência sobre o trabalho dos professores e, conseqüentemente, dos estudantes, já que estes utilizam o livro adotado por seus professores ou, na pior das hipóteses, os estudantes são influenciados pelo livro didático por meio da utilização pelos próprios professores.

Além do exposto, pesquisas têm apontado problemas no processo de ensino-aprendizagem de funções que acabam por contribuir com fracassos em disciplinas como o Cálculo Diferencial e Integral. Em uma dessas pesquisas, realizada por Rêgo (2000, p.28-29), constatou-se que o conteúdo de funções é uma das causas do mau desempenho nessa disciplina. Segundo a pesquisadora, dos 1.287 alunos matriculados em Cálculo Diferencial e Integral I, nos dois períodos letivos de 1997 e

no primeiro de 1998, dos cursos de Engenharia, Arquitetura, Licenciatura em Matemática e Licenciatura em Física da Universidade Federal da Paraíba, 792 foram reprovados por média ou abandonaram a disciplina, o que corresponde a 61,5% do total. Essa disciplina geralmente compõe o primeiro período letivo da estrutura curricular de alguns cursos superiores e é pré-requisito para muitas outras. Para Rêgo (2000) os resultados são mais positivos, quando as definições e os conceitos vão sendo construídos ao longo do processo educativo. A prática exagerada de manipulações mecânicas com símbolos matemáticos ocasiona falsa sensação de facilidade e/ou produz forte impressão de inutilidade. Deve-se ter a *compreensão* de que os significados em torno de um objeto (concreto, abstrato, cotidiano, científico) se constroem a partir de um conjunto de características de natureza marcadamente social e linguística.

Nesse sentido, pesquisei as ementas de disciplinas de dez cursos de graduação da Universidade Federal do Espírito Santo, a fim de verificar a necessidade e abrangência do estudo de funções. Constatei que esse estudo se faz importante em disciplinas como Cálculo Diferencial e Integral, Álgebra Linear, Probabilidade e Estatística, Geometria Analítica, Análise, Geometria não-Euclidiana, Física, Matemática Financeira e muitas outras. A tabela 1 esboça os cursos superiores pesquisados e algumas das disciplinas que necessitam de funções e que integram tais cursos.

Tabela 1: Cursos superiores *versus* disciplinas acadêmicas que necessitam de funções para compreensão de outros conteúdos. Fonte: Documentos das coordenações de cursos superiores da UFES.

Disciplinas Cursos	Cálculo Diferencial e Integral	Álgebra Linear	Análise	Probabilidade e Estatística	Álgebra/ Aritmética	Matemática Financeira	Geometria Analítica
Engenharia Elétrica							
Matemática (bach. e licenc.)							
Física (bacharelado)							
Química (bacharelado)							
Arquitetura e Urbanismo							
Ciências Contábeis							
Ciência da Computação							
Administração							
Economia							
Estatística							



Disciplina que integra o curso.



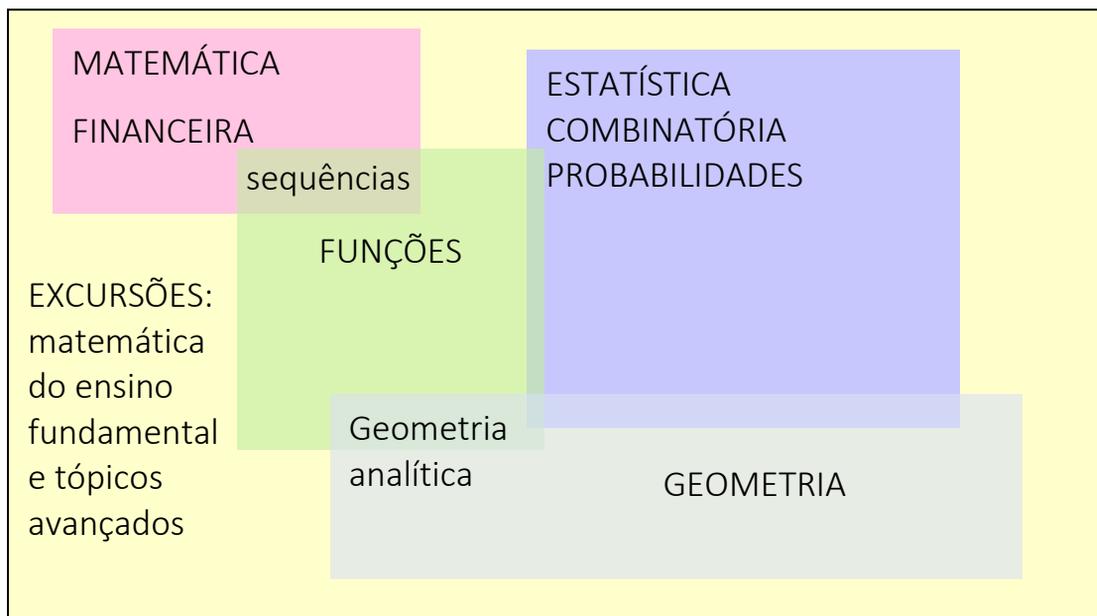
Disciplina que não integra o curso.

A compreensão de função é, portanto, relevante para muitos cursos de graduação, em diferentes disciplinas do Ensino Superior. Entretanto, seu estudo não se inicia nesse nível de escolaridade, e sim, geralmente no oitavo ou nono ano do Ensino Fundamental ou, mais tardiamente, na primeira série do Ensino Médio, dependendo da estrutura curricular adotada.

Também Lellis & Imenes (2001, p.45) parecem pensar assim, quando afirmam que “quando o foco é colocado na Matemática preparatória de uma formação científica de ordem geral, necessária para todo cidadão educado, o tópico Funções é sempre citado”. E vão além, quando colocam o tópico de funções em posição de interseção, e, portanto, de suma importância, com temas mais gerais da Matemática, querendo dizer que esse tópico consegue estabelecer “links” com

diferentes contextos dentro da disciplina de Matemática no Ensino Médio. A figura 1 resume as ideias de Lellis & Imenes sobre a escolha dos conteúdos matemáticos significativos para o Ensino Médio, quando se trata de colocar em prática as propostas colocadas nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.

Figura 1: Funções como conteúdo comum em diferentes contextos do Ensino Médio. Fonte: Lellis & Imenes (2001), reproduzida pela autora.



Assim, essas motivações me levaram a investigar o discurso que esses personagens proferem, pois, segundo a experiência, esse estudo se mostra problemático no sentido de parecer evidenciar uma ruptura entre os significados que foram produzidos e são sugeridos ou exigidos a respeito do conceito/definição de função. O que os estudantes parecem entender mais se assemelha a “saberes estáticos”, mecanizados e compartimentalizados do que aqueles requeridos pelas disciplinas às quais incorporam o estudo de funções como “saberes dinâmicos” e significativos, que possam servir tanto cientificamente/profissionalmente, quanto para sua formação geral pessoal em meio a outras relações.

1.1. SUPORTE TEÓRICO

As teorias de Vygotsky (1993), Bakhtin (1995), Bruner (1997) e Foucault (1996) influenciaram-me não só no conceito de *compreensão* como na percepção da importância do discurso em sala de aula. O discurso está relacionado com questões como linguagem e pensamento, os poderes de quem fala e sua influência em nossa história enquanto indivíduos. Daí remeter às interações discursivas entre professores e estudantes e/ou autores de textos e estudantes.

Uma vez que o ensino e aprendizagem de funções apresentam problemas e se os principais referenciais do estudante são o livro-texto e o professor em sala de aula, deve ocorrer algum “ruído” de comunicação prejudicial à produção de significados necessários ao estudo de funções. Em que nível influencia os discursos de professores de Matemática e autores de textos matemáticos acerca da construção do conceito de *função* e na compreensão de sua simbologia? Mas isso não era tudo. Os discursos produzidos pelos autores e professores de Matemática podiam não ser eficientes no favorecimento da produção de significados pelo educando.

Em Vygotsky (1993), tem-se, principalmente, a linguagem e a construção de significados das palavras em um contexto sócio-histórico. A mediação semiótica é central nesse autor que procura explicar o processo de internalização, passagem de funções elementares para superiores e as relações entre pensamento e linguagem, partindo do social para a construção do psiquismo, em que o outro, adulto ou alguém mais experiente, contribui “*para movimentar os processos de desenvolvimento dos membros imaturos da cultura*”. (Oliveira, 1997, p.60) Essa corrente torna-se especial nesse contexto por ver no outro mais experiente a forma de se atingir a compreensão de conceitos científicos como o de função e sua representação matemática, por meio do uso da palavra. Há, portanto, uma sintonia desse trabalho e a teoria sócio-histórica, por envolver a palavra proferida por

professores e autores, no ambiente escolar, objetivando a construção do significado de funções e a compreensão de sua linguagem pelos alunos.

Vygotsky (1993) propôs como unidade de análise o significado da palavra como efeito da interlocução. Acrescentou que o universo de significados das palavras a partir do contexto em que estão inseridas é a dinâmica da fala dos indivíduos onde o social ganha lugar especial. Nesse sentido a escola é um ambiente social por excelência, onde professor e autores de livros se utilizam dos signos e, portanto, da linguagem, para mediar funções elementares/funções psíquicas superiores. Conforme Vygotsky é “no significado da palavra que o pensamento e a fala se unem em pensamento verbal. É no significado, então, que podemos encontrar as respostas às nossas questões sobre a relação entre o pensamento e a fala” (VYGOTSKY, 1993, p.4). Relacionando signo a objeto, entra em cena o uso do simbolismo. Portanto, elemento fundamental na construção dos conceitos.

Em Bakhtin (1995) está a compreensão da enunciação dentro de uma estrutura social. O contexto deste trabalho é a sala de aula, espaço social em que se supõe ou pretende haver interação linguística para a construção de ideias matemáticas. A palavra é o mediador dessas interações e construções, pois “está presente em todos os atos de compreensão e em todos os atos de interpretação” (BAKHTIN, 1995, p.38). Há, portanto, forte ligação ideológica entre signo e contexto social, constituinte da linguagem e do pensar associado aos reflexos das estruturas sociais. Dessa forma, o ato de ler, entender contextualmente uma palavra, um signo, “não consiste em reconhecer a forma utilizada, mas compreendê-la num contexto concreto preciso, compreender sua significação numa enunciação particular” (BAKHTIN, 1995, p.93). Espera-se, portanto, que, ao pronunciarmos a palavra *função*, nos remetamos à ideia de relações, de variação entre grandezas físicas.

O interesse é pela compreensão das noções advindas da leitura e escrita da palavra *função*, bem como nas representações matemáticas que exprimem as noções daí advindas. Mas, “enquanto uma forma lingüística [as representações matemáticas são expressões linguísticas] for apenas um sinal e for percebida pelo receptor somente como tal, ela não terá para ele nenhum valor lingüístico”. (BAKHTIN, 1995, p.94). Será o sinal pelo sinal ou manipulação de formas, não despertando no indivíduo qualquer significado matemático requerido. Essa forma deve estar agregada a um contexto e situação precisos, podendo ocorrer evoluções. O sinal, enquanto percebido pelo aluno apenas como uma marca gráfica desligada do contexto que o origina, não fertilizará nenhum “terreno” do pensar. O discurso do aluno “Professora, aí só tem letras!” nos sugere que as “letras” são apenas sinais para ele, não representando mais do que marcas no papel. O ato de pronunciar uma palavra pressupõe que a mesma seja dita por alguém e destinada a alguém, mesmo que esse alguém seja ele mesmo. Dessa forma, a palavra é o produto da interação do locutor e do interlocutor, coparticipando de um mesmo contexto social.

O discurso também interessa sob a ótica de Foucault (1996) devido às influências dos poderes estabelecidos. O discurso não é apenas manifestação ou ocultação de um desejo. Em uma relação mais imbricada, pode ser ele próprio o objeto do desejo. Além disso, o discurso é uma sucessão de fatos discursivos, cujos objetivos emergem para a produção de significados. A produção de significados acontece exatamente com esses fatos discursivos, ou falas em meio às atividades. E o pensamento de Foucault (1996) se relaciona diretamente com a prática do discurso no ensino de Matemática. A ideia do poder associado ao discurso vem dar ao professor, enquanto autorizado pelo discurso, a autoridade no espaço da sala de aula. Em contrapartida, na mesma medida em que lhe confere poder, o discurso estabelece uma distância entre professor (autorizado) e aluno (interdito), pois, “o discurso verdadeiro pelo qual se tinha respeito e terror, aquele ao qual era preciso

submeter-se, porque ele reinava, era o discurso pronunciado por quem de direito e conforme o ritual requerido” (FOUCAULT, 1996, p.15). Por outro lado, a ideia de disciplina em Foucault (1996) estabelece outra interdição no aprendizado. A compartimentação dos conteúdos, muitas vezes, isolados nos programas da própria Matemática e isolados de outras áreas prejudica a efetivação da aquisição dos conteúdos como algo vivo, prático, aplicável.

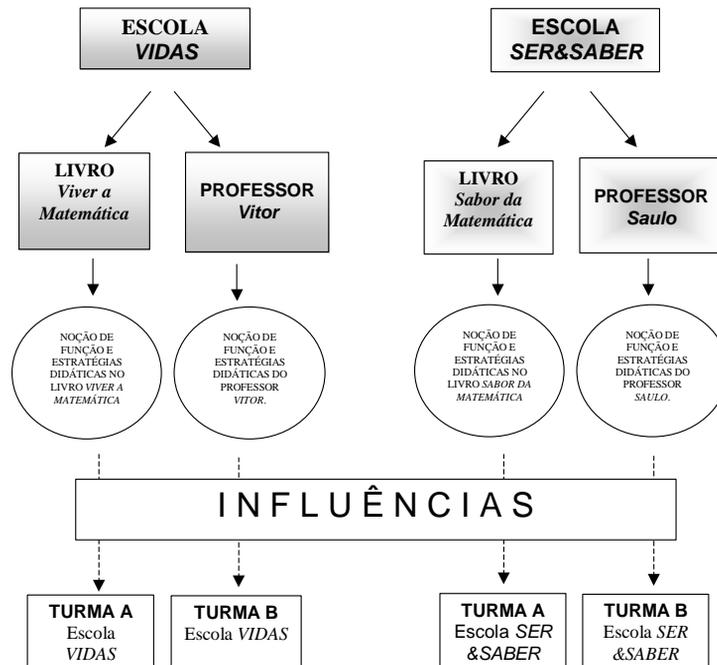
Outro ponto importante é a noção de mundo desenvolvida por Bruner (1997), ao explorar as possíveis formas de como criamos os produtos da mente e de que maneira os tornamos reais e os transformamos nos pilares do que venha a se constituir um mundo para alguém. Mais importante do que vislumbrar produtos da mente é compreender os modos como esses mundos são construídos. Um mundo para Bruner vem a ser o produto do que a mente de um sujeito produziu, por meio do ato de pensar, que é concretizado por procedimentos simbólicos que vêm a constituir o próprio mundo para ele. O mundo em que um sujeito vive foi criado por sua mente. A construção se dá por um sistema de símbolos como a linguagem, por exemplo. O significado desse símbolo para o sujeito é fornecido pelo sistema de significados em que esse sujeito existe, e esse sistema é o conjunto de verdades já estabelecidas para o sujeito. Note que a palavra *função* pode assumir diferentes significados mediante a mudança de contextos. Podemos pensar em função como um ofício ou cargo: “Qual a sua função naquela empresa?”, ou como utilidade, serventia: “Este objeto não tem função”, ou como festividade, espetáculo: “Começava a função do grande circo...”, ou ainda como relação entre duas variáveis no campo da Física: “A velocidade está em função do tempo”. Em Química, a palavra função assume o entendimento de classes de substâncias que contêm o mesmo grupo funcional. Em Matemática, como relações entre variáveis, dependentes e independentes, representadas por letras, x e y , por exemplo, cuja expressão analítica exprime a dinâmica, o comportamento dessas variáveis: $y = x + 1$. Observa-se,

então, que o pensamento é diversificado diante da mesma palavra e, mais do que isso, o contexto constitui o diferencial para compreendermos o sentido. Caso algum contexto não faça sentido para esse sujeito, a palavra *função* nada dirá para ele, pois, para Bruner, a mente não é um simples “processador de informações”, mas algo que cria significados a partir de um contexto cultural próprio. Não há um mundo mais real ou mais importante do que outro. O que há, para o sujeito, são criações de mundos que têm como algo dado, verdadeiro. É a partir dessa possibilidade de reconhecimento que esse mundo se reveste de sentido e é ampliado.

2. MÉTODO E PROCEDIMENTOS

O contexto foi o de duas escolas com a primeira série do Ensino Médio por ser nessa série que geralmente ocorre o princípio formal do estudo de função. Em cada escola um professor utilizava um livro didático de Matemática. Atribuí nomes fictícios a todos os personagens e às instituições de ensino envolvidas. Uma das escolas nomeei como **Vidas**, cujo professor chamei de **Vitor**, que trabalhou o livro **Viver a Matemática**. À outra escola referi-me como **Ser&Saber**, cujo professor chamei de **Saulo**, que trabalhou o livro **Sabor da Matemática**. Cada professor escolheu duas das cinco turmas existentes em cada escola, para que observasse em uma os enunciados dos estudantes a partir do discurso do livro-texto (turmas A), e na outra os discursos dos professores (turmas B). Estudei os enunciados dos estudantes das turmas A antes que o professor iniciasse o estudo de funções, para que o fizesse apenas à luz dos discursos dos autores dos livros didáticos. Tinha, portanto, quatro turmas, dois professores, dois livros didáticos, cento e vinte alunos entre quinze e dezessete anos, em duas escolas diferentes. A figura 1 sintetiza o ambiente pesquisado.

Figura 2: O ambiente da pesquisa.



Optei pelo método de pesquisa qualitativa para todas as análises. Participei das aulas como observadora que segundo classificação de Lüdke & André (1986, p.29) é um método em que o pesquisador participa da vida cotidiana dos pesquisados, observando, ouvindo e questionando em um dado espaço de tempo. Os questionamentos aos professores ocorreram após a observação das aulas introdutórias por que tinha interesse. O tipo de entrevista pelo qual optei é classificada por Lüdke & André (1986, p.34) como sendo do tipo semiestruturada, a partir de um roteiro, permitindo adaptações no transcorrer da mesma. Para o registro das aulas, utilizei a técnica de filmagem em vídeo e anotações, que também se caracterizam como um instrumento de observação passiva.

Os conteúdos dos livros e as respostas aos questionários foram analisados segundo a teoria de Bardin (1998, p.31-38). Quanto às noções que os autores e professores demonstraram a respeito de função e as estratégias didáticas que usaram em suas abordagens, estudei segundo o seguinte roteiro expresso na Tabela 2.

Tabela 2: Roteiro para o estudo das noções sobre funções. Fonte: Dados da Pesquisa.

ITEM	CATEGORIAS
Noções Preliminares	predomínio formal predomínio intuitivo
Caracterização da abordagem introdutória	predomínio da memorização ora memorização, ora construção predomínio da construção
Eixo adotado na estratégia didática	exclusivamente letrista facilitador/letrista predominantemente facilitadora

- Noções preliminares - tratamento inicial dado ao introduzir o estudo de função;
- Predomínio formal - início por definição matemática; não valorizou aspectos contextuais históricos;
- Predomínio intuitivo - aspectos histórico-evolutivos e/ou experiências pessoais dos alunos;
- Abordagem introdutória - desde a primeira aula de função até abordar tipos de função; foram observados: teoria, exemplos, representações, ilustrações e exercícios;
- Predomínio da memorização - via algoritmos;
- Predomínio da construção - construção das noções pelos alunos opondo-se à memorização;
- Ora memorização, ora construção - oscilação entre as duas maneiras;
- Estratégia didática - diferentes maneiras de se trabalhar um tema;
- Exclusivamente letrista - não há reflexão sobre o significado das letras;
- Predominantemente facilitadora - transposição de atividades contextualizadas para formais;
- Facilitador/letrista - oscilação entre essas duas maneiras.

O estudo dos enunciados dos alunos também seguiu um roteiro, conforme a Tabela 3:

Tabela 3: Roteiro para o estudo dos enunciados dos alunos sobre função.

DESCRIÇÃO		CATEGORIAS
Noções de...	variável	compreensão; reprodução; confusão; incoerência; desconhecimento.
	função	
Compreensão de situação cotidiana/escolar como sendo função.		marcou certo/justificou certo ³ ; marcou certo/justificou errado; marcou certo/não justificou; marcou errado/justificou errado; marcou errado/não justificou;

- compreensão - o aluno demonstrou compreender usando palavras ou exemplos próprios, não repetidos do discurso do professor/livro didático;
- repetição - repetições de frases ou situações;
- confusão - confunde as ideias de função com outras ideias matemáticas;
- incoerência - ausência de relação harmônica entre as ideias apresentadas;
- desconhecimento - não demonstrou produzir qualquer conhecimento.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apresento alguns resultados das análises dos discursos pesquisados (Tabela 4). Primeiramente, chamo a atenção para a similaridade de abordagens entre o professor e o respectivo livro adotado.

Tabela 4: Resultados das análises dos discursos dos professores e dos autores de livros didáticos pesquisados. Fonte: Dados da Pesquisa

	Noções Preliminares	Abordagem Introdutória	Estratégia Didática
Professor Vitor	INTUITIVO	ORA MEMORIZAÇÃO, ORA CONSTRUÇÃO	FACILITADOR /LETRISTA
Autor do livro Viver a Matemática	INTUITIVO	ORA MEMORIZAÇÃO, ORA CONSTRUÇÃO	FACILITADOR /LETRISTA
Professor Saulo	FORMAL	MEMORIZAÇÃO	LETRISTA
Autores do livro Sabor da Matemática	FORMAL	MEMORIZAÇÃO	LETRISTA

Quanto aos alunos, destaco as seguintes perguntas:

1. “Diga o que você entende por variável mesmo que seja por meio de exemplos”. Houve maior incidência de respostas ‘reprodução’ do que ‘compreensão’. Entretanto, os alunos, em sua maioria, não dominaram o conceito de variável independentemente da origem do discurso, que indica que o discurso facilitador não superou o discurso letrista (Tabela 5).

Tabela 5: Frequência de respostas à pergunta: “Diga o que você entende por variável mesmo que seja por meio de exemplos”. Fonte: Dados da Pesquisa.

Enunciados “compreensão” e “reprodução”	Escola VIDAS		Escola SER & SABER	
	TURMA A	TURMA B	TURMA A	TURMA B
“compreensão”	2,70 %	10,00 %	3,33 %	0,00 %
“reprodução”	18,92 %	30,00 %	36,67 %	27,78 %
Totais	21,62 %	40,00 %	40,00 %	27,78 %

Enunciados “confusão”, “incoerência” e “desconhecimento”	Escola VIDAS		Escola SER & SABER	
	TURMA A	TURMA B	TURMA A	TURMA B
“confusão”	8,11 %	0,00 %	3,33 %	5,55 %
“incoerência”	43,24 %	13,33 %	10,00 %	27,78 %
“desconhecimento”	27,03 %	46,67 %	46,67 %	38,89 %
Totais	78,38 %	60,00 %	60,00 %	72,22 %

2. “O que você entendeu sobre função a partir do livro didático (turma A)/ das explicações de seu professor de Matemática (turma B)?”. Os resultados são os que se seguem na Tabela 6:

Tabela 6: Frequência de respostas à pergunta: “O que você entendeu sobre função a partir do livro didático (turma A)/ das explicações de seu professor de Matemática (turma B)?”. Fonte: Dados da Pesquisa.

Enunciados "compreensão" e "reprodução"	Escola VIDAS		Escola SER&SABER	
	TURMA A	TURMA B	TURMA A	TURMA B
"compreensão"	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
"reprodução"	68,42 %	53,13 %	29,03 %	15,79 %
Totais	68,42 %	53,13 %	29,03 %	15,79 %

Enunciados "confusão", "incoerência" e "desconhecimento"	Escola VIDAS		Escola SER&SABER	
	TURMA A	TURMA B	TURMA A	TURMA B
"confusão"	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
"incoerência"	0,00 %	3,13 %	41,94 %	0,00 %
"desconhecimento"	31,58 %	43,75 %	29,03 %	84,21 %
Totais	31,58 %	46,88 %	70,97 %	84,21 %

Não há enunciados de ‘compreensão’. Observa-se também similaridade de enunciados com os discursos de cada professor e com o livro didático adotado. Note-se, ainda, que, apesar da estratégia facilitadora, o alcance dos alunos da escola *Vidas* foi o de ‘reprodução’, melhor que o da escola Ser&Saber. Houve alto índice de ‘incoerência’ e ‘desconhecimento’ por parte dos alunos da escola Ser&Saber.

Alguns desses enunciados foram:

- compreensão (variável): “Velocidade variável é a que aumenta ou diminui com o passar do tempo.”
- reprodução (função): “Calcular algum valor $f(0)$, $f(1)$, ...”
- confusão (variável): “Uma coisa que acontece ora sim ora não”.
- incoerência (função): “é fração daquilo”
- desconhecimento (função): “não sei”

Para o item ‘compreensão de situação cotidiana/escolar’ apresentei duas situações de funções, uma cotidiana e outra escolar.

Situação 1: Um homem correndo no calçadão da praia e observando as marcações de distância e tempo.

Situação 2: Desenvolvimento de cultura de bactérias em dada temperatura.

Alguns resultados foram os da Tabela 7:

Tabela 7: Resultados sobre a ‘compreensão de situação cotidiana/escolar’. Fonte: Dados da Pesquisa

Categorias / Situação	1ª situação				2ª situação			
	Viver a Mat.		Sabor da Mat.		Viver a Mat.		Sabor da Mat.	
	nº alunos	%	nº alunos	%	nº alunos	%	nº alunos	%
Marcou certo/justificou certo	25	67,57	7	23,33	10	27,03	1	3,33
Marcou certo/justificou errado	2	5,41	2	6,67	3	8,11	1	3,33
Marcou certo/não justificou	0	0,00	2	6,67	3	8,11	1	3,33
Marcou errado/justificou errado	1	2,70	1	3,33	4	10,81	0	0,00
Marcou errado/não justificou	9	24,32	18	60,00	17	45,95	27	90,00
Total de alunos	37	100,00	30	100,00	37	100,00	30	100,00

Categorias / Situação	1ª situação				2ª situação			
	Prof. Vitor		Prof. Saulo		Prof. Vitor		Prof. Saulo	
	nº alunos	%						
Marcou certo/justificou certo	15	50,00	0	0,00	4	13,33	0	0,00
Marcou certo/justificou errado	1	3,33	0	0,00	1	3,33	0	0,00
Marcou certo/não justificou	5	16,67	1	5,26	1	3,33	1	5,26
Marcou errado/justificou errado	0	0,00	0	0,00	1	3,33	0	0,00
Marcou errado/não justificou	9	30,00	18	94,74	23	76,67	18	94,74
Total de alunos	30	100,00	19	100,00	30	100,00	19	100,00

Quadro 3: Alguns enunciados. Fonte: Dados da Pesquisa

marcou certo/justificou certo:
“devido ao tempo estar relacionado com a distância”. (gráficos distância/tempo)

marcou certo/justificou errado:
“se está correndo no calçadão está em linha reta”.

marcou errado/justificou errado:
“acho que função não tem nada a ver com isso”.

3.1. CONCLUSÕES:

A prática do professor *Saulo* e o livro *Sabor da Matemática* parecem ter influenciado os enunciados dos alunos, com forte incidência de repetição, o que revela desconhecimento. O discurso do professor *Vitor* e o do livro *Viver a Matemática* obtiveram maior sucesso, por serem as propostas mais facilitadoras. Entretanto, a maioria dos alunos ainda incorreu na repetição. Isso vem confirmar a não-efetividade na abordagem do assunto tanto pelos dois professores quanto pelos dois textos matemáticos. Com esses resultados, pode-se inferir que os discursos

pareceram não ser eficientes no favorecimento da produção de significados para o educando, dificultando o processo de construção do conceito de função e da compreensão de sua linguagem. Mas, se pode afirmar, em contrapartida, que não ter como ponto de partida o sistema de significados é o mesmo que propor a prática da memorização. E se assim for, a continuidade dos estudos pode gerar fracassos no Ensino Superior, em disciplinas que dependam das noções de função.

Entretanto, há necessidade de maior tempo de observação, pois outras influências não foram estudadas nessa pesquisa, como o contexto público e privado, espaços físicos, culturas dos professores e autores influenciando a prática docente, forças externas à sala de aula como os discursos de orientadores, diretores..., o contexto familiar dos estudantes, verdades de cada um, horários em que as aulas foram dadas, etc. Nessa perspectiva de análise, fica fortalecida a certeza da importância na observação do discurso para a compreensão do todo. Um discurso bem construído pode ser o diferencial para o favorecimento da compreensão significativa pelo estudante. O fluxo contínuo de palavras desconexas em um contexto preliminar pode prejudicar o processo em construção.

REFERÊNCIAS

BAKHTIN, M. *Marxismo e filosofia da linguagem*. 6.ed. Originalmente publicado em russo em 1929. Traduzido por Michel Lahud e Yara Frateschi Vieira. São Paulo: Hucitec, 1995.

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 1998.

BRUNER, J. *Realidade mental, mundos possíveis*. Originalmente escrito em inglês em 1986. Traduzido por Marcos A.G.Domingues. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

DANTE, L.R. Livro didático de Matemática: uso ou abuso? INEP – Em Aberto – *Livro Didático e Qualidade de Ensino*. São Paulo, v.16, n.69, p.53-59, jan./mar. 1996.

FOUCAULT, M. *A ordem do discurso*. Originalmente escrito em francês em 1970.

Tradução de Laura Fraga de Almeida Sampaio. São Paulo: Loyola, 1996.

LELLIS, M.; IMENES, L.M. *A Matemática e o novo ensino médio*. Educação

Matemática, São Paulo, ano 8, n.9/10, p.40-48, abr.2001.

LUDKE, M., ANDRÉ, M.E.D.A. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986.

OLIVEIRA, M.K. *Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento, um processo sócio-histórico*. 4.ed. São Paulo: Scipione, 1997.

RÊGO, R. *Um estudo sobre a construção do conceito de função*. 2000. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação do Departamento de Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

VIGOTSKI, L.S. *Pensamento e linguagem*. Originalmente publicado em russo em 1934. Traduzido por Jefferson Luiz Camargo. São Paulo: Martins Fontes, 1993.

Recebido em: Junho de 2015. Publicado em: Abril de 2018.