ATRIBUIÇÃO DE SIGNIFICADOS AO CONCEITO DE VARIÁVEL NA LICENCIATURA

Rayara Barroca Silva - Instituto Federal do Espírito Santo, rayarabarroca@gmail.com
Maria Auxiliadora Vilela Paiva - Instituto Federal do Espírito Santo, dora@ifes.edu.br
Alexandre Krüger Zocolotti - Instituto Federal do Espírito Santo, akruger@ifes.edu.br

RESUMO

O presente artigo faz parte de uma pesquisa de Iniciação Científica ainda em andamento que tem por objetivo verificar que significados sobre variáveis são (re)construídos por alunos de Licenciatura em Matemática, a partir de intervenções em uma disciplina. Tomamos por base que estudantes de todos os níveis de ensino, inclusive de graduação, apresentam dificuldades em compreender os conteúdos algébricos. Muitas dessas dificuldades apresentadas pelos alunos estão relacionadas com as abordagens metodológicas utilizadas pelo professor na sala de aula, na qual não favorece a produção de significados dos conceitos trabalhados. Dessa forma, aplicamos um questionário para licenciandos do primeiro período visando identificar as noções preliminares que esses possuem em relação aos diferentes usos da variável. Verificamos a partir das respostas fornecidas, que de fato os alunos não têm os conceitos bem definidos, de modo que não conseguiram atribuir significado a variável presente em algumas situações apresentadas, com exceção de alguns discentes que já conseguem perceber a variável como incógnita. Dessa forma, este estudo tem por objetivo ressaltar a importância de se trabalhar, em turmas de Licenciatura em Matemática, a atribuição de significados aos diversos papeis das variáveis, visando uma descontinuidade de ensino equivocado do conteúdo algébrico.

Palavras-chave: Licenciatura em Matemática; Conteúdos algébricos; Abordagens metodológicas; Variável; Atribuição de significados.

1. INTRODUÇÃO

Este artigo faz parte de uma pesquisa de Iniciação Científica (IC) ainda em andamento que tem por objetivo verificar que significados sobre variável são (re)construídos por alunos do primeiro período do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes), a partir de intervenções na disciplina Fundamentos de Matemática Elementar I.

Compartilhamos da ideia de Maccari (2009) e da Angeli (2014) quando ressaltamos a importância de se atribuir significados aos diversos usos das variáveis. Dessa forma, apontaremos neste trabalho alguns resultados iniciais da pesquisa de IC na qual, a partir da aplicação de um questionário, verificamos quais são os pré-conceitos dos alunos em relação a esse tema. Para tal análise, fizemos uso das concepções sobre variáveis apresentadas por Zalman Usiskin (1995) na obra “As ideias da Álgebra”. Esse autor expressa que “a álgebra da escola média tem a ver com a compreensão do significado das “letras” (hoje comumente chamadas variáveis) e das operações com elas” (USISKIN, 1995, p.9).

Dessa forma, o objetivo deste trabalho é apresentar resultados preliminares da pesquisa de Iniciação Científica citada anteriormente, bem como ressaltar a importância de se trabalhar a atribuição de significados aos diversos papeis das variáveis em turmas de Licenciatura em Matemática.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Estudantes de todos os níveis de ensino, inclusive de graduação, apresentam dificuldades em manusear e utilizar variáveis. Muitas dessas dificuldades

apresentadas pelos alunos estão relacionadas com as abordagens metodológicas utilizadas pelo professor na sala de aula.

Angeli (2014) ressalta que é preciso considerar que tais dificuldades pode perpassar pela não significação dos conceitos algébricos e, em especial dos conceitos de variável, sendo essa vista apenas como “letra”, em alguns casos. Esse pensamento vai de encontro ao da autora Maccari (2009), que afirma que um dos motivos pelo qual muitos alunos possuem dificuldades em compreender os conteúdos algébricos, e utilizar as variáveis, deve-se a falta de uma metodologia que favoreça a produção de significados.

Podemos perceber, portanto, a necessidade que se tem de mudar a metodologia de ensino utilizada para o ensino dos conteúdos algébricos, procurando desenvolver conteúdo conceitual, não somente procedimental, de modo a diminuir o déficit existente entre os alunos em relação a tais conteúdos.

Além disso, para Angeli (2004, p.15), muitas vezes o próprio docente não possui os conceitos bem construídos, o que acarreta por não transmiti-los de forma adequada para os seus alunos, podendo dessa forma trazer problemas na aprendizagem dos discentes e na atribuição de significados. Ball, Thames e Phelps (2008) ressaltam essa ideia ao afirmarem que os professores devem conhecer a disciplina que ensinam, pois aqueles que não sabem bem um assunto não são susceptíveis de ter o conhecimento que precisam para ajudar estudantes a aprender o conteúdo.

> Para um ensino de Matemática de qualidade é necessário que o professor tenha uma formação matemática apropriada bem como competências reconhecidas no campo didático (PONTE, 2014, p.344).

Optamos então por realizar o estudo em uma turma de Licenciatura, visto que esse tipo de formação é voltada para a atuação no ensino básico, onde inicia-se o estudo da álgebra e, consequentemente da variável.

Ao atuarem como professores, esses licenciando deverão

> ser capazes de falar explicitamente sobre como a linguagem matemática é usada [...] como escolher, fazer e usar representações matemáticas de forma eficiente [...] e como explicar e justificar as ideias matemáticas de alguém (BALL, THAMES e PHELPS, 2008).

Dessa forma, Ponte (2014) destaca que, para que os licenciandos possam promover uma abordagem dos conteúdos algébricos de forma significativa a seus futuros alunos, é fundamental que a sua formação inicial os ajude a desenvolver o raciocínio algébrico de forma conceitual, valorizando aspectos menos procedimentais.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para este trabalho foi adotada a abordagem qualitativa de pesquisa. O estudo iniciou-se a partir de observação direta na turma do primeiro período do Curso de Licenciatura em Matemática do Ifes, Campus Vitória, sendo essa composta por 40 estudantes. A pesquisadora acompanhou a classe dois dias na semana, por três meses antes de iniciar a produção de dados. Nesse contexto, os alunos puderam

se acostumar com a sua presença dentro da sala de aula, a vendo como uma aluna do curso, não como alguém que está “ali” somente para produzir e coletar dados.

Pensamos que a inserção na sala de aula, antes de realizar as intervenções, é importante também para a pesquisadora, pois essa pode perceber o ritmo da turma, de modo a preparar um material que condiz com a realidade daqueles que serão alvos da pesquisa, além de no momento das intervenções terem um espaço descontraído, visto que todos os envolvidos já se conhecem. Pensamos também que a participação por parte dos alunos é mais ativa quando esses têm intimidade com o agente pesquisador.

Para Ludke e André (1986), uma pesquisa qualitativa possui cinco características básicas:

> a) a pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como sua fonte direta de dado e o pesquisador como seu principal instrumento; b) os dados coletados são predominantemente descritivos; c) a preocupação com o processo é muito maior do que com o produto; d) o **significado** que as pessoas dão as coisas e à sua vida são focos de atenção especial pelo pesquisador; e e) a análise dos dados tende a segui um processo indutivo.

Além das observações, fizemos uso de questionário como fase exploratória do estudo, sendo que esse foi aplicado aos alunos visando recolher informações sobre o perfil dos mesmos, bem como identificar noções preliminares que eles possuem em relação aos diferentes usos da variável. Para tal análise fizemos uso das concepções de Usiskin (1995). Vale ressaltar que até o momento da escrita

deste trabalho, as observações em sala e a aplicação do questionário foram as únicas ferramentas utilizadas para a produção de dados.

4. TEORIAS DE CONCEPÇÕES DE ÁLGEBRA DE ZALMAN USISKIN

Segundo Usiskin (1995, p.20), “as diferentes concepções da álgebra relacionam-se com os diferentes usos das variáveis”. Dessa forma, esse autor separa o uso das variáveis em quatro concepções, sendo elas: Aritmética generalizada, Meio de resolver certos problemas, Estudo de relações e Estrutura. Essa última concepção não será utilizada em nosso trabalho, pois ela trabalha com a variável na álgebra abstrata e os alunos do primeiro período, onde está sendo feito o estudo aqui apresentado, ainda não possuem esse conhecimento e nem o trabalharam nesse primeiro semestre do curso.

Na primeira concepção, Usiskin (1995) coloca a Álgebra como sendo Aritmética generalizada, onde as variáveis são generalizadoras de modelos. A segunda concepção é a da Álgebra como sendo um meio de resolver certos problemas onde, “as variáveis são ou incógnitas ou constantes. Enquanto as instruções-chave no uso de uma variável como generalizadora de modelos são traduzir e generalizar, neste caso, as instruções-chave são simplificar e resolver” (USISKIN, 1995, p. 15).

A terceira concepção é a Álgebra como um estudo de relações. Dentro dessa concepção, uma variável é um argumento (isto é, representa os valores do domínio de uma função) ou um parâmetro (isto é, representa um número do qual dependem outros números). Só no contexto desta concepção existem as noções

de variável independente e variável dependente. Nesta concepção de Álgebra, as instruções-chave são relacionar, analisar e construir gráficos.

Podemos simplificar a escrita acima a partir do quadro apresentado abaixo.

Tabela 1: Resumo simplificado das concepções de Usiskin

Concepções da Álgebra	Uso das variáveis
Aritmética generalizada	Generalizadoras de modelos (traduzir, generalizar)
Meio de resolver certos problemas	Incógnitas, constantes (resolver, simplificar)
Estudo de relações	Argumentos, parâmetro (relacionar, gráficos)

Fonte: (USISKIN, 1995, p.20)

5. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

No questionário aplicado, inicialmente realizamos perguntas referentes aos dados pessoais dos alunos, visando conhecer um pouco o público alvo da pesquisa. No final desse, realizamos três questionamentos específicos, no caso, que se referiam aos papeis da variável. Nessa segunda seção, pedimos aos alunos que definissem em duas palavras como foi trabalhar com as “letras” em seu Ensino Básico e justificassem a escolhas das mesmas, que dissessem o que é uma variável no âmbito da matemática e que respondessem a questão apresentada abaixo na Tabela 2.

Tabela 2: Pergunta específica do questionário

A letra x nas expressões matemáticas abaixo possui um único significado? Justifique sua resposta. I) $x + y = y + x$ II) $y = 5x$ III) $7x - 3 = 3x + 5$

Fonte: acervo próprio.

Visto que nosso intuito é verificar se os alunos conhecem os diversos papeis das variáveis, decidimos trabalhar neste artigo as respostas dadas a essa questão, visto que essa é a que mais se aproxima do nosso objetivo.

Considerando as concepções de Usiskin (1995) apresentadas acima, temos que: a variável x na primeira expressão é generalizadora de modelos; a segunda expressão é uma função, onde x é o domínio, logo, a variável x é um argumento, e; a terceira expressão é uma equação de primeiro grau, ou seja, x está representando um único valor nesse contexto, sendo, portanto, x uma incógnita.

Muitas respostas dadas a essa questão foram curtas e inconclusivas, dessa forma, dentre as respostas mais completas, selecionamos três para realizar as devidas análises. Neste trabalho estaremos usando nomes fictícios, de modo a preservar a identidade do estudante. Vale ressaltar que os conceitos aqui explorados fazem parte dos conteúdos trabalhados no Ensino Básico.

Tabela 3: Resposta do aluno Biel

No exemplo I podem variar, pois a ordem não interfere no resultado. No exemplo II pode variar pois depende do valor de x. E no exemplo III, "x" só pode ser um pois é uma equação de primeiro grau.

Fonte: acervo próprio.

Tabela 4: Resposta do aluno Daniel

I - variável. Pois se tratando de uma igualdade de soma os valores de x e y podem variar a afim de obter v diferentes resultados. II - variável. Sendo uma função do 1° grau o valor de x pode ser variado afim de se obter valores de y variáveis em relação a x. III - incógnita. É uma equação que como objetivo é encontrar o valor de x.

Fonte: acervo próprio.

A partir das respostas dadas pelos dois alunos, podemos perceber que esses não conseguem definir a variável que se enquadra na primeira e na terceira concepções, de modo a chamá-la somente de “variável” ou dizer apenas que ela “varia”. Ambos conseguem perceber que na terceira expressão o valor de x é único, Biel apenas não atribuiu a “nomenclatura formal” fornecida por Daniel.

Tabela 5: Resposta do aluno Marcelo

Sim. Todas representam variáveis que podem assumir um determinado valor (em cada expressão, um valor diferente ou não da outra expressão) para que a solução das expressões sejam verdadeiras.

Fonte: acervo próprio.

Ao compararmos a resposta do Marcelo com as de Biel e Daniel, percebemos que Biel e Daniel, ainda que não tenham conseguido dar significado a x, usando apenas o próprio termo “variável” para suas respectivas justificativas, conseguiram notar que os significados de x não eram iguais. Entretanto, segundo consta na resposta de Marcelo, para ele a variável terá sempre um único significado, de “variável”. Podemos perceber, portanto, que esses alunos não possuem os conceitos algébricos bem definidos, precisando avançar nos significados atribuídos às letras.

6. **CONCLUSÕES**

A partir dos resultados obtidos nos questionários, percebemos que os discentes não têm os conceitos de variável bem definidos, e aqueles que têm algum conceito definido são apenas relacionados à variável como incógnita e, ainda assim, fazem associação equivocada dessa, considerando variáveis que possuem outros papeis como sendo uma incógnita. Concordamos com Angeli (2014, p.20-21) quando ela ressalta que,

> É necessário que se compreenda qual o papel que uma letra assume em situações diversas, para que, a partir de então, seja possível identificar qual o significado que os licenciandos de Matemática atribuem às variáveis, para que depois disso, sejam capazes de operacionalizar dentro das atividades algébricas com propriedade.

Dessa forma, podemos concluir que de fato é necessário trabalhar em turmas de Licenciatura em Matemática a atribuição de significados aos diversos papeis das variáveis, para que dessa forma os futuros professores possam perpassar o aprendizado a seus futuros alunos, visando diminuição no déficit de aprendizado dos estudantes em relação a conteúdos algébricos.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANGELI, M.. **Atribuição de significados ao conceito de variável: um estudo de caso numa licenciatura em matemática**. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática). Instituto Federal do Espírito Santo – IFES. Vitória, 2014.

BALL, D. L.; THAMES, M.H.; PHELPS, G.. Content knowledge for teaching: what makes it special? **Journal of Teacher Education**, Washington, nov./dez. 2008, v. 59, n. 5.

LÜDKE, M. ANDRÉ, M. E. D.. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. São Paulo, SP: Editora Pedagógica e Universitária, 1986.

MACCARI, M. Z.. **Álgebra na sala de aula: produzindo significados aos diversos usos das variáveis e incógnitas**. SEED, 2009.

PONTE, J. P. da. Formação do professor de Matemática: Perspectivas atuais. In: PONTE, João Pedro da. (Org). **Práticas Profissionais dos Professores de Matemática**. Lisboa, 2014, p. 343-358.

USISKIN, Z.. Concepções sobre a álgebra da escola média e utilizações das variáveis. In: COXFORD, Arthur F.; SHULTE, Alberto P.(Org). **As idéias da álgebra**. São Paulo: Atual, 1995.