

CONCEPÇÕES DE FUNÇÃO NA INICIAÇÃO AO CÁLCULO: UM ESTUDO BASEADO NA TEORIA APOS

Vanessa de Azeredo Abreu, Matemática, UFRGS
Luisa Rodriguez Doering (orientadora)

OBJETIVO

O presente trabalho tem por objetivo estudar as concepções de função no contexto de uma disciplina inicial de Cálculo. Para atingir esse objetivo, buscamos responder a seguinte pergunta: quais as concepções de função de estudantes na iniciação ao Cálculo?

REFERENCIAL TEÓRICO

Nossa pesquisa é fundamentada na teoria APOS, a qual, segundo Dubinsky (1991), é uma teoria de inspiração piagetiana, e sua denominação se deve aos estágios de desenvolvimento (de conceitos matemáticos) identificados nos estudantes: *Action* (ação), *Process* (processo), *Object* (objeto) e *Schema* (esquema).

Concepção Ação: é uma transformação de objetos para obter outros objetos, percebida pelo sujeito como essencialmente externa (sem reflexão por parte do sujeito).

Concepção Processo: quando uma ação é repetida e o sujeito reflete sobre ela, pode então produzir uma construção chamada *processo*, que não necessita mais de estímulos externos, e que pode ser mentalmente revertida ou combinada com outros processos.

Concepção Objeto: um *objeto* é construído a partir de um processo como uma totalidade e o sujeito percebe que transformações podem modificá-lo.

ABORDAGEM METODOLÓGICA

Para ilustrar a maneira como os conceitos de Cálculo, com ênfase no conceito de função, são concebidos por estudantes, analisamos o material produzido (provas, testes e trechos de entrevistas) por quatro alunos que foram acompanhados durante o segundo semestre letivo de 2013 quando cursavam, pela segunda vez, a disciplina de Cálculo I. Para auxiliar na interpretação das produções escritas e verbais, são utilizadas as ideias base da Teoria APOS, descrita anteriormente. As categorias da Teoria APOS são úteis na interpretação dos erros, das dificuldades e das estratégias utilizadas pelos alunos para lidar com funções e outros conceitos matemáticos avançados.

RESULTADOS DAS ANÁLISES

Ao longo de nosso trabalho, por meio da análise dos dados, identificamos diferentes concepções de função, as quais são categorizadas pela Teoria APOS, como *concepção ação* e *concepção processo*, sendo observados diferentes níveis dentro dessas concepções e identificamos, ainda, traços de uma *concepção objeto*.

i) O Aluno B e o Aluno C mostraram-se restritos a uma concepção ação de função e de derivada, o que pode impedir que avancem na compreensão de funções e de outros conteúdos matemáticos mais avançados. Percebemos, por exemplo, que o Aluno B, em geral, transforma suas resoluções em procedimentos rotineiros, porém, algumas vezes, parece internalizar a ação, mas não sente a necessidade de expressar isto sempre que resolve uma questão. Já o Aluno C, na maioria das vezes, realiza questões que exigem, no máximo, a aplicação de um procedimento, apresentando dificuldade em compreender e refletir sobre suas próprias ações. Essa comparação indica a existência de diferentes níveis dentro de uma concepção ação; o Aluno B atingindo completamente uma concepção ação e o Aluno C atingindo uma concepção ação ainda fragmentada.

ii) O Aluno A e o Aluno D, na segunda vez em que cursaram a disciplina de Cálculo I, evidenciaram uma concepção processo avançada de função, apresentando um entendimento mais profundo dos conceitos estudados. Tanto o Aluno A quanto o Aluno D possuem o hábito de apresentar, em suas resoluções, uma justificativa a cada passo realizado. No caso do Aluno D esta justificativa, frequentemente, é apresentada de forma genérica. Observamos, ainda, que o Aluno A, ao resolver uma questão, atribui significado à função derivada encontrada, realizando sucessivas ações que modificam a função inicial, caracterizando traços de uma concepção objeto de função e de derivada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARALDO, Bruno Pimentel Franceschi. (2009). Sobre a Necessidade e Viabilidade de um Ensino Dinâmico de Funções. Trabalho de Conclusão de Curso, Porto Alegre, Instituto de Matemática e Estatística, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- BÚRIGO, Elisabete Z.; DOERING, Luisa R.; REMPEL, Ana L. A resolução de problemas segundo estudantes de Cálculo. In: CONGRESSO IBERO-AMERICANO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, V, 2005, Porto. *Actas*. Porto: 2005. Disponível em <<http://www.mytw.net/cibem5/>>
- DUBINSKY, E. Reflective Abstraction in Advanced Mathematical Thinking. In: *Advanced Mathematical Thinking*. Netherlands: Kluwer, 1991. p. 95-123.
- TALL, David. A Transição para o Pensar Matemático Avançado: funções, limites, infinito e demonstração. In: *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. New York, 1992, p. 495-511.