

A MEDIAÇÃO DO PROFESSOR NA DISCIPLINA DE CÁLCULO NOS CURSOS DE ENGENHARIA - ANTERIORIDADE DO CONCEITO DE LIMITE¹

Raquel Taís Breunig², Cátia Maria Nehring³.

¹ Projeto de Pesquisa desenvolvido no Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação nas Ciências da UNIJUI.

² Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação nas Ciências da UNIJUI, bolsista CAPES, GEEM, raqueltaisb@yahoo.com.br

³ Professora Doutora do Programa de Pós-Graduação em Educação nas Ciências e do Departamento de Ciências Exatas e Engenharias – DCEEng, UNIJUI, GEEM, Orientadora, catia@unijui.edu.br

Introdução

No decorrer do desenvolvimento desta pesquisa, foi possível identificar que há preocupação por parte de docentes e pesquisadores no que tange à aprendizagem e ao ensino de Matemática no Ensino Superior (BREUNIG, 2011, 2012, 2013). No entanto, grande parte das pesquisas tem como foco a aprendizagem dos discentes e não ao ensino efetivamente desenvolvido. Vigotski (2008) afirma que a mediação do docente é importante na elaboração do conceito pelo discente, possibilitando a este, atribuir sentido e significado ao conceito, porém, conforme Sforni (2010), esta compreensão não está muito clara para alguns docentes, os quais consideram a mediação apenas como uma relação interpessoal entre docente e discente. Considerando esta posição no processo de ensino, é importante considerar os Registros de Representação Semiótica (DUVAL, 2003), que possibilitam aos discentes reconhecerem diferentes representações de um objeto matemático, consequentemente, a apreensão conceitual.

A partir disto, propõe-se um recorte da pesquisa de mestrado, que considera a prática docente, ou seja, o ensino, em aulas de Cálculo I, em cursos de Engenharia. Levando em conta que, diferentes pesquisas apontam as dificuldades por parte de discentes e docentes, bem como, altos índices de reprovações nesta disciplina. Mariani (2006) e Müller et al. (2010), afirmam que os alunos dos cursos de Engenharia iniciam o Cálculo I com muitas dificuldades conceituais procedentes da Educação Básica. As dificuldades que se destacam, estão relacionadas aos conceitos básicos que introduzem o ensino do Cálculo I, com ênfase na mediação docente.

Metodologia

Para a realização desta produção, partiu-se de uma pesquisa qualitativa, que se caracteriza pelo levantamento, descrição e análise de dados. Com o intuito de identificar as lacunas nas pesquisas voltadas ao ensino e a aprendizagem de Cálculo nos cursos de Engenharia, fez-se um levantamento

Modalidade do trabalho: Ensaio teórico
Evento: XIX Jornada de Pesquisa

de pesquisas com este foco. O levantamento se efetivou a partir do portal de teses e dissertações da CAPES. A partir disto, verificou-se que grande parte destes trabalhos possui como foco a aprendizagem do discente nesta disciplina. Determinou-se, portanto, que é importante verificar também, como ocorre o processo de ensino do docente, pois sua mediação também é parte do processo de aprendizagem. Diante disto, buscamos o entendimento referente ao ensino de Matemática no Ensino Superior, especificamente o ensino de Limite em uma disciplina de Cálculo em cursos de Engenharia, considerando o entendimento conceitual de Mediação e de Registros de Representação Semiótica.

Para responder à pergunta de pesquisa, foi feita a escolha de um professor disponível e uma de suas turmas da disciplina de Cálculo I, que foi ofertada no primeiro semestre do ano de dois mil e doze, em uma Universidade Comunitária do interior do Rio Grande do Sul. Todas as aulas foram gravadas, e a organização de um diário de campo com anotações pertinentes feitas. Após o processo de gravação das aulas, foi feita a transcrição e análise das aulas, as quais foram constituídas por episódios de análise, com foco no processo de ensino do docente. Neste recorte da pesquisa, enfatizamos a análise de um episódio (Episódio 03), que enfoca o ensino da Função Exponencial, o qual foi enfatizado na aula quatro. Definimos este episódio, pois é neste momento que o docente inicia uma discussão informal de Limite, a partir da Função Exponencial. Para tanto, pautamos a discussão de Mediação e da Teoria dos Registros de Representação.

Resultados e Discussão

A partir do estudo teórico e análise dos dados obtidos, foi possível identificar o processo de Mediação e os Registros de Representação propostos pelo docente na disciplina de Cálculo I, pertencente ao núcleo comum de componentes curriculares dos cursos de Engenharia. A partir da análise da ementa da disciplina de Cálculo I, identifica-se que o conceito de Limite, é primordial para a conceituação da Derivada, ou seja, “[...] o conceito de limite é o alicerce sobre o qual todos os outros conceitos do cálculo estão baseados (ANTON, 2000, p. 112)”. A partir disto, buscamos identificar em que momento o docente inicia a discussão do conceito de Limite, ou seja, a anterioridade à formalização deste conceito. O acompanhamento das aulas de Cálculo I e a análise das gravações possibilitaram identificar que a discussão de Limite inicia a partir do estudo conceitual da Função Exponencial, como pode ser observado a partir do seguinte diálogo que estrutura o Episódio 03

Prof: [...] então vamos ver aqui a nossa função “um meio de x ”. Começamos aonde? Pelo Domínio da função! Qual é o domínio desta função? De uma função do tipo “ a ” na x ? (Silêncio). Existe algum valor, problema, no x ? (Silêncio). Não! Então o Domínio desta função vai ser o que? [...] Todos os Reais! Vamos tentar fazer o esboço do gráfico desta função. Vamos pegar alguns valores positivos, alguns valores negativos, e verificar o que acontece! Então, se o x for zero, quanto vai ser o y ? Um meio na zero é? Um! Se o x for um? Um meio. Se o x for dois? Um quarto! Se o x for três? Um oitavo! Para onde está tendendo o y ? A medida que o x está aumentando?

Alunos: Zero.

Prof: Para zero! Posso dizer o seguinte: que se o x tende para infinito, o y tende para que valor?
Alunos: Zero. (Aula 04 – EPISÓDIO 03 – 22/03/2012).

Neste diálogo entre docente e discente, observa-se a mediação principal do docente, buscando significar a Função Exponencial, a partir do Registro Algébrico da função, registrado no quadro. Considerando os Registros, Algébrico e Gráfico, propostos pelo docente, verifica-se a utilização do Registro Numérico, atribuindo valores para a variável independente x , identificando o valor da variável dependente y , e registrando numericamente no quadro, os pontos, ou coordenadas, para posteriormente, identificar os pontos no plano cartesiano e realizar o Registro Gráfico da função. A partir desta mediação, considerando o Registro Numérico, o docente destaca e questiona o discente, levando em conta o que está ocorrendo com os valores da variável dependente à medida que se atribuem valores maiores para a variável independente. Neste processo o docente chama a atenção para o valor a que tendem as variáveis da função, y tende para zero, à medida que x tende ao infinito positivo.

É neste momento que o docente marca o início conceitual de Limite, instigando os discentes, a partir de sua mediação, a significar informalmente este conceito. O discente, para significar o conceito de “tender” e Limite, precisa compreender o que significa a palavra “tendência”, e seu papel na Função Exponencial, pois é a partir deste pensamento, que posteriormente o discente, conseguirá apreender o significado conceitual de Limite, que está intimamente ligado à compreensão de aproximação, infinitamente próximo a um valor, a uma variável. É o conceito de infinitamente próximo que possibilitará ao discente compreender o que é o Limite, pois conforme Cabral e Baldino (2006, p. 8) “[...] as concepções espontâneas dos alunos, [...] já são naturalmente infinitesimais [...]”, o que garantiria uma aprendizagem mais significativa do conceito de Limite.

Neste recorte, identificamos que o docente possibilita aos discentes significar o conceito de Função Exponencial, e informalmente, o conceito de Limite, partindo de uma análise numérica, algébrica, e gráfica, ou seja, percebemos a conversão entre diferentes Registros de Representação Algébrica. É esta mediação, subsidiada pela conversão e tratamento dos Registros Algébricos e da Língua Materna, que possibilita ao discente, significar os conceitos de Limite, considerando o pensamento de infinitamente próximo a um valor, necessário à significação posterior do conceito.

Conclusões Parciais

Buscando identificar e analisar a Mediação docente para a significação do conceito de Limite, identificamos que anteriormente ao processo de formalização do conceito, o docente, de forma intuitiva, insere em suas mediações, a noção de Limite. Percebemos que este processo inicia a partir do ensino de Função Exponencial, na qual o docente destaca a noção de infinito, ou seja, que a variável está infinitamente próxima a um determinado valor, ou seja, está tendendo a este valor. As intenções do docente, em sua mediação, é conceituar a Função Exponencial, no entanto, os conceitos de Limite estruturam esta discussão. Este processo é constituído da mediação docente e subsidiado pelos Registros de Representação Semiótica, considerando os conceitos algébricos.

Modalidade do trabalho: Ensaio teórico
Evento: XIX Jornada de Pesquisa

Conforme Duval (2003) é a partir da conversão e tratamento dos Registros de Representação, no processo de mediação docente e aprendizagem discente, que irão possibilitar a compreensão conceitual de Matemática, ou seja, o discente irá atribuir sentido e significado ao conceito. Portanto, enfatizamos a importância da mediação do docente, pois esta é “[...] promotora de desenvolvimento dos estudantes quando os conceitos científicos – [...] – estão presentes nessa interação (SFORNI, 2010, p. 1).” Ou seja, o processo de ensino somente terá significado quando o docente enfatizar os conceitos, e der sentido a eles. Enfatizamos, a partir desta discussão proposta, a importância do docente, em seu processo de mediação, interagir com outras teorias, as quais possam subsidiar o processo de ensino, e significar os conceitos, com destaque aos Registros de Representação Semiótica (DUVAL, 2003), que possibilitam, a partir da conversão dos Registros, a compreensão e significação conceitual matemática por parte dos discentes.

Palavras-chave: Ensino Superior; Educação Matemática; Limite; Mediação; Registros de Representação.

Referências Bibliográficas

- ANTON, Howard. Cálculo: um novo horizonte. Tradução: Cyro de Carvalho Patarra; Márcia Tamanaha. 6 edição. Porto Alegre: Bookman, 2000.
- BREUNIG, Raquel Taís; NEHRING, Cátia Maria. Ensino e Aprendizagem de Matemática no Ensino Superior: um estudo preliminar. In: SALÃO DO CONHECIMENTO - Jornada de Pesquisa, 16, 2011, Ijuí. Anais... Ijuí, RS: UNIJUÍ, 2011.
- BREUNIG, Raquel Taís; NEHRING, Cátia Maria. Pesquisas e Perspectivas do Ensino e Aprendizagem de Matemática nas Engenharias. In: SALÃO DO CONHECIMENTO - Jornada de Pesquisa, 17, 2012, Ijuí. Anais... Ijuí, RS: UNIJUÍ, 2012.
- BREUNIG, Raquel Taís; NEHRING, Cátia Maria. A Passagem da Matemática da Educação Básica para o Ensino Superior: concepção inicial de função por alunos de Cálculo. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 11, 2013, Curitiba. Anais... Curitiba, PR: UFPR, 2013.
- BREUNIG, Raquel Taís; NEHRING, Cátia Maria. Disciplina de Cálculo em Cursos de Engenharia – a mediação do professor a partir do conceito de função. In: SALÃO DO CONHECIMENTO - Jornada de Pesquisa, 18, 2013, Ijuí. Anais... Ijuí, RS: UNIJUÍ, 2013.
- CABRAL, T. C. B.; BALDINO, R. R. Cálculo Infinitesimal para um Curso de Engenharia. Revista de Ensino de Engenharia, Passo Fundo, v. 25, n. 1, jan./jun. 2006. Disponível em: <<http://www.upf.br/seer/index.php/ree/article/view/216>>. Acesso em: 12 ago.2012.
- DUVAL, Raymond. Registros de Representações Semióticas e Funcionamento Cognitivo da Compreensão em Matemática. In: MACHADO, Sílvia Dias de Alcântara (Org.). Aprendizagem em matemática: registros de representação semiótica. Campinas, SP: Papirus, 2003, p. 11-33.
- MARIANI, Rita de Cássia Pistóia. Transição da Educação Básica para o Ensino Superior: a coordenação de registros de representação e os conhecimentos mobilizados pelos alunos no curso

Modalidade do trabalho: Ensaio teórico

Evento: XIX Jornada de Pesquisa

de cálculo. Tese (Doutorado em Educação Matemática), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo: PUC/SP, 2006.

MÜLLER, Thaísa Jacintho et al. Análise de Erros como uma Alternativa para Promover a Aprendizagem de Cálculo. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 5. 2010, Canoas. Anais... Porto Alegre, RS: ULBRA, 2010.

SFORNI, Marta Sueli de Faria. Aprendizagem e Desenvolvimento: o papel da mediação. Dia a Dia Educação, Secretaria da Educação do Paraná, Curitiba, fev. 2010. Disponível em: <http://www.gestoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/sem_pedagogica/fev_2010/aprendizagem_desenvolvimento_papel_mediacao.pdf>. Acesso em: 02 abr. 2014.

VYGOTSKI, Lev Semenovitch. Pensamento e Linguagem. Tradução: Jefferson Luiz Camargo. 4 edição. São Paulo: Martins Fontes, 2008.