

**APRENDIZAGEM DE LIMITES POR ALUNOS DA LICENCIATURA DE MATEMÁTICA
DA UFPEL****ANDREZA CARDOSO SANTOS MEVS¹; CIRCE MARY SILVA DA SILVA
DYNNIKOV²**¹Mestranda em Educação Matemática – andrezacardoso.santos@gmail.com²Universidade Federal de Pelotas – cmdynnikov@gmail.com**1. INTRODUÇÃO**

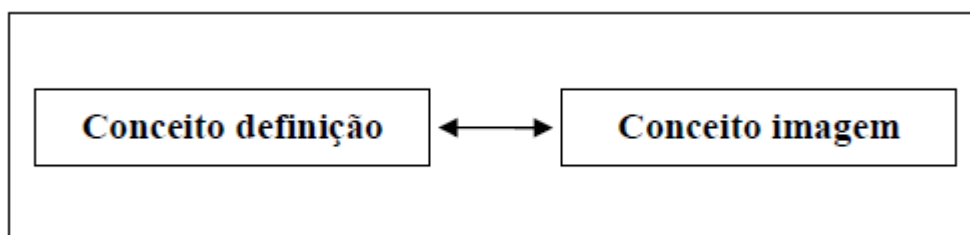
Esta pesquisa faz parte de um projeto que está sendo desenvolvido sobre Cálculo Diferencial e Integral (CDI), motivada pela importância dessa disciplina na formação do futuro professor de matemática. Além disso, ela é responsável pelos elevados níveis de retenção nos primeiros anos (Domingos, 2003), por isso o ensino de cálculo diferencial e integral, é considerado para alunos e professores um desafio.

O ensino de CDI é um tema bem abrangente, por isso o foco deste trabalho será sobre a aprendizagem de limites dos alunos de licenciatura em matemática da Universidade Federal de Pelotas. Sendo o ensino de limites um conector da educação básica à superior, faz-se importante saber se os futuros profissionais da educação conseguem definir o conhecimento de limites, considerados por Tall um conceito teórico avançado.

A pesquisa proposta tem cunho de abordagem qualitativo e pretende apresentar os conceitos imagens que os alunos do curso de licenciatura possuem e se estão de acordo com a definição formal que espera-se ter sido compreendida ao final do curso. O foco de nossa investigação será a Universidade Federal de Pelotas, que disponibiliza no ano de 2023 três turmas, sendo uma integral, outra do noturno, e uma à distância, porém nosso foco será os concluintes das turmas presenciais (integral e noturno).

Tall e Vinner (1981) desenvolveram uma teoria cognitiva sobre conceito imagem e conceito definição, que consiste na relação entre definição formal e aquela que o aluno formaliza em sua mente para uso em sua aprendizagem. Esta teoria está representada na figura 1.

Figura 1 - Reciprocidade entre Conceito Definição e Conceito Imagem



Fonte: Domingos, 2003

Este modelo analisa a aprendizagem de um indivíduo, onde este tem contato com a definição formal de algum determinado conceito e em sua mente ele cria

imagens que se associam a esse conceito. “Para alguns conceitos possuímos em simultâneo um conceito definição e um conceito imagem, mas em muitos outros isso não acontece” (Domingos, 2003, p. 28). Quando esse conceito imagem está em conflito com o conceito definição, isso é, quando ele não contempla todas as situações da definição formal, poderá acarretar problemas em sua aprendizagem. Domingos explica que

Tais factores podem impedir a aprendizagem da teoria formal, pelo que eles não podem vir a ser factores de conflito cognitivo actuais a menos que o conceito definição formal desenvolva um conceito imagem que possa, por sua vez, produzir um conflito cognitivo. Os alunos que tenham este factor de conflito cognitivo potencial no seu conceito imagem podem estar seguros nas suas próprias interpretações das noções em causa e ver a teoria formal simplesmente como inoperativa ou supérflua. (Domingos, 2003, p. 35-36).

Entende-se também que o individuo está em constante formação e que a interação dele com o meio, também, será responsável pelo desenvolvimento do conceito imagem, Domingos (2003) afirma que

Tall remete a sua abordagem para um texto de 1981 onde ele e Vinner referem o conceito definição como sendo a forma das palavras usadas para especificar o conceito (Tall e Vinner, 1981), mas onde este pode ser aprendido pelo indivíduo de uma forma rotineira ou de um modo mais significativa, sendo assim relacionado em maior ou menor grau com o conceito global em estudo (Domingos, 2003, p. 34).

Vygotsky (2001) entendia que o aprendizado não acontecia isoladamente e independente do contexto social, mas pelo contrário, seus estudos apontavam que a construção do conhecimento se dava por meio das interações sociais. O que justifica como alunos que participaram da mesma aula com o mesmo professor podem possuir conceitos imagens diferentes uns dos outros.

2. METODOLOGIA

Por meio de entrevista pessoal com alunos concluintes do curso de Licenciatura em Matemática dos turnos do diurno e noturno, proporemos atividades sobre limites, conceito esse que faz parte do programa de Cálculo Diferencial e, buscaremos aplicar com a maior fidelidade o método utilizado pelo professor em aula, a fim de não causar conflitos que prejudiquem o aluno a evocar o conceito imagem relacionado a dado conceito.

Empregaremos como referencial teórico Vygotsky (2001), Tall e Vinner (1981) e Tall (2013), que dialogam sobre como se dá a construção da aprendizagem, até que gere conhecimento. Os dois últimos autores citados tiveram seus estudos voltados ao pensamento da matemática avançada, que compreende o estudo que realizaremos sobre limites.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 podemos averiguar os estudos que foram realizados até o momento que se aproximam de nosso objetivo de analisar a aprendizagem do conceito de limites.

Tabela 1 - Dados da BDTD (Tabela)

Palavras chave	Dissertações encontradas	Dissertações selecionadas	Teses encontradas	Teses selecionadas
Aprendizagem de cálculo diferencial	27	3	20	2
Conceitos de matemática avançada	4	0	7	1
Ensino de cálculo I no ensino superior	12	1	4	0

Fonte: Dos autores

Com o objetivo de selecionar as dissertações e teses que melhor se aproximassem do tema de pesquisa, a aprendizagem de limites no curso de Licenciatura em Matemática da UFPel, iniciou-se a pesquisa no portal BDTD usando a palavra chave aprendizagem de cálculo diferencial, e ao filtrar acrescentou-se o termo Limites. Encontramos então 27 Dissertações e 20 Teses, das quais se escolheu 3 e 2 respectivamente. A escolha foi feita a partir da leitura do resumo e título. Abaixo apresentamos os critérios que foram usados para a não escolha das dissertações e teses encontradas:

- Tratar da cultura, epistemologia e aspectos históricos do cálculo;
- Aplicação de metodologias diversas, incluindo as tecnológicas;
- Formação de Professores;
- Aplicação do cálculo em cursos de Física, Engenharia, Agronomia e Ciências Biológicas;
- Ensino de Limites no ensino médio;
- Modelagem e resolução de problemas;
- A interação aluno e professor nas aulas de Cálculo Diferencial e Integral;
- Potencializar o ensino de limites usando tecnologia, inclusive Geogebra;

Juntamente com a palavra chave conceitos de matemática avançada, acrescentamos o descritor Cálculo Diferencial e Integral. Foram encontradas 4 dissertações e 7 teses, das quais apenas foi selecionada 1 tese. O mesmo foi feito com as dissertações, aparecendo apenas 1 dissertação repetida, das encontradas na primeira pesquisa.

E por fim, com a palavra Ensino de Cálculo I no ensino superior encontrou-se 12 dissertações e 4 teses, sendo selecionada apenas 1 dissertação.

A fim de agregar mais conhecimento prévio à pesquisa, a Orientadora Professora Doutora Circe Mary Silva da Silva Dynnikov, apresentou para leitura

também a dissertação para doutorado de António Manuel Dias Domingos, intitulado *Compreensão de Conceitos Matemáticos Avançados - A Matemática no início do Ensino Superior*, da Universidade Nova de Lisboa.

4. CONCLUSÕES

Pretende-se com essa investigação elucidar as possíveis dificuldades encontradas pelos estudantes na construção do conceito de limites, para que com base nessas informações possa se estabelecer novas estratégias, com o propósito de tornar esse conceito mais claro. E no caso de não apresentarem dificuldades, que as estratégias utilizadas possam ser disseminadas a fim de que possam contribuir com outras Instituições que ainda não alcançaram esse feito.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMORIM, Lílian I. F. **A (re) construção do conceito de limite do cálculo para a análise: um estudo com alunos do curso de licenciatura em matemática** -

Dissertação para título de Mestre em Educação Matemática, Universidade Federal de Ouro Preto, 2011

DOMINGOS, António M. D. **Compreensão de conceitos matemáticos Avançados - A matemática no início do Ensino Superior** - Dissertação para grau de doutor em Ciências de Educação, Universidade Nova Lisboa, 2003.

TALL, D. e VINNER, S. Concept image and concept definition in mathematics with particular reference to limits and continuity. **Educational Studies in Mathematics**, 12, 151-169, 1981

TALL, D. **How Humans Learn to Think Mathematically: Exploring the Three Worlds of Mathematics** (Learning in Doing: Social, Cognitive and Computational Perspectives). Cambridge: Cambridge University Press, p. 457, 2013

VYGOTSKY, Lev S. **Pensamento e Linguagem**. Editora: Ed. Ridendo Castigat Mores. Edição Eletrônica. Setembro, 2001