

# Onde Estamos? Uma Análise das Pesquisas Envolvendo Pré-Cálculo na Vertente “Ativa e Social”

## Where are we? An Analysis of Research Involving Pre-Calculus in the “Active and Social” Way

Elizabete Leopoldina da Silva<sup>a</sup>; Solange Hassan Ahmad Ali Fernandes<sup>1\*<sup>b</sup></sup>

<sup>a</sup>Universidade Anhanguera de São Paulo, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação Matemática. SP, Brasil

<sup>b</sup>Universidade Ibirapuera de São Paulo, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação. SP, Brasil.

\*E-mail: [solangehf@gmail.com](mailto:solangehf@gmail.com)

### Resumo

O alto índice de evasão nos cursos de Engenharia, seguido de “repulsa” que alguns alunos sentem quando se deparam com as disciplinas base de Cálculo Diferencial e Integral muitas vezes são pautadas em concepções pré-definidas ou incorporadas ao ensino da Matemática e da crença de alguns de que não nasceram com capacidade suficiente para aprender essas disciplinas. Esse é o cerne deste levantamento bibliográfico que tem como objetivo posicionar uma pesquisa de doutorado a fim de identificar as fragilidades das pesquisas desenvolvidas no país envolvendo esses temas. Foi realizada uma revisão de literatura no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes e na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações, combinando os sete descritores (“Matemática”, “Ensino Superior”, “Metodologias Ativas”, “Representação Social”, “Vulnerabilidade Social”, “Mentalidades Matemáticas” e “Pré-Cálculo”) definidos na pesquisa de doutorado que ampliam um estudo realizado anteriormente (Silva, 2019). Após o levantamento bibliográfico sistemático combinando os termos, não foi localizado, com base nesses dois bancos de dados, até a presente data, trabalhos que relacionassem as sete palavras-chave. Sendo assim, o caminho a ser tomado na pesquisa de doutorado pode ajudar os professores que lecionam as disciplinas base de Cálculo Diferencial e Integral, mais especificamente as disciplinas com foco em Pré-Cálculo, para alunos em situação de vulnerabilidade social em contextos educacionais que envolvam metodologias inovadoras.

**Palavras-chave:** Pré-Cálculo. Metodologias Ativas. Mentalidades Matemáticas. Representação Social. Matemática.

### Abstract

*The high dropout rate in engineering courses, followed by the “repulse” some students feel when they face the base subjects of Differential and Integral Calculus are frequently based on pre-defined conceptions or incorporated into the teaching of Mathematics and the belief that some that are not born with sufficient ability to learn these subjects. That is the core of this bibliographic survey which aims to position a doctorate research for the purpose of identifying the frailty of research developed in the country involving these themes. A literature survey has been made on Capes’ Catalogue of Thesis and Dissertations and on the Brazilian Digital Library of Thesis and Dissertations combining the seven descriptors defined on the doctorate research that expand a former study (Silva, 2019). After the systematic bibliographic survey combining the terms, works were not found, based on these two databases, to the present data, that were related to the seven keywords. Being so, we believe that the path to be taken on the doctorate research may aid the professors that teach the subjects of Differential and Integral Calculus, more specifically the subjects focused on Pre-Calculus, to students in a social vulnerability situations in educational contexts that involve innovative methodologies.*

**Keywords:** Pre-Calculus. Active Methodologies. Mathematical Mindsets. Social Representation. Mathematics.

### 1 Introdução

Como você idealiza um aluno ingressante de um curso de Engenharia? Acredito que quando iniciei lecionando nesse segmento minhas convicções a respeito desses estudantes estavam associadas à crença de que eles eram alunos que gostavam de Matemática, afinal estavam ingressando em um curso de exatas. Talvez eu pudesse aceitar que eles tivessem

alguma dificuldade em algum tópico específico, mas que essa dificuldade só existia porque alguns tinham terminado a Educação Básica há algum tempo, período em que eram bons alunos em Matemática<sup>1</sup>.

Essas ideias, que hoje considero absurdas, caíram logo no primeiro ano lecionando no Ensino Superior e foram derrubadas ao som das frases articuladas pelos alunos que

<sup>1</sup> Atuou como orientadora do primeiro autor no Programa de Pós-graduação em Educação Matemática da Universidade Anhanguera de São Paulo – UNIAN até 07/12/2020.

<sup>2</sup> De modo geral, ser bom em Matemática está associado a ter boas notas, gostar de Matemática e estudar bastante. A meu ver, não existe “ser bom” em Matemática, afinal ninguém nasce com um rótulo de que é bom ou não para algo, ter “boas notas” não significa nada, uma vez que uma nota não é capaz de revelar as habilidades e competências adquiridas por alguém em um processo de desenvolvimento e “estudar bastante” não é relevante, tendo em vista que cada aluno aprende de uma forma, pois seus tempos de aprendizagem são diferentes, logo “estudar bastante” não tem como ser mensurado. Estava começando a lecionar no Ensino Superior e acreditava nessas concepções, ainda que não acreditasse nelas quando estava no Ensino Fundamental e Médio. Bom, mas como estamos em constante processo de formação, aqui estamos e essas ideias permaneceram no passado.

iam de encontro ao que eu acreditava. Mesmo deixando de lado essas concepções ingênuas, algo ainda me intrigava – Se eles estão em cursos de Engenharia, como não gostam de Matemática? Cheguei a ouvir de muitos alunos frases como – “Professora, pega leve, não sou bom em Matemática”, ou ainda, “Não gosto de Matemática”.

Refletindo e observando muito e depois de fazer algumas leituras, isso começou a fazer sentido. Percebi que minhas concepções ingênuas não eram o centro desse problema. Esse desgosto pela Matemática não é o sentimento de alguns alunos dos cursos de Engenharia ou outras áreas das Ciências Exatas. Na verdade, esse é o sentimento de uma parcela considerável da população que, provavelmente, teve durante sua formação acadêmica problemas com essa disciplina.

Nós, que trabalhamos na área da Educação, somos questionados sobre nossa formação quando mencionamos que somos professores de Matemática. Algumas das frases relacionadas abaixo são frequentes nas falas das pessoas:

“Nossa você é inteligente”.

“Uhm... não gosto de Matemática”.

“Matemática? Nunca fui bom nessa matéria”.

A palavra Matemática, para muitas pessoas, é sinônima de desaprovação, medo, dificuldade, incapacidade, frustração, entre outras. E quando não está diretamente ligada a algum fato vivenciado pelas pessoas na fase escolar, são apropriações das representações sociais acerca da Matemática – o senso comum que vai sendo transmitido de pessoa para pessoa, de geração para geração e que acaba por definir a disciplina de Matemática. Muitas vezes, mesmo antes de ter uma experiência pessoal ou de conhecer o conteúdo matemático que será abordado, algumas pessoas tendem a se apropriar de preconceitos ou de representações constituídas socialmente e que as leva a questionarem o próprio potencial para aprender.

Inúmeras foram as vezes que entrei em sala de aula para lecionar a disciplina de Cálculo Diferencial e Integral e que observei a súbita mudança nas feições dos alunos. Alguns se entristeciam, outros se apavoravam, havia aqueles que repentinamente curvavam os ombros, espelhando o sentimento de incapacidade... e eu nem ao menos havia dado bom dia ou boa noite.

Silva e Fernandes (2019) apresentam algumas ideias sobre as representações sociais acerca da disciplina de Cálculo Diferencial e Integral de professores de Matemática. Para as autoras, durante o processo de formação, alguns dos fatores que podem influenciar o processo de ensino e de aprendizagem é a perda da motivação e a representação social que os alunos possuem sobre a disciplina.

O conceito de representação social é, segundo Abric (1996, p. 12, apud Procheira & Cordeiro, 2009, p. 9064), “(...) um conjunto organizado e hierarquizado de julgamentos, de

atitudes e de informações que um determinado grupo social elabora a respeito de um dado objeto”. O conhecimento que emerge das representações sociais é, segundo Jodelet (1994, p.36, apud Villas Bôas, 2004, p. 143) “[...] uma modalidade de conhecimento socialmente elaborada e partilhada, tendo um objetivo prático e concorrendo à construção de uma realidade comum a um conjunto social”.

Com base nessas colocações, conjecturamos que as representações sociais são construções históricas concebidas por um grupo social acerca de algum objeto. Como membro desse grupo social, o indivíduo apropria-se dessas construções, tornando-as suas. No caso dos nossos alunos, temos que:

Em nossa cultura, antes mesmo de o aluno realmente entrar em contato com o conhecimento matemático, toma contato com as ideias que circulam na sociedade referentes à matemática, as quais geralmente parecem estar impregnadas de significados que têm uma conotação de dificuldade e de desprazer. Ora, isso implica uma dupla função pedagógica do professor: desconstruir as representações que podem orientar atitudes negativas em relação à matemática e, ao mesmo tempo, construir o conhecimento matemático como algo importante na vida do cidadão. (Procheira & Cordeiro, p. 9063, 2009).

A vivência nas salas de aula e a convivência com situações que nos desafiam (e ao mesmo tempo entristecem) como professoras, nos fazem perceber que a questão da insatisfação de alguns alunos com a Matemática é mais profunda do que se imagina. Ao darmos voz aos alunos, percebemos que não se trata de repulsa ou de sentir-se incapaz para aprender Matemática. De fato, não é relevante que gostem de Matemática ou não, isso é totalmente superficial; no caso que discutimos aqui, a questão central é que, embora esses alunos revelem em suas falas e ações mecanismos que geram conhecimentos reificados e de senso comum em relação às disciplinas de conhecimento matemático, eles estão buscando uma formação em Engenharia. Esses mesmos alunos declaram que gostam da profissão e/ou que já trabalham na área e que buscam uma formação superior para pleitear aumento salarial, e/ou buscam atingir um outro *status* social com a formação na profissão.

Isso fez com que eu passasse a observar melhor as posturas e os discursos dos alunos quando falávamos sobre a disciplina de Matemática. Passei a perguntar sistematicamente, no primeiro dia de curso, sobre suas experiências com a Matemática na Educação Básica, se tiveram professores de Matemática no Ensino Fundamental e Médio<sup>3</sup> e se gostavam de Matemática.

Um aluno que não tem aulas de Matemática durante um ano inteiro, ou em qualquer outro período de sua formação escolar, não pode se sentir motivado a pesquisar, refletir, associar, conjecturar e muito menos a estudar sobre muitos

3 Comecei a fazer essa pergunta, pois percebia que muitos alunos da Instituição de Ensino Superior (IES) onde leciono advêm de escolas públicas estaduais de diferentes estados do país. É de conhecimento público que, devido à falta de professores de Matemática em algumas regiões do país, pode acontecer de os alunos não terem como professor es de Matemática pessoas com formação específica na área.

dos tópicos matemáticos que são importantes para um desempenho satisfatório em um curso de Cálculo Diferencial e Integral. Além disso, quando alguns desses alunos mencionam para seus amigos ou familiares que pretendem cursar Engenharia, logo são questionados a respeito do seu desempenho acadêmico em Matemática – Mas você sabe Matemática? Você é bom aluno de Matemática?

Outra fala recorrente nos discursos dos alunos é “ser bom ou não em Matemática”. Como era de se esperar, no contexto social em que vivemos, a fala frequente dos alunos nas salas de aula é: – “Professora, não sou bom em Matemática”, e na sequência – “Pega leve”.

Diante do apontado até aqui e considerando as particularidades associadas aos alunos que são atendidos pela IES particular, na qual será realizada a coleta dos dados que serão analisados nesta pesquisa, buscamos na literatura respaldo teórico para o planejamento do procedimento empírico. Na próxima seção deste artigo, parte do aporte teórico que estamos discutindo será brevemente apresentado.

## 2 Quem Poderá nos Ajudar?

São muitas as nuances que permeiam a pesquisa que estamos conduzindo e, para compreender por que escolhemos determinados descritores para a revisão de literatura preterindo outros, é necessário conhecer um pouco do contexto do nosso estudo.

Os alunos que participarão do processo empírico deste estudo estão matriculados no primeiro ou segundo semestre do curso de Engenharia da Produção e Engenharia Mecânica de uma universidade particular, situada na cidade de São Paulo. Essa IES tem como visão “ser a maior e melhor instituição de ensino superior no seu segmento, promovendo empregabilidade e inclusão social” e tradicionalmente atende a alunos que apresentam algumas características específicas.

Alguns dos nossos alunos não conseguiram nota suficiente no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) para concorrer a uma vaga de uma instituição de Ensino Superior Pública e acabam recorrendo a IES para realizarem um sonho – ser engenheiro. Alguns desses alunos pleiteiam financiamentos para concluir o curso; contudo, nem todos conseguem. Independentemente do financiamento, muitos desses alunos veem-se com a necessidade de trabalhar para poder arcar com os custos pessoais e da Faculdade.

Há também os alunos que têm idade acima da média daqueles regularmente matriculados em cursos superiores similares. Muitas vezes, esses alunos são responsáveis financeiramente por suas famílias e, considerando o nível social no qual muitos deles se enquadram, eles acabam

trabalhando também aos finais de semana e em tempos livres para atender aos seus compromissos. Naturalmente, essas ações têm reflexos no seu desempenho acadêmico, uma vez que o tempo para estudos fora da sala de aula acaba sendo muito reduzido.

No cotidiano escolar com esses alunos, muito se pode perceber em suas falas e atitudes. É comum vê-los chegar à faculdade cansados e alegando ter pouco tempo para estudar em casa por trabalharem demais. Entre aqueles que têm mais idade, se comparados aos colegas, ou aqueles que vieram de um ensino público precário, as falas mais frequentes estão associadas ao fato de não se lembrarem de tópicos matemáticos específicos. Além disso, alguns dos alunos com mais idade sentem-se, muitas vezes, deslocados entre os colegas.

Considerando as particularidades apontadas, esses alunos têm características associadas ao público em situação de vulnerabilidade social. Esse termo vem sendo usado há muito tempo nos mais diversos dimensionamentos por cientistas sociais; entretanto, devido a sua complexidade, ele ainda é considerado um termo em construção (Monteiro, 2011).

Direcionando nosso olhar para a área social, a vulnerabilidade social está diretamente ligada a questões socioeconômicas e à exclusão social que elas geram. De acordo com Adorno (2001), um indivíduo ou um grupo torna-se vulnerável quando ocorre uma situação que o leva a quebrar seus vínculos sociais com o trabalho, a família ou com seu círculo de relações. Nessa mesma linha, fala-se em vulnerabilidade em relação ao mercado de trabalho. Por esse prisma, como apontado na pesquisa sobre condições de vida realizada pela Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (Seade)<sup>4</sup>, são vulneráveis aqueles que possuem condições menos favoráveis para se integrar ao mercado de trabalho, em consequência de ter menor nível de escolaridade ou falta de residência fixa, por exemplo (Adorno, 2001).

Pensando em linhas mais gerais e aproximando-nos da Psicologia, entendemos como pessoas em situação de vulnerabilidade social aquelas que estão em situação de desvantagem para realizar as atividades civis pertinentes ao grupo social ao qual estão inseridos, podendo ser caracterizada também como a impossibilidade de modificar sua situação atual em um breve período de tempo. Para Adorno (2001, p. 12-13)

Pensar na vulnerabilidade de uma situação concreta implica pensar também em ações positivas e afirmativas que, sem paternalizar as relações, contribuam para a promoção e proteção dos grupos desfavorecidos, diminuindo as desigualdades sociais ou tornando mais relativas às condições de contexto que vulnerabilizam esses grupos. Isso se consegue com ações que buscam oferecer aos mais vulneráveis meios para que possam ampliar o leque de oportunidades de

---

4 Seade (Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados) vem efetuando a cada quatro anos, (...) uma pesquisa de condições de vida (PCV) da população paulista através de um levantamento domiciliar que engloba aspectos demográficos, caracterização das famílias, condições habitacionais, situação educacional, inserção no mercado de trabalho, renda e patrimônio familiar, acesso a serviço de saúde, portadores de deficiência e vítimas de crimes. As informações produzidas pela PCV têm permitido avaliar a evolução da situação socioeconômica dessa população no período recente (Adorno, 2001, p. 12).

participação social, de acesso aos serviços e ao mercado de trabalho.

Entendemos que esses vulneráveis consigam ampliar seus leques por meio da educação, confirmando o que afirma Adorno (2001, p.13), quando coloca que “[...] o contraponto dessa realidade não pode ser outro que não o processo educacional”. Além disso, acreditamos que as práticas educacionais com pessoas em situação de vulnerabilidade social precisam afastar-se do modelo tradicional e aproximar-se de metodologias mais atraentes e motivacionais; afinal, como aponta Carara (2017), a desvantagem da desigualdade social favorece o aumento das dificuldades de aprendizagem de educandos.

Com o propósito de atender adequadamente esse público que, na verdade, representa muitos dos alunos matriculados no ensino superior no Brasil, a IES recomenda que o trabalho em sala de aula seja dinâmico e que o processo de ensino envolva metodologias ativas que propiciem maior autonomia para que os alunos possam estudar no seu tempo. Diante das especificidades dos alunos envolvidos em nossa pesquisa e do contexto acadêmico no qual eles estão imersos, buscamos eleger teorias e metodologias que pudessem colaborar na estruturação do nosso estudo.

A educadora matemática Jo Boaler e a psicóloga Carol Dweck juntaram suas ideias e propuseram estudos sobre o que denominaram Mentalidades Matemáticas. Dweck estava desenvolvendo pesquisas mostrando as potencialidades do cérebro e as ideias de mentalidade de crescimento e Boaler queria mostrar aos seus alunos essas mentalidades envolvidas com a Matemática.

Para Boaler (2018), os alunos conseguem acreditar em uma mentalidade de crescimento em muitas esferas, mas quando se deparam com a Matemática, muitos deles acreditam que não nasceram para ela, que não são capazes. Essas ideias fazem parte do senso comum e algumas pessoas acreditam que o cérebro com o qual nascemos permanece o mesmo durante toda a vida. Assim, ou você nasce para a Matemática ou estará fadado ao fracasso nessa área.

Muitas evidências científicas sugerem que a diferença entre os bem e os malsucedidos não está nos cérebros com que nasceram, mas na sua maneira de ver a vida, nas mensagens que receberam sobre seu potencial e nas oportunidades que tiveram de aprender. As melhores oportunidades de aprender acontecem quando os estudantes acreditam em si mesmos. (Boaler, 2018, p.4).

Sendo assim, as Mentalidades Matemáticas vêm falar sobre a discussão entre a mentalidade fixa e a mentalidade de crescimento. A mentalidade de crescimento está centrada no indivíduo acreditar que ele é capaz de algo, de entender que pode ter barreiras no caminho, mas que ele conseguirá superar essas barreiras e se desenvolver por completo. Para ela, “[...] os estudantes se dão conta desde cedo de que a matemática é diferente das outras matérias e que a aprendizagem é substituída por responder à pergunta e fazer provas, ou seja,

desempenhar tarefas” (Boaler, 2018, p.21).

Com esse excerto, percebemos que as pessoas veem a Matemática como algo procedimental, como regras que devem ser aplicadas, mas que não têm conexão nenhuma com o cotidiano. A Matemática fica distante da realidade e, como sabemos, quando o conteúdo não faz sentido, acabamos nos distanciando dele. Isso pode ser um dos fatores que levam à desmotivação dos alunos quanto à Matemática. Alunos desmotivados, dificuldade de trabalho com conteúdos matemáticos devido a diversos fatores e ingresso em cursos de Engenharia, como fica tudo isso?

Silva (2019) apresenta alguns dados das Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia (DCN), documento publicado no Diário Oficial da União (D.O.U.) em 23 de abril de 2019, mostrando que, mesmo muitos acreditando que os cursos de Engenharia sejam muito procurados, e os são, ainda há uma grande falta de profissionais no mercado e um dos fatores para isso ocorrer é a evasão que ocorre nos primeiros dos anos do curso de Graduação.

(...) é possível concluir, pela quantidade de inscritos, que há razoável interesse em cursar Engenharia. Dos que ingressam, verifica-se que quase a metade desiste do curso, sendo que esta evasão ocorre majoritariamente nos dois primeiros anos do curso, quando a maioria dos cursos oferecem as chamadas disciplinas básicas. (Brasil, 2019, p.109).

A autora aponta, também, que as DCN apresentam o trabalho com as metodologias ativas, entre outras, como um dos fatores que pode favorecer a melhoria do ensino dos alunos, ajudando, assim, a minimizar os altos índices de evasão.

Este artigo é produto do levantamento bibliográfico realizado para estruturar uma pesquisa de doutoramento cujo propósito é investigar as questões relatadas acima. A partir deste artigo, posicionamos nossa pesquisa no rol de produções acadêmicas e damos destaque aos temas que buscamos identificar as fragilidades de grande parte do público que investe na formação superior no nosso país. Além disso, esperamos que os resultados dos nossos estudos apresentem experiências exitosas envolvendo novas metodologias, que privilegiem e valorizem os alunos.

### 3 Desenvolvimento

Uma primeira revisão de literatura foi realizada e apresentada no trabalho Em busca de um rumo: uma análise das pesquisas envolvendo cálculo diferencial e integral sobre um olhar “ativo e social”. Nesta primeira revisão não sistemática, foi feita uma busca nos dois maiores e mais utilizados bancos de dados acadêmicos do Brasil, a Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD) e o Catálogo de Teses e Dissertações da Capes. Nessa busca não sistemática, as palavras-chave que utilizamos foram: “Metodologias Ativas”, “Mentalidades Matemáticas”, “Representação Social”, “Cálculo Diferencial e Integral” e “Matemática”.

**Quadro 1** - Levantamento bibliográfico

Agrupamentos	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações		Banco de Teses da Capes	
	Encontrados	Escolhidos	Encontrados	Escolhidos
Metodologias Ativas + Matemática	26	2	57	8
Representação Social + Matemática	27	5	86	6
Mentalidades Matemáticas + Matemática	4	0	0	0
4 - Mentalidades Matemáticas + Representação Social	0	0	0	0
Mentalidades Matemáticas + Metodologias Ativas	0	0	0	0
Representação Social + Metodologias Ativas	2	0	2	0
Cálculo Diferencial e Integral + Metodologias Ativas	0	0	0	0
Cálculo Diferencial e Integral + Mentalidades Matemáticas	0	0	0	0
Cálculo Diferencial e Integral + Representação Social	0	0	0	0
Cálculo Diferencial e Integral + Representação Social + Mentalidades Matemáticas + Metodologias Ativas + Matemática	0	0	0	0

Fonte: Dados da pesquisa.

Contudo, essa revisão sofreu alterações com base em alguns aspectos. O primeiro aspecto é que ela não foi uma busca sistemática, foi realizada por meio de combinações inicialmente duas a duas das palavras-chave e depois acrescentou as demais palavras. Considerando esse aspecto,

refizemos o levantamento de modo sistemático, aplicando aspas e os conectores adequados a cada um dos bancos de dados. O número de trabalhos levantados em cada uma das bases é apresentado no Quadro 2.

**Quadro 2** - Levantamento bibliográfico sistêmico

Agrupamentos	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações		Catálogo de Teses da Capes	
	Encontrados	Escolhidos	Encontrados	Escolhidos
“Matemática” AND “Cálculo Diferencial e Integral”	160	0	227	0
“Matemática” AND “Cálculo Diferencial e Integral” AND “Metodologias Ativas”	0	0	0	0
“Matemática” AND “Cálculo Diferencial e Integral” AND “Mentalidades Matemáticas”	0	0	0	0
“Matemática” AND “Cálculo Diferencial e Integral” AND “Representação Social”	0	0	0	0
“Matemática” AND “Cálculo Diferencial e Integral” AND “Metodologias Ativas” AND “Mentalidades Matemáticas”	0	0	0	0
“Matemática” AND “Cálculo Diferencial e Integral” AND “Metodologias Ativas” AND “Mentalidades Matemáticas” AND “Representação Social”	0	0	0	0

Fonte: Dados da pesquisa.

A partir desse último levantamento, podemos perceber que quando inseridos todos os descritores, não encontramos nenhum trabalho que envolva a disciplina do Cálculo Diferencial Integral e as metodologias ativas em discussão no cenário educacional atual, o que mostra a necessidade de pesquisas com esses temas.

Contudo, outro aspecto fez-se presente para uma nova revisão: um problema com alguns dos descritores. Inicialmente, os descritores foram: “Metodologias Ativas”, “Mentalidades Matemáticas”, “Representação Social”, “Cálculo Diferencial e Integral” e “Matemática”. Desses, decidimos alterar a palavra “Cálculo Diferencial e Integral” por “Pré-Cálculo”, pois, com base nas leituras realizadas durante o processo de revisão, percebemos que os tópicos que seriam abordados na pesquisa de doutorado que estamos desenvolvendo aproximavam-se mais de tópicos matemáticos trabalhados na Educação Básica do que no Ensino Superior estando mais próximos da disciplina de “Pré-Cálculo” do que

de “Cálculo Diferencial e Integral” propriamente dito. Com isso, refizemos a revisão sistemática, mas não encontramos resultados que divergiam do apresentado anteriormente.

Com o amadurecimento dos estudos, percebemos que outros descritores deveriam ser adicionados. Como estamos trabalhando com alunos do Ensino Superior, percebemos que essa palavra deveria integrar o conjunto de descritores, uma vez que, ao realizarmos a primeira sistêmica, os trabalhos apresentados pelo banco de dados, na maioria, estavam ligados ao Ensino Fundamental e Médio que não são o foco de nossa pesquisa. Por fim, a IES, na qual a pesquisa será aplicada, tem como principal propósito a empregabilidade e a inclusão social de seus alunos sendo que uma parcela significativa dos alunos encontra-se em situação de vulnerabilidade social.

Logo, nossos novos descritores foram os seguintes: “Matemática”, “Ensino Superior”, “Metodologias Ativas”, “Representação Social”, “Vulnerabilidade Social”, “Mentalidades Matemáticas” e “Pré-Cálculo”.

**Tabela 3** - Levantamento bibliográfico atualizado sistêmico

Agrupamentos	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações		Catálogo de Teses da Capes	
	Encontrados	Escolhidos	Encontrados	Escolhidos
“Matemática” AND “Ensino Superior”	683	0	1145	0
“Matemática” AND “Ensino Superior” AND “Metodologias Ativas”	9	0	4	0
“Matemática” AND “Ensino Superior” AND “Metodologias Ativas” AND “Representação Social”	0	0	0	0
“Matemática” AND “Ensino Superior” AND “Metodologias Ativas” AND “Vulnerabilidade SociAL”	0	0	0	0
“Matemática” AND “Ensino Superior” AND “Metodologias Ativas” AND “Mentalidades Matemáticas”	0	0	0	0
“Matemática” AND “Ensino Superior” AND “Metodologias Ativas” AND “Pré-Cálculo”	0	0	0	0
“Matemática” AND “Ensino Superior” AND “Metodologias Ativas” AND “Representação Social” AND “Vulnerabilidade Social”	0	0	0	0
“Matemática” AND “Ensino Superior” AND “Metodologias Ativas” AND “Representação Social” AND “Vulnerabilidade Social” AND “Mentalidades Matemáticas”	0	0	0	0
“Matemática” AND “Ensino Superior” AND “Metodologias Ativas” AND “Representação Social” AND “Vulnerabilidade Social” AND “Mentalidades Matemáticas” AND “Pré-Cálculo”	0	0	0	0

Fonte: Dados da pesquisa.

Começamos inserindo as palavras “Matemática” e “ensino superior” por serem o tema da linha de pesquisa e o nível de ensino que trabalharemos, respectivamente. Depois dessas duas palavras, não sabíamos qual inserir e testamos todas na posição três, contudo, percebemos que os resultados encontrados eram os mesmos e mudou apenas quando inserido o termo “Metodologias Ativas”, logo, o mantivemos em terceiro. Após isso, inserimos as demais, sem critérios pré-definidos, pois os resultados gerados estavam sendo os mesmos.

Decidimos não nos debruçarmos nos trabalhos encontrados com o primeiro agrupamento “Matemática” AND “Ensino Superior”, tanto pela BDTD quanto pelo Catálogo da Capes, tendo em vista que a diversidade dos temas associados é bastante variada. Quanto aos trabalhos encontrados no segundo agrupamento “Matemática” AND “Ensino Superior” AND “Metodologias Ativas” todos foram analisados e descartados após análise. Em relação aos nove trabalhos encontrados na BDTD:

- ✓ Dois foram desenvolvidos em cursos de Medicina;
- ✓ Dois centravam-se na formação de enfermeiros;
- ✓ Um abordava a perspectiva docente sobre a sala de aula;
- ✓ Um considerava a inserção de uma porcentagem das aulas de um curso superior para a modalidade da Educação à distância;
- ✓ Dois foram realizados com alunos da Educação Básica: um com alunos do Ensino Fundamental e outro com alunos de Química do Ensino Médio;
- ✓ Um considerava mudanças metodológicas empregadas nas aulas de Física. Cabe destacar que esse trabalho também foi levantado na plataforma da Capes.

Em relação aos trabalhos analisados a partir da base do Banco da Capes:

- ✓ Um abordava a Aprendizagem Baseada em Problemas na

formação de fisioterapeutas;

- ✓ Um considerava o uso de Metodologias Ativas para nativos digitais;
- ✓ Um abordava a formação de pedagogos na área da saúde.

Embora os trabalhos levantados e analisados não tenham relação direta com a pesquisa que estamos desenvolvendo, eles foram importantes para o levantamento de referências teóricas e metodológicas, para a organização das atividades que serão propostas em nossa pesquisa e para delinear o caminho já percorrido no campo de estudo para o qual pretendemos contribuir.

#### 4 Conclusão

Quando se decide fazer uma pesquisa, é de extrema importância estabelecer o estado da arte de estudos que se aproximam do tema que nos propomos a desenvolver para que eles norteiem nossas escolhas e para que possamos apresentar como resultados avanços sobre a temática abordada. Neste trabalho, as definições dos descritores partiram inicialmente das inquietudes que emergiram ao longo da prática profissional de uma professora do Ensino Superior, mas como relatado acima, as leituras e discussões sobre o foco da pesquisa, que pretendemos desenvolver, nos fizeram perceber a necessidade de sua readequação, a fim de obtermos uma revisão mais refinada e que oferecesse um panorama mais consistente sobre o tema.

No primeiro levantamento não sistêmico, foram encontrados alguns trabalhos que são apresentados de forma mais detalhada em Silva (2019). Esses foram importantes para percebermos que, para nos aproximarmos de trabalhos de nosso interesse, havia outros termos importantes que não estávamos contemplando.

O segundo levantamento sistêmico com as palavras-chave completas nos mostrou que, assim como apresentado posteriormente, embora existam muitas pesquisas sendo desenvolvidas no país, ainda há uma defasagem quando pensamos no ensino de alunos ingressantes em cursos de Engenharia, quando consideramos teorias específicas, como as de metodologias ativas, as representações sociais e as Mentalidades Matemáticas.

Sendo assim, notamos que o caminho a ser tomado na pesquisa de doutoramento em andamento pode ajudar os professores que lecionam as disciplinas base de Cálculo Diferencial e Integral, mais especificamente as disciplinas com foco no Pré-Cálculo, que possuam um alunado com as características dos nossos e precisem utilizar metodologias inovadoras, como o proposto nas Diretrizes Curriculares Nacionais.

### Referências

- Adorno, R.C.F. (2001). *Os jovens e sua vulnerabilidade social*. São Paulo: AAPCS.
- Brasil. (2019). *Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia*. Brasília: MEC.
- Carara, M.L. (2017). *Dificuldade de aprendizagem e vulnerabilidade social sob percepção da comunidade escolar*. [Trabalho de conclusão de curso de Pós-Graduação em Educação e Direitos Humanos: Escola, Violência e Garantia de Direitos]. Universidade do Sul de Santa Catarina.
- Monteiro, S.R.R.P. (2011). O mapa conceitual da vulnerabilidade social. *Sociedade em Debate*, 17(2), 29-40.
- Procheira, R.M.J.A.R., Cordeiro, M.H. (2009, Outubro). *Representações sociais de matemática: um estudo com alunos do ensino médio do Senai de Itajaí*. Congresso Nacional de Educação, Curitiba, Paraná, 9. Acessado em 20 jun. 2020, em: [https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2009/3659\\_2091.pdf](https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2009/3659_2091.pdf)
- Silva, E.L. (2019). *Em busca de um rumo: uma análise das pesquisas envolvendo cálculo diferencial e integral sobre um olhar "ativo e social"*. Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática, São Paulo, São Paulo, 23. Acessado em 20 jun. 2020, em: <http://eventos.sbem.com.br/index.php/EBRAPEM/EBRAPEM2019/paper/viewFile/491/777>
- Silva, E. ., Fernandes, S.H.A.A. (2019). *As representações sociais de professores de Matemática acerca da disciplina Cálculo Diferencial e Integral*. Encontro Nacional de Educação Matemática Inclusiva, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1. Acessado em 20 jun. 2020, em: <http://eventos.sbem.com.br/index.php/GT-3/ENEMI2019/paper/viewFile/920/1078>.
- Silva, P.A. (2018). *Espaço flexível de aprendizagem no ensino superior: perspectivas docentes sobre a sala de aula*. [Tese de doutorado]. Centro de Educação da Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco, Brasil.
- Villas Bôas, L.P.S. (200.). Teoria das representações sociais e o conceito de emoção: diálogos possíveis entre Serge Moscovici e Humberto Maturana. *Psicologia da Educação: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação*. Psicologia da Educação da PUCSP, 19, 143-166.