



Aprender Matemática no Ensino Superior: Desafios e Superação

OLIVEIRA, Antônio Júnior de [\[1\]](#)

OLIVEIRA, Antônio Júnior de. **Aprender Matemática no Ensino Superior: Desafios e Superação.** Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 03, Ed. 05, Vol. 03, pp. 94-103, Maio de 2018. ISSN:2448-0959

RESUMO:

A defasagem de aprendizagem matemática está presente em todos os níveis de ensino, motivo de estudos e pesquisas. No entanto, quando esta defasagem não é superada no nível de ensino em que o discente encontra-se, ela poderá arrastar dificuldades maiores em níveis mais elevados, é o caso da relação que se estabelece entre a Matemática na Educação Básica e a Matemática no Ensino Superior, enfatizando, neste trabalho, a disciplina de Cálculo Diferencial e Integral. Esta pesquisa tem o objetivo de evidenciar considerações entre estes dois níveis de ensino. Para isso, realizou-se uma investigação em livros e artigos que tratam sobre o assunto. Conforme estudos realizados, fica evidente que, considerando a Matemática no Ensino Superior, os apontamentos relativos à aprendizagem podem ser contraditórios. Outra evidência destacada é que, para o ensino de Cálculo Diferencial e Integral, o domínio de conceitos básicos de matemática são fundamentais para que os discentes consigam atingir os objetivos da disciplina, quando o discente não os possui, uma possibilidade é o Pré-Cálculo.

Palavras-chave: Matemática, Educação Básica, Ensino Superior.

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A Matemática, no Brasil, em todas as etapas da escolaridade, necessita de pesquisa na busca de soluções para o baixo índice de desempenho dos discentes. De acordo com o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa, na sigla em inglês), conforme prova aplicada em 2015 em 70 países, o Brasil ocupa a sexagésima sexta colocação em Matemática, indicando que 70,25% dos estudantes brasileiros estão abaixo do nível básico de pró-eficiência em Matemática. Esta prova é aplicada para uma amostra de alunos a partir do sétimo ano do Ensino Fundamental, destaca-se que 77,7% dos alunos da amostra

brasileira estavam no Ensino Médio. No Brasil, esta avaliação fica sob responsabilidade do Instituto Nacional de Estudos e pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep) (MORENO, 2016).

Estes dados revelam que o baixo desempenho em Matemática, no Brasil, não são casos pontuais e que, embora o Ensino Médio seja uma etapa de ensino mais avançada, expressivo número de alunos não domina conceitos básicos deste componente curricular. Nesta vertente, hipoteticamente, estes alunos, ao ingressarem no Ensino Superior, terão sérias dificuldades para compreenderem conteúdos que dependem de conceitos prévios.

Com esta problemática, esta pesquisa bibliográfica aborda questões ligadas à transição do discente da Educação Básica para o Ensino Superior, objetivando evidenciar que um grande problema da aprendizagem de Matemática no Ensino Superior está relacionado à falta de conhecimentos preliminares, estudados em etapas anteriores.

Sendo assim, prévia e brevemente, fazem-se algumas considerações sobre a Matemática no Ensino Superior. Em seguida, aborda-se a transição, Educação Básica/Ensino Superior, fazendo um comparativo entre a Matemática nestes dois níveis de ensino e apontando a necessidade dos conceitos básicos para a aprendizagem da disciplina de Cálculo Diferencial e Integral. Para finalizar, tecem-se algumas considerações sobre o ensino do Pré-Cálculo na tentativa de amenizar a problemática da falta de domínio de conhecimentos básicos.

Ressalta-se que esta pesquisa não tem o objetivo de apontar culpados pela defasagem de aprendizagem dos discentes em Matemática e nem de subjulgar algum tipo de proposta de ensino. Mas, sim, visa a evidenciar algumas considerações de autores para que este conhecimento possa ser considerado na elaboração de propostas de ensino, focando, deste modo, a permanência e o êxito dos discentes no Ensino Superior.

2. A MATEMÁTICA NO ENSINO SUPERIOR

Embora um forte apontamento para a não aprendizagem desta disciplina no Ensino Superior seja a falta de conhecimentos prévios dos discentes, esse não se constitui um único motivo isolado, outros fatores contribuem para que os discentes tenham grandes dificuldades. Face a esta situação, torna-se relevante tecer algumas considerações sobre a aprendizagem da Matemática neste nível de ensino.

Cunha (2006) considera que, nesta etapa de ensino, a prioridade está focada no domínio do conhecimento científico do docente em sua área específica, deixando, deste modo, que o discente enfrente os problemas relacionados a sua aprendizagem sozinho. Então, há pouca preocupação com os sujeitos da aprendizagem, sendo a lógica organizacional do conteúdo fator de maior importância no ensino.

À vista disso, acredita-se que, para alguns docentes universitários, um grande desafio são as questões pedagógicas que vão além do conhecimento científico. Assim, algumas perguntas deveriam ser motivo de inquietação e investigação, perguntas como: Como ser mais flexível mantendo o rigor e a seriedade do meu trabalho? Quais são as expectativas dos meus alunos? Quais meios, além de avaliações escritas, podem ser utilizados na avaliação da aprendizagem? Como lidar com turmas heterogêneas e respeitar as diferenças? Contribuindo com esta ideia, Palis (2009) defende a valorização da pesquisa na área do ensino e da aprendizagem em nível de Ensino Superior. A autora considera fundamental a pesquisa do professor sobre a sua própria prática para o preparo profissional dos docentes universitários.

No entanto, para Carvalho (2014), o fracasso dos alunos em Matemática associado à “má formação pedagógica” dos docentes ou a currículos inapropriados é um mito sustentado por alguns educadores. Para ela, o equívoco acontece pela falta de conhecimento destes educadores em relação ao aprendizado da Matemática. Conforme exposto pela autora supracitada, um conceito matemático é entendido quando o discente é capaz de enunciar o conceito a partir de conceitos anteriores e exibir um exemplo no qual o conceito expressa-se. Um conceito matemático é compreendido, desta maneira, quando o discente é capaz de delimitar claramente onde o conceito aplica-se, assinalando também onde ele não se aplica; relacionar o conceito com outros conceitos estendendo-o a situações mais amplas; exibir variados exemplos e contraexemplos em que o conceito, respectivamente, aplica-se ou não; aplicar o conceito a outras situações, resolvendo novos problemas e, conseqüentemente, gerando novos conceitos. Segundo a autora, o conceito é aprendido quando o discente passa do entendido para o compreendido, atingido a capacidade de aplicar o conceito a outras situações, bem como resolver novos problemas e ser capaz de gerar novos conceitos.

Considerando as definições de aprendizagem de um conceito matemático dadas por Carvalho (2014) e consoante às suas ideias, no ensino superior, as instruções dadas em sala de aula devem ser vistas como uma orientação e o único meio para o discente passar do nível do entendimento para o nível da compreensão, no qual se aprende o conceito, é através da resolução de exercícios. Na sala de aula, inicia-se o processo de aprendizagem e, por questões práticas, grande parte dos exercícios deve ser realizada de forma extraclasse.

Para ela, existe o princípio fundamental de que qualquer teoria usada na execução de metodologias para o ensino de Matemática deve considerar as características deste conteúdo, devendo, assim, serem feitas por pessoas conhecedoras do assunto em profundidade.

Sendo assim, existe um confronto entre alguns educadores. A autora cita também, como exemplo, que um educador não pode dizer que o ensino é ruim somente porque existe um alto índice de reprovação em Cálculo. Ela aponta que alguns educadores tentam criar novas formas de ensino de Matemática que são verdadeiras anomalias constituídas de ideias como: todo mundo pode aprender qualquer conceito

matemático utilizando metodologias adequadas; é possível aprender fazendo uma quantidade formidável de exercícios; contextualização de conceitos; retirada de conteúdos abstratos.

No entanto, ressalta-se que, por outro lado, muitos pesquisadores defendem a utilização de metodologias inovadoras, pressupõe-se, portanto, a importância de maior grau de harmonia de ideias entre os docentes.

Carvalho (2014) direciona os problemas relativos à disciplina de Matemática no Ensino Superior ao Ensino Infantil, ao Ensino Fundamental e ao Ensino Médio; isso, segundo a autora, porque ocorreram várias reformas na educação lideradas por profissionais de diversas áreas da educação e da pedagogia que não possuem formação matemática adequada. Por fim, quanto à aprendizagem matemática, ela lembra que não existe pedagogia suficientemente capaz de levar alguém à aprendizagem matemática livre do desconforto e da frustração, sem a dedicação de tempo e resolução de exercícios. Necessário é, sem dúvida, verificar erros, revisar e, finalmente, aprender.

Vista a importância da pesquisa envolvendo o ensino e a aprendizagem de Matemática na graduação e o pensamento contraditório entre alguns educadores, infere-se, hipoteticamente, que este confronto não é produtivo para a educação matemática, é preciso unir forças para que se consiga chegar a um “denominador comum”. Existe também um forte embate entre métodos tradicionais e métodos inovadores, é fundamental que os dois complementem-se. Não se pode jogar fora o que é bom e nem fechar as portas para o novo.

Portanto, ao considerar a Matemática na graduação, verifica-se que os conhecimentos prévios adquiridos em etapas anteriores são fundamentais para a aprendizagem de Matemática, destacando-se, também, algumas questões pedagógicas. Desta forma, além do problema relacionados aos conteúdos de base, outros devem ser considerados, como problemas psicológicos, problemas sociais, problemas financeiros etc. Por esta razão, não é suficiente que o docente saiba lidar apenas com problemas relacionados ao domínio de conteúdo, é preciso também que ele esteja preparado para lidar com pessoas, o que não implica assumir a responsabilidade de resolver problemas que não são de sua competência.

3. TRANSIÇÃO: MATEMÁTICA DA EDUCAÇÃO BÁSICA PARA A MATEMÁTICA NO ENSINO SUPERIOR

Entre a Matemática do Ensino Médio e a Matemática da universidade há um elo que, inicialmente, não é compreendido por grande parte dos discentes. Sant’Anna (2011) apud Safier (2011) diz que, neste momento e com grande frequência, o ensino da Matemática pega o aluno de surpresa, fazendo com que ele se sinta inseguro e despreparado. O mesmo autor aponta ainda que disciplinas como Cálculo I e Geometria Analítica exigem independência de pensamentos enquanto, no Ensino Médio, os conceitos não são apresentados de modo a se formar um único corpo de conhecimentos visando a uma proposta bem-

definida.

Nesta perspectiva, é importante salientar sobre o ensino de Cálculo na universidade. Wrobel (2013) apresenta um panorama sobre as pesquisas realizadas pelo COBENGE - Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia - que envolvem o ensino de Cálculo. Este panorama revela que, na última década, dos 3.543 artigos publicados pelo COBENGE, apenas 1,66% aborda sobre a referida questão. Apesar do problema ter se agravado na última década, o número de pesquisas publicadas manteve-se. Demana et al (2009) acrescentam que, na última década, muita atenção foi dada à estrutura dos cursos de cálculo, no entanto, pouco se falou do ensino de pré-cálculo, o qual fornecerá ferramentas básicas para o estudo de Cálculo Diferencial e Integral.

Acredita-se que o sucesso do aluno na disciplina de Cálculo I está relacionado a diversos fatores, mas, dentre eles, pode-se destacar a falta de domínio de conhecimentos matemáticos básicos. Stewart (2016) propõe um teste de verificação de conhecimentos que antecedem o Cálculo, estes conhecimentos são relativos à Álgebra, à Geometria Analítica, ao estudo das funções e à Trigonometria. O autor acrescenta ainda que, para se obter bons resultados em Cálculo, o aluno deve ter conhecimentos matemáticos que precedem o Cálculo.

Compreendendo as dificuldades que os discentes têm em, a partir dos conhecimentos matemáticos adquiridos no Ensino Médio, cursar, com sucesso, a disciplina de Cálculo na graduação, alguns autores propõem livros de Cálculo com uma abordagem diferenciada a qual beneficie o aluno na compreensão do conteúdo. Nesta linha de raciocínio, Thomas (2012) destaca que, embora o aluno possua familiaridade com os conteúdos do Ensino Médio, a desenvoltura necessária do estudante em Álgebra e Trigonometria o impede de obter sucesso no Cálculo do Ensino Superior. Portanto, em sua obra *Cálculo*, o autor procura equilibrar a experiência prévia dos alunos com o desenvolvimento das habilidades algébricas necessárias, sem danificar a autoconfiança que eles possuem.

Em relação ao ensino de Matemática universitário, há um crescente número de alunos que enfrenta obstáculos na transição do Ensino Médio para o Ensino Superior. E estes obstáculos não podem ser vistos pelos docentes com simples ideias pré-determinadas como “o aluno é fraco”, “o aluno está desmotivado”. Mesmo que existam grandes dificuldades para aproximar a Matemática da Educação Matemática, esta aproximação é necessária. (PALIS, 2009)

Conforme ideias anteriores, é possível dizer que o discente pode obter desempenho satisfatório em Matemática durante o Ensino Médio e não obter sucesso na Matemática do Ensino Superior, destacando-se, neste trabalho, a disciplina de Cálculo Diferencial e Integral. Desta forma, julga-se que existe uma lacuna entre a Matemática em nível médio e a Matemática em nível superior, impedindo o aluno de transitar entre estes dois níveis de ensino com tranquilidade. Logo, pesquisar sobre os motivos que

causam este problema é fundamental e, para isso, inscreve-se a necessidade de um alinhamento de pensamentos entre educadores a fim de encontrarem um ponto de equilíbrio, favorecendo a criação de propostas capazes de solucionar ou, no mínimo, amenizar os impactos causados no desempenho acadêmico dos alunos.

4. O ENSINO DE PRÉ-CÁLCULO

Focando na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral e considerando a influência negativa causada pela falta de domínio de conceitos matemáticos estudados na Educação Básica, é relevante considerar estes conhecimentos que precedem o Cálculo, ou seja, o Pré-Cálculo.

Nasser, Sousa e Torraca (2012) dizem que o alto índice de reprovação e repetência em Cálculo é objeto de pesquisas nacionais e internacionais e que, geralmente, o baixo desempenho dos alunos iniciantes em Cálculo acontece devido à aprendizagem da Matemática na Educação Básica. Frente a esta situação, várias ações são realizadas para amenizar o problema, dentre elas, encontra-se o ensino de Pré-Cálculo. No entanto, a solução do problema ainda é desconhecida, afirmam os autores.

Vista a importância dos conceitos preliminares, alguns autores, em livros de Cálculo, fazem esta ponte Educação Básica/Educação Superior, pois muitos calouros chegam com graves deficiências de formação básica. Avila (2003), por exemplo, considera importante manter, em seu livro *Cálculo das funções de uma variável*, tópicos como noções de Geometria Analítica, Funções e Trigonometria. Assim, é indutivo que o estudo destes conteúdos seja necessário e que facilitará a aprendizagem do Cálculo Diferencial e Integral.

Para o estudo da Matemática, Avila (2003) direciona-se aos estudantes dizendo que não se aprende matemática ouvindo o professor em sala de aula, isso não seria suficiente, preciso seria, neste sentido, estudar por conta própria e, no momento do estudo, ter papel e lápis a mão para serem utilizados durante todo o momento de estudo. Desta maneira, acredita-se que, ao aluno com deficiência na formação básica, pode ser oferecida a disciplina de pré-Cálculo, no entanto, disponibilizar esta disciplina não garantirá a efetiva aprendizagem, é preciso que o discente assuma função ativa no processo, buscando estudar, valorizar seus registros e a resolver exercícios.

Acrescentando, Boulos (1999) enfatiza que fica quase impraticável o ensino desta disciplina por causa das dificuldades que ela carrega consigo aliadas às dificuldades decorrentes da falta de base dos discentes. Em seu livro Pré-Cálculo, o autor faz algumas considerações como: não se deve consumir muito tempo no ensino de Pré-Cálculo para garantir o cumprimento normal do programa de Cálculo, no entanto, os temas não devem ser abordados como simples revisão.

Mais uma vez, fica evidenciado que o discente deve, pois, estar preparado para cursar a disciplina de Cálculo. Seu preparo vai além do domínio dos conhecimentos básicos, é preciso muita disposição para o estudo, valorizando a prática da resolução de exercícios. No Ensino Superior, para consolidar os conhecimentos básicos, surge o Pré-Cálculo que, em muitos cursos, constitui-se como disciplina obrigatória. Entretanto, conforme já apontado, apenas a oferta desta disciplina não garante a efetiva aprendizagem em Cálculo Diferencial e Integral, é necessária, também, a participação ativa do discente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quanto ao ensino de Matemática no Ensino Superior não há única convergência de ideias, porém, acredita-se que encontrar um ponto de equilíbrio seja bastante produtivo para nortear propostas que convirjam para o bom desempenho dos discentes, especialmente, na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral. Consoante a este pensamento, para elaboração de propostas e projetos de ensino, é preciso conhecer bem a disciplina de Matemática e, também, aspectos pedagógicos.

Em um segundo momento e enfatizando a disciplina de Cálculo Diferencial e Integral, fica evidente que, para o discente passar da Educação Básica para o Ensino Superior, com tranquilidade, é preciso que os conceitos matemáticos básicos estejam consolidados. Frente a esta situação, alguns autores de livros de Cálculo propõem, inicialmente, o estudo de alguns conteúdos básicos de Matemática. No entanto, já no Ensino Superior, quando o discente não domina estes conceitos básicos, surge o Pré-Cálculo, como uma possibilidade para a superação desta lacuna entre a Educação Básica e o Ensino Superior. Ressalta-se, enfaticamente, que, considerando o pouco tempo do discente, por um lado o Pré-Cálculo não pode ser visto como uma simples revisão, por outro, ele deve ser trabalhado de forma bastante objetiva.

Considerando a necessidade de criar alternativas para que a Matemática da Educação Básica esteja mais próxima da Matemática do Ensino Superior, este estudo poderá contribuir para o embasamento de propostas para este fim.

REFERÊNCIAS

AVILA, Geraldo. **Cálculo das funções de uma variável**. Volume 1. 7 ed. Rio de Janeiro: LCT, 2003.

BOULOS, Paulo. **Pré-Cálculo**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 1999.

CARVALHO, Dione Lucchesi de. **Metodologia do ensino da matemática**. São Paulo: Cortez, 2014.

CUNHA, Maria Isabel da. Diferentes olhares sobre as práticas pedagógicas no ensino superior: a docência e sua formação. **Educação**, v. 27, n. 3, 2006.

DEMANA, FRANKLIN D. et al. **Pré-Cálculo**. São Paulo: Pearson, 2009.

MORENO, Ana Carolina. Brasil cai em ranking mundial de educação em ciências, leitura e matemática. G1, 2016. Disponível em: <<https://g1.globo.com/educacao/noticia/brasil-cai-em-ranking-mundial-de-educacao-em-ciencias-leitura-e-matematica.ghtml>>. Acesso em: 03 de abril de 2018.

PALIS, Gilda de La Rocque. Pesquisa sobre a própria prática no ensino superior de matemática. **Educação Matemática no Ensino Superior: pesquisas e debates**, p. 203-221, 2009.

STEWART, James. **Cálculo**, volume1. 7ed. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

THOMAS, George B. et al. **Cálculo**, volume 1. 12 ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012.

WROBEL, Julia Schaezle; ZEFERINO, Marcus Vinicius Casoto; CARNEIRO, Teresa Cristina Janes. Um mapa do ensino de Cálculo nos últimos 10 anos do COBENGE. In: **Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia**, 2013.

^[1] Professor de Matemática no Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM) / Campus Patrocínio. Mestre em Matemática pela Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM).

REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR NÚCLEO DO CONHECIMENTO

NC: 15439 - ISSN: 2448-0959

<https://www.nucleodoconhecimento.com.br/matematica/ensino-superior>

www.nucleodoconhecimento.com.br