
A MONITORIA COMO FERRAMENTA DE APOIO À APRENDIZAGEM EM DISCIPLINAS DE ANÁLISE MATEMÁTICA E TOPOLOGIA

Carlos Eduardo Vitorino da Veiga¹, João Gabriel Ribeiro Fernandes², Geovana Salviano Cesar³, Sandra Machado de Souza Lima⁴

Resumo:

A experiência de monitoria nas disciplinas de Análise Matemática I, Análise Matemática II e Introdução à Topologia Geral revelou-se fundamental para compreender os principais obstáculos enfrentados pelos alunos em conteúdos abstratos da Matemática Pura. Observou-se que a dificuldade não está apenas na complexidade dos conceitos, mas também na transição do pensamento elementar para o pensamento avançado exigido nessas disciplinas. A atuação do monitor como mediador, por meio de atendimentos extraclasse, mostrou-se eficaz na promoção de avanços conceituais, embora limitada frente à diversidade de lacunas formativas dos estudantes. A monitoria permitiu identificar que muitos alunos chegam a essas disciplinas com fragilidades em conteúdos básicos, o que demanda estratégias pedagógicas mais amplas. Conclui-se que a monitoria, precisa ser pensada como parte de uma ação articulada com os docentes e com o currículo, a fim de ampliar seu impacto e contribuir efetivamente para a redução da evasão e retenção.

Palavras-chave: Ensino de Matemática, Pensamento avançado, Análise, Topologia.



Recebido em: 08/05/2025

Aceito em: 20/05/2026

Publicado em: 15/07/2026

¹ Monitor do Departamento de Modelagem Computacional da Universidade Federal Fluminense. E-mail: carloseduardovitorinodaveiga@gmail.com

² Monitor do Departamento de Matemática da Universidade Federal Fluminense. E-mail: joaogrf@id.uff.br;

³ Monitora do Departamento de Ciências Exatas, Biológicas e da Terra da Universidade Federal Fluminense. E-mail: geovanasalviano@id.uff.br

⁴ Professora do Departamento de Ciências Exatas, Biológicas e da Terra da Universidade Federal Fluminense. E-mail: Sandramsl@id.uff.br

Introdução

O ensino de disciplinas fundamentais como Análise Matemática I, II e Introdução à Topologia Geral no curso de Matemática envolve uma série de desafios, tanto para os alunos quanto para os professores e monitores. Esses cursos tratam de conceitos abstratos e exigem uma transição do pensamento mecânico e algébrico, típico das disciplinas de Cálculo, para um raciocínio mais intuitivo e avançado, exigido em Análise e Topologia, sendo essa uma das maiores dificuldades enfrentadas pelos alunos. Autores como Dreyfus (1991) e Tall (1991) referem-se a essa transição como a passagem do pensamento matemático elementar para o pensamento avançado. A principal diferença entre eles está no nível de abstração: enquanto o nível elementar se baseia em intuição e exemplos concretos, o pensamento avançado exige abstração e rigor. Esse processo pode ser particularmente difícil para estudantes que chegam com uma formação básica deficiente.

Nesse cenário, os monitores desempenham um papel fundamental, sendo desafiados a se alinhar de forma estreita com os professores, criando uma estratégia conjunta para identificar as lacunas de conhecimento dos alunos. Esse trabalho colaborativo visa garantir que as falhas na formação básica sejam supridas, permitindo o bom andamento da disciplina. Muitas vezes, os alunos chegam a essas disciplinas com dificuldades que vão além das questões de aprendizagem, estando profundamente enraizadas em deficiências da formação matemática anterior.

O grande desafio dos monitores é, portanto, atuar de maneira eficaz, abordando as dificuldades de forma contextualizada e fornecendo o suporte necessário para que os alunos consigam realizar essa transição de pensamento. A monitoria, nesse sentido, torna-se uma ponte entre o conteúdo teórico abordado em sala de aula e a capacidade do aluno de internalizar esses conceitos de forma mais abstrata e intuitiva, essencial para o sucesso nessas disciplinas.

No ensino de Análise Matemática, utilizamos como base os livros de Elon Lages Lima (2020) e Geraldo Ávila (1999), que apresentam os conceitos fundamentais da área. Esses conteúdos, muitas vezes abstratos, exigem que os alunos tenham uma boa compreensão da teoria antes de resolver problemas mais complexos. Ao longo do curso, diante das dificuldades apresentadas pelos alunos, foi necessário adaptar o material planejado, tornando-o mais acessível e facilitando a compreensão.

Na área de Topologia, utilizamos como principal referência o livro de Munkres (2000), que introduz os conceitos essenciais para a compreensão dos espaços topológicos. Assim como na Análise, é fundamental que os alunos compreendam bem os conceitos antes de resolverem problemas, tarefa que se torna ainda mais desafiadora devido ao alto grau de abstração da disciplina. Diante disso, foram adotadas estratégias para manter os alunos

motivados e engajados.

Uma dessas estratégias foi a divisão de exercícios entre os alunos, que passaram a apresentar suas resoluções nos encontros de monitoria. Essa prática transformou a monitoria em um espaço de debate e construção coletiva do conhecimento.

O objetivo deste trabalho é relatar e analisar a experiência da monitoria nas disciplinas de Análise Matemática e Topologia, destacando as estratégias adotadas para apoiar os alunos na superação das dificuldades encontradas, bem como compreender como a monitoria contribuiu para o desenvolvimento acadêmico dos estudantes.

Desenvolvimento

As atividades da monitoria foram organizadas a partir da identificação das principais dificuldades dos alunos nas disciplinas de Análise Matemática I, II e Introdução à Topologia Geral. Durante o projeto, os monitores participaram de encontros regulares com os professores responsáveis, nos quais eram discutidas as principais dificuldades observadas, como o uso da linguagem abstrata e a transição dos conceitos operacionais para conceitos teóricos mais rigorosos.

Com base nessas orientações e nos conteúdos trabalhados em sala de aula, os monitores conduziam atendimentos extraclasse, nos quais eram resolvidos exercícios de forma detalhada, retomados conceitos fundamentais e discutidas estratégias de resolução.

As atividades propostas incluíram listas de exercícios com níveis crescentes de complexidade, com o objetivo de desenvolver a construção lógica dos alunos e reforçar a compreensão de definições e teoremas. Outra estratégia adotada foi a divisão de exercícios mais complexos entre os alunos, que ficavam responsáveis por apresentar suas resoluções durante os encontros de monitoria, promovendo maior engajamento e participação ativa.

A análise do impacto da monitoria foi realizada a partir da observação sistemática do desempenho acadêmico dos alunos, associada à frequência e participação nos atendimentos extraclasse. Foram considerados indícios como a evolução na resolução de exercícios, maior autonomia na aplicação de conceitos e melhoria no acompanhamento das atividades da disciplina. Essa abordagem permitiu identificar padrões de relação entre o engajamento na monitoria e o desempenho acadêmico dos estudantes.

Resultados e Discussão

Esse trabalho revelou que muitos alunos apresentavam lacunas importantes na formação básica, o que se tornava evidente logo nas primeiras semanas da disciplina de Análise, ao se abordar temas como conjuntos finitos, infinitos e enumeráveis. Esses conceitos, que exigem o uso de funções bijetoras para desenvolver noções fundamentais

como finitude e infinitude, mostraram-se desafiadores para os estudantes. Ao tentar envolver os alunos nas aulas, era perceptível a dificuldade em lidar com essas ideias, o que compromete a compreensão dos conteúdos mais avançados. A atuação dos monitores foi essencial nesse contexto, oferecendo um suporte paralelo que reforçava essas bases e possibilitava que o curso avançasse de maneira mais fluida.

Esse tipo de atuação pode ser compreendido com base em ideias da Psicologia da Educação. Vygotsky (1991) propôs o conceito de zona de desenvolvimento proximal, que representa a distância entre o que o aluno consegue fazer sozinho e o que consegue fazer com ajuda. Nesse sentido, quando o professor identifica dificuldades e orienta os monitores a reforçarem certos conteúdos, ele está possibilitando que os alunos avancem com apoio. Já Ausubel (2003) defende que o aprendizado acontece de forma mais efetiva quando os novos conteúdos se conectam com conhecimentos que o aluno já possui. Assim, ao perceber lacunas na formação básica dos estudantes e pedir que os monitores retomem esses pontos, o professor está facilitando a aprendizagem significativa e ajudando a construir uma base mais sólida para o entendimento dos temas da disciplina.

Essa parceria entre professor e monitores, aliada ao acompanhamento constante das dificuldades dos alunos, permitiu que o trabalho da monitoria fosse direcionado com mais precisão. Ao invés de repetir os conteúdos, buscou-se construir pontes entre o que era exigido na disciplina e o que os alunos já sabiam — ou precisavam reaprender. Isso exigiu dos monitores não só domínio do conteúdo, mas também sensibilidade para explicar de formas diferentes, com exemplos mais simples e linguagem mais próxima da realidade dos estudantes. Esse processo de adaptação e mediação foi essencial para que o aprendizado pudesse de fato acontecer, e os efeitos dessa estratégia puderam ser observados ao longo do semestre.

Ao longo do projeto, observamos que a evolução dos alunos foi diretamente influenciada pela dedicação de cada um, especialmente em relação à frequência e participação na monitoria. Foi perceptível tanto para o professor quanto para os monitores que os alunos que mantiveram uma assiduidade constante nos atendimentos extraclasse se desenvolveram de maneira mais sólida e obtiveram melhores resultados. Esses estudantes não apenas mantiveram os exercícios em dia, mas também buscaram a monitoria regularmente, não se limitando a procurar apoio apenas nas vésperas das provas. Isso refletiu diretamente no desempenho acadêmico, já que a prática contínua e o acompanhamento regular permitiram que os alunos consolidassem os conceitos de forma mais eficaz. Por outro lado, os alunos que não conseguiram manter essa frequência, ou que buscaram a monitoria apenas em momentos críticos, mostraram dificuldades em acompanhar a evolução do conteúdo e não obtiveram o mesmo êxito.

Destacamos ainda o reconhecimento do projeto na XXVI Semana de Monitoria, onde foi agraciado com Menção Honrosa. Esses resultados reforçam a importância do engajamento contínuo na aprendizagem e confirmam a ideia de que a dedicação e o acompanhamento constante são fundamentais para o sucesso acadêmico, como já apontado por Vygotsky (1991) e Ausubel (2003).

Conclusões

O objetivo deste projeto foi oferecer apoio aos alunos das disciplinas de Análise Matemática I, II e Introdução à Topologia Geral na superação das dificuldades relacionadas a conceitos abstratos. A atuação dos monitores contribuiu significativamente para a melhoria do desempenho dos alunos mais engajados, fortalecendo a base conceitual necessária para o avanço nas disciplinas.

Entretanto, observou-se que os resultados dependem diretamente do nível de dedicação dos estudantes, sendo a monitoria mais eficaz quando há participação contínua. Em alguns casos, o tempo disponível para atendimento mostrou-se insuficiente para suprir todas as lacunas, evidenciando a necessidade de estratégias pedagógicas complementares.

O estudo reforça a importância da monitoria como ferramenta de apoio no ensino superior, destacando seu papel na promoção de uma aprendizagem mais sólida e na redução das dificuldades iniciais em disciplinas de maior abstração.

Referências

- AUSUBEL, David P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva. Porto Alegre: Artmed, 2003.
- LIMA, Elon Lages. **Análise Real** – Volume 1: Funções de uma Variável. 13. ed. Rio de Janeiro: IMPA/SBM, 2020.
- VYGOTSKY, Lev S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1991.
- ÁVILA, Geraldo Severo de Souza. **Introdução à Análise Matemática**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1999.
- PONTE, Joaquim. O professor e a investigação na aula de matemática. In: GTI – Grupo de Trabalho de Investigação (Org.), **Reflexão e investigação sobre a prática profissional**. Lisboa: APM, 1992.
- TALL, David. The psychology of advanced mathematical thinking. In: TALL, David (Org.). **Advanced mathematical thinking**. Dordrecht: Springer Netherlands, 1991. p. 3–21.
- DREYFUS, Tommy. Advanced mathematical thinking processes. In: TALL, David (Org.). **Advanced mathematical thinking**. Dordrecht: Springer Netherlands, 1991. p. 25–41.
- MUNKRES, J. R. **Topology**, a first course. Englewood cliffs, New Jersey: Prentice Hall, 2000.