

## A IMPORTÂNCIA DA MONITORIA DIFERENCIADA NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM DE CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL

Otávio Real Cappellaro – [otavio.cappellaro@hotmail.com](mailto:otavio.cappellaro@hotmail.com)

Cristiana Andrade Poffal – [poffal@gmail.com](mailto:poffal@gmail.com)

Bárbara Denicol do Amaral Rodriguez - [barbararodriguez@furg.br](mailto:barbararodriguez@furg.br)

Universidade Federal do Rio Grande

Av. Itália km 8 – Carreiros

96203-900 - Rio Grande - RS

**Resumo:** O processo de aprendizagem é, sabidamente, complexo por envolver diversos fatores didáticos e pessoais, tanto da parte do professor, como do aluno. Dentre as ferramentas para diminuir essa complexidade e para consolidar o conhecimento obtido na sala de aula, a monitoria surge como um elo entre a dúvida e o saber, diminuindo a dificuldade do aluno em visualizar e relacionar aquilo que vê com aquilo que sabe. Busca-se, neste trabalho, relatar a experiência diferenciada de monitoria para o Cálculo Diferencial e Integral implementada no ano de 2017, em atividade conjunta de monitor com professores dessa disciplina. A partir das atividades que foram realizadas, notou-se aumento nas notas das provas, e o desempenho acadêmico dos alunos que frequentaram as monitorias, em geral, contou com uma grande evolução. Pode-se observar que não somente os alunos que frequentavam seguidamente as monitorias tiveram um desempenho satisfatório, mas também os que estavam presentes, constantemente, nos “aulões”, sendo, esses, incorporados na estrutura metodológica desenvolvida para facilitar e efetivar as aquisições de conhecimento. Dessa forma, o vínculo firmado entre o aluno e o monitor fortaleceu a relação das turmas com a disciplina, diminuindo as taxas de retenção e de evasão, um dos objetivos almejados pela implementação das novas estratégias de monitoria.

**Palavras-chave:** Monitoria diferenciada. Processo de aprendizagem. Cálculo Diferencial e Integral.

### 1 INTRODUÇÃO

O ambiente acadêmico ambiciona formar profissionais cada vez mais competentes para resolução de problemas em suas respectivas áreas de atuação. Através das disciplinas de matemática desenvolvidas em sala de aula, o estudante desenvolve ferramentas que o assessoram de acordo com as inúmeras atividades propostas. Nos diversos cursos de Engenharia e Ciências Exatas, a complexidade aumenta conforme a progressão dos tópicos, gerando, muitas vezes, a não assimilação ideal do conteúdo proposto. De acordo com Da Silva (2009), “O tempo da aprendizagem é um tempo do aluno, um tempo determinado por uma série de acontecimentos em um sujeito específico”. Todavia, o tempo de aprendizagem

pode ser otimizado, mesmo sendo subjetivo, através de uma metodologia consolidada e interativa.

A interação aluno – professor é extremamente importante para o desenvolvimento do processo de aprendizagem. Apesar de existir uma relação de dependência com a instituição de ensino, a interação do professor e do aluno é o que centraliza o processo educativo. Desta forma, torna-se primordial para a otimização do aprendizado que, ambos professor e aluno, possam construir um ambiente plácido acerca de si. Para uma melhor assimilação do tema estudado, opta-se pela complementação da ementa com o auxílio de um monitor da disciplina – um aluno que por sua vez, detém o conhecimento específico e conhece as dificuldades que lhes são impostas. Segundo Monteiro (2001), “soma-se a isso o fato que os saberes da experiência são constituídos a partir do exercício da prática diária da profissão e que se fundam no trabalho e no conhecimento do meio”. A partir disso, desenvolve-se o contato monitor-aluno, cuja óptica do processo é suavizada pela proximidade e identificação de um com o outro, principalmente porque o monitor não carrega consigo a figura de cobrança em sala de aula. Esse é um dos vários pontos que permite avanços no processo de aperfeiçoamento e consolidação da aprendizagem.

Um aspecto extremamente preocupante nas disciplinas de Cálculo Diferencial e Integral da Universidade Federal de Rio Grande (FURG) é o alto índice de evasão e retenção. Dentre as muitas causas, destaca-se a dificuldade do aluno de visualizar e relacionar aquilo que vê com aquilo que sabe. Conforme Duval (2003), “quanto mais diversificada é a representação de um objeto, maior é a compreensão que se tem a seu respeito, e a apropriação do seu significado acontece a partir de conversões estabelecidas entre as diversas maneiras de representá-lo”. Temos, então, um espaço propício para que uma atividade extraclasse envolva o aluno novamente, preenchendo as lacunas deixadas em sala de aula. Esse espaço é oportuno para a pluralidade metodológica e de ideias, com o objetivo focado no aumento do campo de visão que a disciplina oferece. Além disso, adotar uma única estratégia pode comprometer o desempenho de alguns aspectos da aprendizagem, uma vez que a maneira de assimilar os conhecimentos é individual.

Com a compreensão das ideias citadas acima, busca-se, neste trabalho, relatar a experiência diferenciada de monitoria para o Cálculo Diferencial e Integral implementada, no ano de 2017, na Universidade Federal do Rio Grande, em Rio Grande, RS. Entende-se que a monitoria deva ser um espaço de desenvolvimento técnico e pessoal, visando, além de consolidar e aperfeiçoar os conceitos passados em sala de aula, a reduzir a evasão e retenção e como resultado final, aprovar alunos mais capacitados para que enfrentem os desafios de disciplinas futuras e possam atingir resultados melhores e mais expressivos em suas vidas acadêmica e profissional.

Este trabalho está constituído pelas seguintes etapas: a seção 2 apresenta a metodologia utilizada; a seção 3 apresenta o relato da atividade de monitoria renovada; a seção 4 contém os resultados e, por fim, a seção 5 tem a conclusão e sugestões de continuidade dos estudos.

## 2 METODOLOGIA

De forma geral, os alunos das turmas de Cálculo Diferencial e Integral assistem a 4 horas-aulas semanais da disciplina e têm, à sua disposição, horários de atendimento com o professor e com o monitor.

O monitor começa a atuar no mês de abril, aproximadamente um mês após o início das aulas do primeiro semestre. Sua tarefa consiste em esclarecer as dúvidas dos alunos que comparecem à sala de monitoria. Aliado a isso, de acordo com o monitor, são disponibilizados auxílios por e-mail e conversas via aplicativo de mensagens. Nota-se que a maior procura para o atendimento ocorre, na maioria das vezes, na véspera das avaliações bimestrais. Nesses dias, a sala de monitoria fica lotada e o monitor não consegue atender de forma adequada todos que o procuram. Durante os horários semanais definidos para monitoria, houve uma média de atendimento de 3 pessoas. Analisando esta situação que se repetia a cada ano, isto é, monitores atuando apenas na semana de provas, em 2017, os professores envolvidos nesta proposta e o monitor conversaram e decidiram promover mudanças com o intuito de propiciar maior engajamento dos estudantes nas atividades acadêmicas de ensino.

O monitor passou a oferecer aulas de monitoria com temas específicos voltados ao conteúdo ensinado em sala de aula. Essas aulas foram chamadas de “aulões” e formatadas para serem simples e chamativas aos olhos dos discentes.

Durante todo o segundo semestre, foram realizadas 8 aulas, que ocorreram sempre uma semana antes da prova, com o objetivo de criar uma rotina de estudos, orientando os estudantes a se prepararem corretamente para as avaliações. Adotou-se uma sequência de exercícios selecionados previamente pelo professor responsável, com foco nos conceitos e aplicações essenciais na construção do conhecimento. Tais encontros tinham a finalidade de revisar os conteúdos de uma forma mais descontraída, reforçando os principais tópicos que, usualmente, são abordados nas avaliações.

### 3 RELATO DA EXPERIÊNCIA

Os primeiros meses dos métodos aplicados foram excepcionalmente incertos para a coleta de dados, pois os estudantes se faziam pouco presentes nas salas de monitoria. Isso pode ser justificado pela inexperiência dos alunos, que ainda não estão familiarizados com o ambiente acadêmico. Porém, sabe-se que é da natureza do estudante procrastinar e, de acordo com Ackerman & Gross (2005), estudantes tendem a procrastinar menos tarefas que percebem como pertinentes e úteis ao desenvolvimento de suas competências profissionais. Apesar da pouca procura, alguns alunos frequentavam a monitoria de forma contínua, aproveitando o espaço cedido para corrigir possíveis erros gerados pela não assimilação correta do conteúdo visto. Já no período que antecedia a semana de provas, a quantidade de pessoas que procurava os serviços de monitoria aumentou significativamente em relação à inicial, o que de certa forma já era esperado por conhecer o comportamento do estudante em geral. Pode-se destacar o fato que, do grupo presente nas semanas próximas às avaliações, a maioria nunca havia ido anteriormente, o que refletia em um número maior de perguntas. Quanto à parcela que se manteve regular, concluiu-se que as dúvidas sobre a disciplina eram mais específicas que as dos alunos que iam esporadicamente.

Os “aulões” foram encontros de 3 horas de duração com a solução de questões fundamentais, escolhidas pelas professoras responsáveis, com o intuito de enfatizar os conceitos mais importantes para o andamento da disciplina. Além disso, abriu-se espaço para que fossem esclarecidas dúvidas de listas de exercícios, trabalhos avaliativos ou, até mesmo, conteúdo de sala de aula.

Nos meses de setembro e outubro foram realizados 4 aulões. Foram disponibilizados dois horários na sexta-feira anterior a cada prova. Nos dois primeiros aulões foram resolvidas questões de métodos de integração – integrais por substituição simples, substituição trigonométrica, frações parciais e integrais por partes. Nos dois seguintes, aplicações de integrais envolvendo área, volume e comprimento de arco. Esses exercícios faziam conexões diretas com os conteúdos abordados em aula, ressaltando, sempre, a importância de se conhecer cada um dos métodos.

Nos meses de novembro e dezembro também foram realizados 4 “aulões”, desta vez, tratando sobre sequências e séries numéricas. As questões que deram início às atividades tratavam da classificação referente à convergência das sequências, testes para diferenciar séries convergentes das divergentes, séries de potência – cujo objetivo era encontrar o centro, raio e intervalo de convergência –, bem como as aproximações para séries de Taylor e MacLaurin. Utilizou-se um formato mais específico, trabalhando com exercícios de provas antigas e simulados, todos formulados pelas professoras da disciplina. Entende-se que, ao obter referências mais diretas sobre o conteúdo, o aluno produzia mais em sala de aula, pois distinguia melhor as informações recebidas durante as aulas, fortalecidas pela repetição. A especificidade nesse aspecto torna-se um acréscimo para o estudante, servindo como guia no seu ambiente de estudos.

Acredita-se que diversos motivos levam os alunos a frequentar os diferenciados “aulões” ministrados pelo monitor. A proximidade de idade ou, talvez, por estarem na mesma posição de estudante, mas em situações diferentes. Muitas vezes ao tentar chamar a atenção dos alunos para os métodos de estudos ou para incentivá-los a estudar, o professor, às vezes, com sua fala, pode ser interpretado de uma forma equivocada; o aluno recebe a informação como se fosse uma bronca. Nessas situações, segundo Cury (2017), os alunos fecham seu circuito de memória e não ouvem mais nada. Dessa forma, um aluno, na condição de monitor, pode, muitas vezes, ajudar muito mais outro colega do que o professor. Ele é visto como um conselheiro, que dá dicas, orienta e comenta sobre como os conteúdos são importantes para as disciplinas seguintes. Além disso, por ter enfrentado situações semelhantes as de seus colegas, são capazes de reconhecer suas necessidades, sendo suas intervenções mais efetivas do que as do professor.

## 4 RESULTADOS

Depois da realização das provas do primeiro bimestre com “aulões”, notou-se uma expressiva diferença nas notas. Naturalmente, os mais assíduos à monitoria atingiram resultados melhores, pois conseguiram diminuir as lacunas criadas ao estudar. Além disso, o número de discentes que passaram a comparecer nas salas de monitoria também aumentou. Mesmo com a comprovação de que as ações realizadas eram efetivas, buscou-se otimizar ainda mais os resultados, principalmente, dos alunos que foram em busca de auxílio, mas que não obtiveram êxito, como os demais frequentadores.

Com a nova metodologia posta em prática, pode-se notar um crescimento geométrico dos estudantes que procuraram a monitoria. Esse método teve média de 10 a 20 pessoas, que passaram a frequentar as monitorias presenciais mais continuamente e também os auxílios via e-mail e aplicativos de mensagem digital. A mudança na abordagem gerou resultados melhores em relação, não só aos anos anteriores, mas ao aproveitamento do primeiro semestre.

A Tabela 1 apresenta os resultados de aprovação e reprovação das turmas de Cálculo Diferencial e Integral entre os anos de 2014 e 2017. As turmas 01279 correspondem à disciplina anual de Cálculo Diferencial e Integral I, ministrada ao curso de Engenharia Mecânica. Já a 01352 é a disciplina de Cálculo II ministrada para o curso de Bacharelado em Matemática Aplicada e Física. Observa-se que, no ano de 2014, teve-se uma percentagem de aprovação de 62,79%, referente à turma 01279D. Nos anos seguintes, nota-se uma queda de rendimento nas turmas 01279D e 01352A, com percentagens respectivas de 52,17% e 57,69%. Já no ano de 2017, pode-se perceber um aumento considerável em relação aos anos anteriores, obteve-se as percentagens de 78,37% para a turma 01352B e 63,63% para a turma 01279D, respectivamente. Visto que, os anos antecedentes, em relação aos subsequentes, dispunham da mesma ementa, material didático e dos mesmos professores que ministravam a disciplina. Além disso, também contava-se com a presença de um monitor, que desempenhava o papel tradicional: esclarecer as dúvidas dos alunos em horários definidos, com um papel muito diferente da proposta de monitoria diferenciada, apresentada nesse trabalho. A partir disso, percebe-se uma grande evolução no rendimento dos alunos, de modo que a estratégia estabelecida foi diferente dos anos anteriores, tendo, como resultado final, desempenhos e percentagens de aprovação dos alunos satisfatórias.

Tabela 1 – Resultado final das turmas

Disciplina/ano	Aprovados	Reprovados	Total	Percentagem de aprovação
01279D/2014	27	16	43	62,79%
01352A/2015	15	11	26	57,69%
01279D/2016	12	11	23	52,17%
01352B/2017	29	8	37	78,37%
01279D/2017	28	16	44	63,63%

Fonte: Sistema da FURG

A Figura 1, a seguir, apresenta a imagem de um dos “aulões”:

Figura 1 - Imagem dos alunos em um “aulão”.



Fonte: Próprio autor

Os encontros, organizados para turmas específicas, ao serem divulgados na Universidade, foram prestigiados por alunos de outras turmas também. Em geral, as principais dúvidas foram sobre propriedades da potenciação, relações trigonométricas, confecções de gráficos, a utilização de cada método de integração, determinação do intervalo de convergência das séries e obtenção de séries de Taylor e MacLaurin.

Depois de todo o trabalho realizado, obtiveram-se resultados muito satisfatórios, as notas das provas foram muito boas e, com isso, pode-se perceber uma grande evolução no rendimento dos estudantes. Observou-se, através de nossas ações, que, os alunos assíduos às monitorias, em geral, tiveram um desempenho satisfatório na disciplina, assim como aqueles que frequentavam constantemente os “aulões”.

## 5 CONCLUSÃO

Acredita-se que esta ação de monitoria diferenciada foi satisfatória devido aos resultados obtidos e também de acordo com os depoimentos informais dos alunos que participaram dos “aulões”. Com o intuito de dar continuidade ao trabalho realizado ano passado e, pensando em proporcionar espaços para criar hábitos de estudos frequentes, evitando a “correria” de última hora, para ter bom desempenho nas provas, pretende-se propor encontros semanais temáticos, seguindo os temas abordados na sala de aula pelo professor. Esses encontros são, justamente, o elo entre as estratégias abordadas neste artigo e as aulas ministradas pelos professores das disciplinas de Cálculo Diferencial e Integral.

Há de se destacar o ótimo trabalho realizado pelo professor com o monitor, cujo papel foi exercido de forma concisa e, a partir disso, pode-se aproximar o vínculo dos alunos com a monitoria. Destaca-se, também, o aumento da experiência coletiva e interpessoal, da melhoria do pensamento crítico, e do imenso compartilhar de saberes que as ações proporcionaram, tanto ao monitor, quanto aos discentes presentes nas aulas realizadas.

Em um contexto geral, vê-se uma mudança significativamente positiva dos alunos, sob o ponto de vista qualitativo, em relação às ações que foram realizadas pela monitoria. A partir do momento em que um grupo de estudantes passa a frequentar um ambiente, que julgam

benéfico para si, eles são capazes de compartilhar experiências com outros universitários que precisam de auxílios, como os que acabaram de vivenciar. Nesse momento, é necessário ressaltar a importância do monitor nesse contexto de integração, que, através de sua aproximação com os discentes, consegue recrutar o maior número possível de pessoas. Assim, como resultado de suas ações, junto da orientação do professor, o número de alunos aprovados e com um conhecimento mais sólido na disciplina, aumenta.

### *Agradecimentos*

Esta publicação faz parte das ações do Grupo de pesquisa LEMAS/FURG. Os autores agradecem à Universidade Federal do Rio Grande (FURG), através do Instituto de Matemática, Estatística e Física (IMEF), junto à Escola de Engenharia (EE), pelo espaço cedido para a realização das atividades propostas pelo grupo formado por professores e monitor.

## REFERÊNCIAS

ACKERMAN, D; GROSS, B. My instructor made me do it: Task characteristics of procrastination. **Journal of Marketing Education**, v.27, n.1, p. 5- 13, 2005.

CURY, Augusto. **20 regras de ouro para educar filhos e alunos**. 1ª edição, São Paulo: Planeta, p.150, 2017.

DA SILVA, J. A. O sujeito psicológico e o tempo de aprendizagem. **Cadernos de Educação FaE/PPGE/UFPel**, Pelotas, n.32, p.229-250, 2009.

DUVAL, Raymond. Aprendizagem em Matemática: Registros de Representação Semiótica, Papirus, In: MACHADO, Silvia D. A. (org). **Registros de Representações Semióticas e Funcionamento Cognitivo da Compreensão em Matemática**. Campinas: Editora Papirus, 2003, p. 11-34.

MONTEIRO, Ana Maria Ferreira da Costa. Professores entre saberes e prática. **Educação & Sociedade**, n.74, p. 121-142, 2001.

## THE DIFFERENTIAL ACADEMIC MONITORING'S IMPORTANCE AT THE LEARNING PROCESS OF DIFFERENTIAL AND INTEGRAL CALCULUS.

*Abstract: The learning process is known to be complex because it involves several didactic and personal factors, both on the part of the teacher and the student. Among the tools to reduce this complexity and to consolidate the knowledge obtained in the classroom,*

*academic monitoring emerges as a link between doubt and knowledge, reducing the student's difficulty in visualizing and relating what he sees with what he knows. This article intends to report the differential academic monitoring experience for the Differential and Integral Calculus implemented in 2017, in a joint monitor activity with teachers of this discipline. From the activities that were carried out, there was an increase in the marks of the tests, and the academic performance of the students who attended the academic monitoring, in general, counted on a great evolution. It can be observed that not only the students who attended the academic monitoring sessions performed satisfactorily, but also those who were constantly present in the "academic monitoring classes", being these, incorporated in the methodological structure developed to facilitate and make effective the acquisitions of knowledge. Thus, the bond established between the student and the monitor strengthened the relationship between the classes and the discipline, reducing the rates of retention and avoidance, one of the objectives sought by the implementation of the new monitoring strategies.*

**Key-words:** *Differential Academic. Monitoring. Learning process. Differential and Integral Calculus.*

Organização:



Realização:

