



## **AVALIAÇÃO DA APLICAÇÃO DE UMA ATIVIDADE DE MONITORIA EM UMA DISCIPLINA DE CÁLCULO**

**Fernanda Lacerda Palheta** – fefepalheta@yahoo.com.br<sup>(1)</sup>  
**Mellina Modesto Lisboa** – mlisboa491@gmail.com<sup>(1)</sup>  
**João Marcos Costa de Oliveira** – marcos\_sd14@yahoo.com.br<sup>(1)</sup>  
**Alexandre Guimarães Rodrigues** - alexgr@ufpa.br  
**José Benício da Cruz Costa** – benicio@ufpa.br<sup>(1)</sup>  
**Alessandra Macedo de Souza Lopes** – amacedos@ufpa.br<sup>(1)</sup>

Universidade Federal do Pará<sup>(1)</sup>  
Rua Augusto Corrêa, 1 – Guamá  
66075-110 – Belém – Pará

**Resumo:** *Devido à grande retenção dos alunos das engenharias nas disciplinas do ciclo básico (cálculo 1, física e química), muitas alternativas com a intenção de diminuir as taxas de reprovação estão sendo pensadas, a monitoria é uma delas. Este trabalho se destina a uma discussão acerca da aplicação de um curso de monitoria de Cálculo 1 em uma turma de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Federal do Pará. A monitoria foi aplicada durante o semestre letivo, em uma turma regular da referida disciplina. As aulas consistiam em explanações de conteúdo e resoluções de exercício e contaram com um grande engajamento dos alunos nas atividades propostas pelo monitor. Os resultados mostraram uma mudança na taxa de aprovação quando comparados com uma turma sem aplicação de monitoria, além de um percentual de aprovação de 100% para os alunos que frequentaram a monitoria.*

**Palavras-chave:** *Cálculo 1, Monitoria, Combate à evasão.*

### **1. INTRODUÇÃO**

É notório que o fenômeno da evasão no ensino superior é extremamente preocupante, destacando-se uma alta recorrência nos cursos de Engenharia. Tal situação retrata as consequências provenientes da carência de ensino de qualidade das disciplinas básicas como matemática, química e física nos ensinos fundamental e médio. As taxas de evasão nos cursos presenciais no Brasil, em 2014, foram de 27,9 % e 18,3 % nas redes privadas e públicas, respectivamente. Nos cursos de Engenharia, essas porcentagens giram em torno de 23,2 % (SIMESP, 2016).

No Instituto de Tecnologia (ITEC) da Universidade Federal do Pará (UFPA), os índices de reprovação nas disciplinas do ciclo básico, geralmente ministradas no primeiro ano de curso, ultrapassam os 50%. Além disso, apenas 35% dos estudantes conclui o curso no tempo mínimo previsto - 5 anos (BRITO, 2015).

Organização



**UDESC**  
UNIVERSIDADE  
DO ESTADO DE  
SANTA CATARINA



Promoção





Pode-se afirmar, inclusive, que a evasão é uma das razões para haver desperdícios dos cofres públicos em demasia. Os trabalhadores continuam com baixa qualificação, enquanto as instituições de ensino públicas que deixam de capacitar esses trabalhadores, ficam com suas vagas e infraestrutura ficam ociosas (DAVOK & BERNARD, 2016).

Diante dessa situação, a fim de sanar as dificuldades dos estudantes recém-ingressados nos cursos de engenharia do Instituto de Tecnologia (ITEC) da UFPA, no âmbito das ciências básicas – a saber, química, física e matemática –, foi criado o Programa de Cursos de Nivelamento da Aprendizagem (PCNA). O programa tem como meta geral fortalecer a formação em ciências básicas dos discentes dos cursos de engenharia, de modo a proporcioná-los melhor desempenho acadêmico, bem como garantir a integralização curricular em tempo competente com as diretrizes próprias das faculdades. O programa conta com cursos presenciais de nivelamento de matemática, química e física elementares; plantões de dúvida; coaching acadêmico e os serviços de monitoria (SILVA, 2016).

A monitoria, um dos serviços oferecidos pelo PCNA, foi implementada como uma ferramenta para auxiliar os alunos no decorrer do curso de graduação. A cerca da monitoria, é válido afirmar que é uma prática inerente à formação acadêmica e social do aluno; seja pelo desenvolvimento intelectual do monitor na prática da docência ou pela contribuição no processo de aprendizagem do discente monitorado.

*O trabalho de monitoria apresenta vantagens importantes tanto para os acadêmicos que buscam apoio em suas aprendizagens, como para os monitores, por tratar-se de uma forma de trabalho em que ambos se comprometem a revisar os conteúdos trabalhados em sala de aula, investindo esforços em atividades que possam auxiliá-los no avanço de suas aprendizagens.* (FRISSON & MORAES, 2010, p. 155)

As monitorias estão presentes de forma expressiva nos cursos de engenharia no país, porém pouco se conhece sobre como elas são estruturadas, como se dá a formação do monitor ou até mesmo como se dá a aprendizagem do aluno (FLORES, 2017). Na Universidade Federal do Pará, em uma pesquisa realizada em 2015, em uma turma a qual foi aplicada uma monitoria da disciplina de física, o percentual de aprovação dos alunos que participaram da atividade superou 80% (BRITO et al, 2015).

Nesse sentido, o presente trabalho busca avaliar os impactos da aplicação de uma atividade monitoria da disciplina de cálculo 1 em uma turma de Engenharia Sanitária e Ambiental durante um semestre. Espera-se que a aplicação da monitoria se mostre uma alternativa para diminuição dos índices de reprovação e, conseqüentemente, dos índices de evasão.

## 2. METODOLOGIA

O serviço de monitoria está incluído em uma das ações do PCNA e é disponibilizado pela livre demanda de alunos e/ou professores. Além disso, é uma atividade complementar que promove uma extensão dos cursos de nivelamento. A solicitação da monitoria se deu devido à altos índices de reprovação nas turmas de cálculo 1 em engenharia sanitária e conhecendo a qualidade dos serviços oferecidos pelo Programa, a docente responsável pela disciplina de requereu a monitoria na referida turma.

Organização



**UDESC**  
UNIVERSIDADE  
DO ESTADO DE  
SANTA CATARINA



Promoção





As aulas de monitoria foram ministradas em uma turma de Cálculo 1 do curso de Engenharia Sanitária e Ambiental e ocorriam uma vez por semana, com duração de aproximadamente 1h e 30min. O objetivo das aulas era reforçar o conteúdo já explanado pela professora da disciplina durante a semana; sendo estas compostas de resumos dos conteúdos - quando necessário - e de exercícios, os quais possuíam diversos níveis de dificuldade. Foram ministradas um total de 8 aulas de monitoria que abordavam os assuntos mais pertinentes do curso de cálculo 1 e os quais os alunos mais apresentavam dificuldades, dentre estes: limites infinitos e que tendem ao infinito; limites fundamentais; regras de derivação; taxas relacionadas; derivação implícita e técnicas de integração.

O monitor encarregado detinha acesso aos conteúdos abordados pela professora e apostilas, o que o permitia acompanhar o cronograma a ser cumprido na disciplina e, ainda, que pudesse preparar as aulas e exercícios com antecedência e em parceria com o professor.

De acordo com a teoria de aprendizagem de Jerome Bruner, o processo de aprendizagem é realizado por meio da descoberta e da investigação de possibilidades. O método da descoberta consiste de conteúdos de ensino percebidos pelo aprendiz em termos de problemas, relações e lacunas que ele deve preencher, a fim de que a aprendizagem seja considerada significativa e relevante. Com isso, o ambiente para a aprendizagem por descoberta deve proporcionar alternativas, resultando no aparecimento de relações e similaridades. Desta forma, o currículo em espiral, conceito levantado por Bruner, propõe que o aluno veja o mesmo assunto em distintas abordagens, com formas de representação e níveis de dificuldade diferentes (OSTERMANN & HOLANDA, 2011).

Esta ideia prova-se eficaz e de significativa relevância na ministração de aulas, haja vista que os discentes são heterogêneos; aprendem por intervalos de tempo, por conjunturas e por recursos pedagógicos diferentes; e, justamente em virtude dessas representações em divergentes exposições, ocorre uma explanação de conteúdo mais democrática no contexto acadêmico atual.

As aulas funcionavam da seguinte forma: o assunto a ser ministrado era o mesmo visto pela docente durante a semana, proporcionando ao aluno revisar os conteúdos, agora de uma forma mais dinâmica e operacional. Quando estes relatavam dificuldades com determinado conteúdo, o monitor rerepresentava o assunto para a turma, caso contrário, ele iniciava a resolução das listas de exercícios. Estas eram elaboradas semanalmente e deviam ser previamente aprovadas pela professora, pois a atividade tem características de alinhamento didático do discurso do professor com o do aluno monitor.

As listas de exercício eram resolvidas com os alunos, em sala, de diferentes maneiras: em algumas aulas o monitor propunha que eles resolvessem as questões em determinado tempo e depois as resolvia para toda a turma, de modo que despertasse no aluno questionamentos e dúvidas que só surgem nos momentos de aplicação de conhecimento, permitindo ao aluno a possibilidade de descobrir o seu nível de compreensão. Em outras aulas, o monitor solicitava que os alunos se dividissem em grupos para resolver as questões potencializando a interação, desembaraço e aprendizagem pelos pares, depois cada grupo devia resolver a questão no quadro explicando para os colegas de turma.

Organização



**UDESC**  
UNIVERSIDADE  
DO ESTADO DE  
SANTA CATARINA



Promoção





A segunda forma se mostrava mais eficaz, visto que os colegas com menor dificuldade auxiliavam aqueles com maior dificuldade e possibilitava a interação dos alunos, tornando as aulas mais dinâmicas, por isso maior parte das aulas fora, trabalhadas dessa forma. E de fato, a literatura afirma que a utilização de outros métodos pode trazer resultados melhores se comparados com a forma tradicional das aulas (LOPES, 2016).

Com o objetivo de avaliar o sucesso da monitoria, foram coletados dados de outras turmas de cálculo 1 ministrada pela mesma professora e com características semelhantes à turma da monitoria. Para que esses dados pudessem ser comparados, foram considerados apenas os dados dos discentes recém ingressantes na universidade.

A avaliação proposta nas turmas de cálculo 1 em questão era composta de 2 provas: a primeira abordando limite e derivada e a segunda com técnicas de integração. A nota final era baseada na média entre as duas provas, e a nota final era convertida em um conceito: insuficiente - caso a média fosse menor que 5, regular –entre 5 e 7, bom – média entre 7 e 9, e excelente –maior que 9.

Durante as aulas de monitoria, a frequência dos alunos era registrada, bem como o desempenho da turma. O que possibilitava ao monitor a identificação daqueles que detinham maior dificuldade de assimilar os assuntos abordados e este podia, assim, oferecer maior atenção a este discente. Entretanto, quando eram detectadas lacunas significativas, o mesmo era direcionado ao Plantão de Dúvidas do PCNA.

### 3. CARACTERÍSTICAS DA TURMA

Com o objetivo de identificar o perfil social do aluno que a monitoria auxiliaria durante o semestre, foi aplicado um questionário durante as aulas para que os alunos o respondessem. O questionário possuía questões que foram consideradas pertinentes para o entendimento do desenvolvimento do discente durante o curso de Cálculo 1, dentre elas: se o aluno é cotista, se participou dos cursos de nivelamento do PCNA, se trabalha, entre outras.

A turma possuía 31 alunos matriculados e 29 responderam o questionário. Dentre as respostas, vale destacar que, pelo menos 62%, dos alunos da turma eram cotistas, ou seja, alunos que ingressaram no curso de graduação, ofertado pela Universidade, através de políticas afirmativas e aproximadamente 7% se declararam indígenas ou quilombolas. É importante observar, também, que mais da metade dos alunos que responderam o questionário participaram do programa de nivelamento oferecido pelo PCNA. Outra característica observada foi que pouco mais de 13% dos alunos exerce atividade remunerada, fator que pode reduzir o desempenho deles tendo em vista que possuem menor tempo para desenvolvimento de atividades acadêmicas.

Um dos questionamentos, acerca da idade dos alunos, permitiu identificar qual a faixa etária da turma. Dessa forma, foi possível constatar que a maioria tem entre 17 e 20 anos, ou seja, idade em que a maior parte dos alunos conclui o ensino médio e, ainda, a idade média em que os discentes do ITEC entram na universidade – 18 anos. Há ainda uma parcela significativa da turma com idade entre 20 e 25 anos. Em contrapartida, foi inexpressiva a quantidade de alunos acima de 25 anos.

Organização



**UDESC**  
UNIVERSIDADE  
DO ESTADO DE  
SANTA CATARINA



Promoção



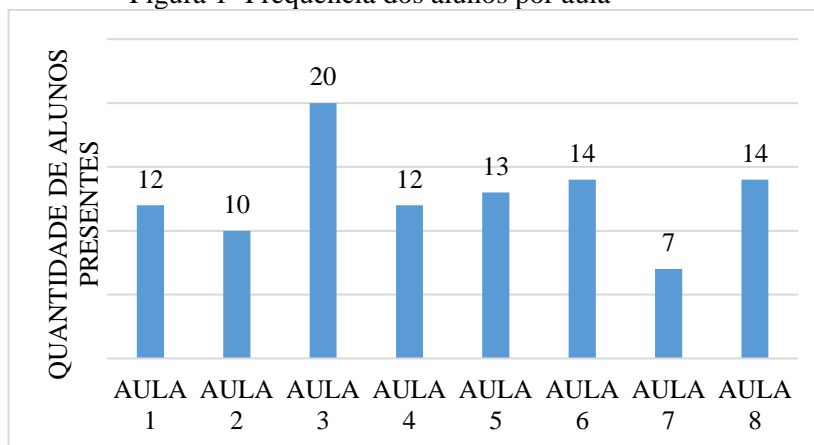


Nas turmas onde não houve acompanhamento de monitoria, não foi aplicado questionário, no entanto sabe-se que as turmas também eram compostas por alunos de engenharia sanitária e ambiental. As turmas possuíam, em média, 30 alunos matriculados. É importante frisar que, para este estudo, foram considerados apenas os alunos calouros.

#### 4. ANÁLISES E DISCUSSÕES

As aulas de monitoria foram ministradas em 8 semanas. E, em média, cerca de 13 alunos frequentaram, no entanto, 24 alunos compareceram ao menos 1 vez às aulas. A Figura 1 mostra as frequências dos alunos no decorrer das aulas. É possível observar que a aula 3 deteve a maior quantidade de alunos, e isto se deve ao fato de que esta foi aplicada subsequentemente à aula de cálculo 1 e no turno o qual os discentes estudam. A aula 7, obteve menor quantidade de alunos, possivelmente, por ter sido realizada em uma sexta-feira pós feriado.

Figura 1- Frequência dos alunos por aula



A monitoria é uma aula não obrigatória, por isso, não tem adesão de todos os alunos da turma. Apesar das tentativas dos monitores e da professora da disciplina, muitos alunos não compareceram em nenhuma aula, uma justificativa para tal pode ser o fato da monitoria ocorrer em dias diferentes aos da aula de cálculo 1. Através das análises das frequências infere-se que, se as aulas fossem aplicadas em horários próximos aos das aulas, a adesão seria maior, como ocorre na aula 3. Vale destacar que a maior parte dos alunos que frequentavam as aulas eram alunos que haviam participado do nivelamento antes de iniciar o curso e que já possuíam afinidade com o monitor, o que mostra a importância do relacionamento do discente com o monitor, criando, inclusive uma fidelização, visto que eram sempre os mesmos alunos que participavam das aulas.

Foram considerados alunos ativos na monitoria aqueles que possuíam frequência maior que 70%, isto é, um total de 11 alunos. Dentre os aprovados, 64,71% são alunos que participaram da monitoria, e todos aqueles que participaram da monitoria obtiveram aprovação. Desse modo, a monitoria obteve resultados eficazes no sentido de aprovação dos alunos. A turma em que a monitoria foi aplicada obteve um percentual de aprovação de 54,84%, percentual maior do que a aprovação das turmas sem monitoria. A taxa de aprovação das turmas pode ser observada na Figura 2.

Organização

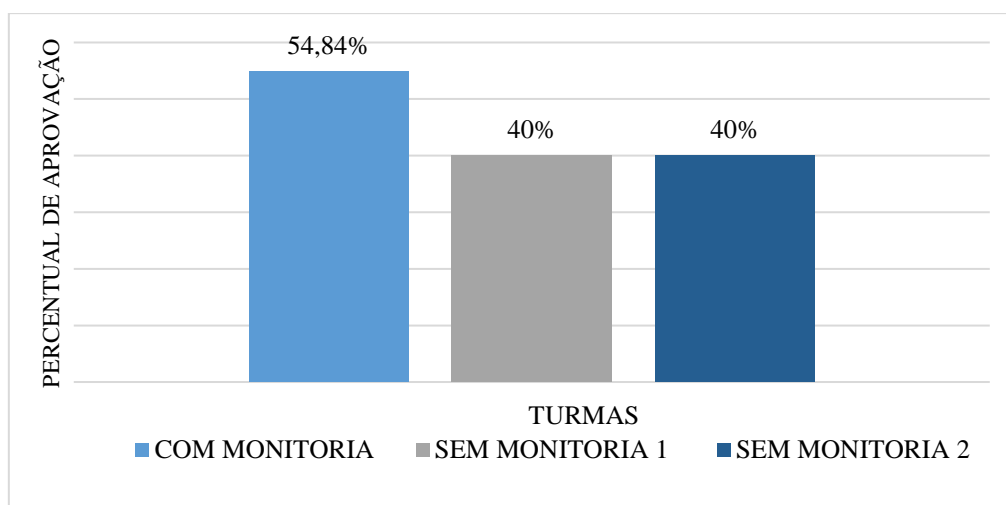


Promoção





Figura 2 - Percentual de aprovação em cálculo 1 das turmas de engenharia sanitária



A média de aprovação das quatro turmas mencionadas foi de 44,95%, ou seja, historicamente, em média, menos da metade dos alunos das turmas são aprovados. A comparação entre as turmas mostra que a turma com monitoria possui taxa de aprovação maior em relação as demais. No entanto, deve haver certa cautela ao compará-las, pois apesar das turmas possuírem características similares, os discentes possuem particularidades que os distinguem.

Além do resultado de aprovação, foram coletados também dados sobre os conceitos - regular, bom ou excelente - dos alunos que foram aprovados. Dessa forma foi possível verificar como foi o desempenho desse aluno e não apenas a aprovação. A Tabela 1 mostra os conceitos dos aprovados em cada turma estudada.

A Tabela 1 mostra que, apesar dos números de aprovação estar em torno dos 50%, grande parte dos alunos é aprovado com o conceito “regular”. Um dado preocupante, haja vista que isso pode indicar que, apesar de aprovado, o discente pode não ter absorvido todo o conteúdo proposto de modo que adquirisse um desempenho maior. O que pode levar este a ter um desempenho menor nas disciplinas consequentes. Quanto à turma de monitoria, esta obteve uma quantidade significativa de resultados acima da média, dentre os 7 bons registrados na turma, 6 foram de alunos que participaram da monitoria.

Tabela 1 - Conceitos dos alunos aprovados na disciplina de cálculo 1 por turma

TURMA	CONCEITO		
	E	B	R
COM MONITORIA	1	7	9
SEM MONITORIA 1	0	2	10
SEM MONITORIA 2	3	2	7



## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Universidade Federal do Pará possui práticas de ensino majoritariamente tradicionais, diante disso, novas metodologias não possuem espaço no ensino regular, desse modo a monitoria é um caminho para a inclusão destas e tem como um dos objetivos auxiliar o aluno a obter um melhor desempenho acadêmico. No entanto, esta atividade não possui intuito de mudar o currículo do curso, mas sim complementá-lo.

A aplicação desta no curso de Cálculo 1 para uma turma de Engenharia Sanitária e Ambiental foi proposta para auxiliar os discentes no decorrer do curso, visto que altos índices de reprovação são desestimulantes para os alunos. Os resultados mostram indícios de que a monitoria potencializa o desempenho acadêmico, considerando que todos os alunos que participaram da monitoria foram aprovados, e que dos 7 aprovados com conceito bom, 6 frequentaram a monitoria.

Toda via, a atividade encontra um obstáculo na adesão dos alunos da turma, pois a média dos que compareceram às aulas de monitoria não alcançou 50% da quantidade de alunos matriculados na turma. Diante disso, devem ser adotadas estratégias para aumentar essa adesão, como, por exemplo, criar uma forma de recompensar alunos que participam das monitorias atribuindo pontuação extra às atividades realizadas no decorrer destas. Outra medida que pode ser adotada é criar condições para que a monitoria ocorra no mesmo turno que acontecem as aulas regulares, pois, como mostrado na pesquisa, aumenta a quantidade de alunos participantes.

Para o monitor, a monitoria trouxe uma oportunidade de desenvolvimento e crescimento acadêmico e pessoal, pois a relação monitor-aluno é muito mais próxima se comparada com a relação professor-aluno. O monitor destaca que a atuação com os alunos é muito benéfica e possibilita a criação de vínculos de amizade, o que é muito importante para a vida profissional de ambos.

A aplicação monitoria na turma de Engenharia Sanitária e Ambiental alcançou um dos seus objetivos, o de aumentar a taxa de aprovação. Espera-se, que, futuramente, os índices de evasão nesta turma diminuam em relação às outras turmas e que cada vez mais os docentes e discentes se conscientizem da importância de atividades como essa para melhorar o desempenho acadêmico. Por fim, almeja-se que esta pesquisa continue, de modo que possibilite uma melhor análise histórica da atividade e que possa auxiliar no desenvolvimento de futuras atividades de monitoria na UFPA e em outras universidades.

### *Agradecimentos*

Agradecemos ao Programa de Cursos de Nivelamento da Aprendizagem (PCNA) e à Professora Dra. Alessandra Macedo pelo incentivo e apoio para com a realização dessa pesquisa. E à Superintendência de Assistência Estudantil (SAEST) pelo amparo das bolsas destinadas aos monitores do Programa.

Organização



**UDESC**  
UNIVERSIDADE  
DO ESTADO DE  
SANTA CATARINA



Promoção





## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRITO, M.; RODRIGUES, A; COSTA, J. Análise da ação de monitoria de física fundamental I para uma turma de engenharia química noturno da Universidade Federal do Pará. Anais: XLIII – Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia. São Bernardo do Campo, 2015.

DAVOK, D; BERNARD, R. Avaliação dos índices de evasão nos cursos de graduação da Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC. Avaliação, Campinas; Sorocaba, SP, v. 21, n. 2, p. 503-521, jul. 2016. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1414-40772016000200503&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-40772016000200503&lng=pt&tlng=pt)> Acesso em: 11 de maio de 2017.

FIGUEIREDO, H. F.; CAPELATO, R; MORELLI, K. C.; PURCHIO, A. Mapa do Ensino Superior no Brasil. 1 ed. São Paulo: SEMESP, 2016. 208 p, il.

FLORES, J.; LIMA, V.; FONTELLA, C. Análise das monitorias de Cálculo e de Física: um estudo de caso em cursos de Engenharia. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Porto Alegre, v. 34, n. 1, p. 47-63, abr. 2017

LOPES, Antônio Martins. Combinando Metodologia de Ensino Peer Instruction com Just-in-Time Teaching para o Ensino de Física. 2016. 146f. Dissertação (Mestrado em Física Aplicada) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2016.

OSTERMANN, F.; HOLANDA, C. J. Teorias de Aprendizagem. 1ed. Porto Alegre: Evangraf. UFRGS, 2011. 58 p, il.

SILVA, M.; PALHETA, F.; SOUZA, M.; LISBOA, M. Curso de nivelamento de matemática elementar: uma forma de combate à evasão nos cursos de engenharia da universidade federal do Pará (UFPA). Anais: I Congresso Interinstitucional de Ensino e Extensão. Belém, 2016.

## EVALUATION OF THE APPLICATION OF A MONITORING ACTIVITY IN A CALCULUS DISCIPLINE

**Abstract:** *Due to the large retention of engineering students in the basic cycle disciplines (calculus I, physics and chemistry), many alternatives - with the intention of reducing these failure rates - are being considered, monitoring is one of them. This article presents a discussion about the application of a Calculus I monitoring course in a group of Sanitary and Environmental Engineering of the Federal University of Pará. The monitoring was applied during a semester in a regular class of said discipline. The classes consisted of brief explanations of the content and had a great effort in the student's engagement in the resolutions of lists of exercises prepared by the monitor. The results showed greater approval when compared to a non-monitored class. In addition, all students with effective frequency in the monitoring were approved.*

**Key-words:** *Calculation I, Monitoring, Combating evasion.*

Organização



**UDESC**  
UNIVERSIDADE  
DO ESTADO DE  
SANTA CATARINA



Promoção

