

PRÉ-CÁLCULO: UMA FERRAMENTA PARA NIVELAMENTO DE CONHECIMENTOS MATEMÁTICOS NO CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA DO IFPB

Marília Gabriela Alves Rodrigues Santos – gmarilialves@gmail.com
Tainá Nunes Oriente – orientetaina@gmail.com
Laryssa Maria de Sousa Duarte – maria.laryssa@gmail.com
Sammara Raquel Vilar – sammaravilar@gmail.com
Walisson da Silva Soares – walissonsilva10@gmail.com
Ademar Gonçalves da Costa Junior – ademarcosta@ifpb.edu.br
Laboratório de Instrumentação, Sistemas de Controle e Automação (LINSCA)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB)
João Pessoa (PB), Brasil

Resumo: Este artigo apresenta os resultados do minicurso intitulado de Pré-Cálculo, realizado pelo Ramo IEEE do IFPB (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba) e ministrado por graduandos do curso de Engenharia Elétrica para os calouros do curso. O minicurso apresenta uma carga horária de 20 (vinte) horas, sendo realizadas duas aulas por semana, com o objetivo de revisar conceitos matemáticos vistos ao longo do ensino médio, tais como funções, polinômios, trigonometria, inequações e módulo, simplificações e manipulações algébricas, dentre outros, o que resultará em um nivelamento dos conhecimentos e em uma melhor compreensão dos conteúdos da disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I, visto que essa disciplina geralmente tem um dos maiores índices de reprovação nos cursos de engenharia.

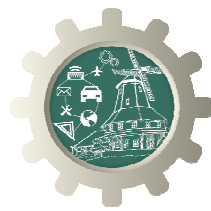
Palavras-chave: Cálculo Diferencial e Integral, matemática, minicurso, nivelamento, pré-cálculo.

1. INTRODUÇÃO

Segundo dados de 2015 do PISA (Programa Internacional de Avaliação de Estudantes), o desempenho dos estudantes brasileiros ficou entre os cinco piores dos países analisados, onde aproximadamente 70,3% dos estudantes brasileiros que participaram do exame, estão abaixo do nível 2 em Matemática, o mínimo necessário para que o aluno possa exercer plenamente sua cidadania (SANTOS & RIBEIRO, 2016). Essa deficiência se estende até o ensino superior com altos índices de reprovação em disciplinas de Matemática como, por exemplo, Cálculo Diferencial e Integral.

O Cálculo Diferencial e Integral foi descoberto por volta do século XVII com a finalidade de explorar problemas relacionados ao movimento, uma vez que os pressupostos da álgebra e da trigonometria não eram suficientes para esclarecer questões relacionadas a movimentos não regulares (SWOKOWSKI, 1994).

A disciplina de Cálculo Diferencial e Integral está inserida em diferentes cursos do Ensino Superior tais como Matemática, Engenharia, Ciências Contábeis, Economia e



Administração, entre outros e, devido à sua importância para a formação do estudante, tornou-se objeto de estudo entre os pesquisadores (RAFAEL & ESCHER, 2015).

Uma preocupação comum presente nessas pesquisas é o elevado índice de reprovação na disciplina, onde esse fracasso, em muitos casos, resulta no abandono do curso. De acordo com um estudo divulgado em julho de 2013 pela Confederação Nacional da Indústria (CNI), a média de evasão de cursos de engenharia, na década analisada, foi de 55,59 % (MONACO, 2013).

Frescki e Pigatto (2009) apresentaram algumas reflexões relacionadas às dificuldades encontradas na disciplina Cálculo Diferencial e Integral I, além da proposta de um curso de nivelamento que objetiva revisar os principais conteúdos de matemática que são indispensáveis nos Cursos de Cálculo.

Pereira e Teixeira (2011) apresentaram resultados preliminares da aplicação de um programa de nivelamento nas disciplinas de Cálculo Diferencial e Integral I e Física I na Universidade Fortaleza (UNIFOR).

Trabalhos apresentados por Almeida *et al* (2014), Gasparin *et al* (2014), Macambira & Athayde (2014) e Pilotti *et al* (2014) apontam resultados de avaliações em relação às reprovações e o perfil dos ingressantes em cursos de Engenharia, indicando as dificuldades encontradas na disciplina de Cálculo em diversas instituições de ensino do Brasil.

Em trabalhos mais recentes, Lopes *et al* (2016) apresentam resultados da aplicação de um curso de nivelamento para alunos de Engenharia da UFPA. Santana *et al* (2016) apresentam resultados da aplicação de repertório inicial com alunos ingressantes no Bacharelado de Ciências e Tecnologia da UFRN, onde os resultados indicaram ações a serem tomadas para os alunos que obtiveram baixo rendimento na avaliação.

Diante dos problemas encontrados em diversas instituições de ensino do Brasil, este trabalho descreve uma tentativa do Ramo IEEE do IFPB (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba) do campus João Pessoa, de suavizar os problemas supracitados, com a realização de um curso de nivelamento com tópicos em matemática, denominado de Pré-Cálculo. As aulas são ministradas por estudantes veteranos do curso de Engenharia Elétrica do IFPB e destinadas aos alunos do primeiro período de diversos cursos da instituição. Nesse minicurso foram incluídos temas como manipulações algébricas, conjuntos, trigonometria, funções, dentre outros, com o objetivo de preparar melhor os alunos para enfrentar as abstrações intrínsecas da disciplina de Cálculo Diferencial e Integral.

Para descrever o projeto realizado, este trabalho é dividido da seguinte forma: na Seção 2 é apresentada a metodologia adotada para a realização do curso de pré-cálculo; na Seção 3 são apresentados os resultados obtidos com a aplicação de um questionário após o término do curso de nivelamento ofertado; por fim, na Seção 4 são apresentadas as considerações finais do artigo.

2. O CURSO DE PRÉ-CÁLCULO

O projeto Pré-Cálculo, desde 2013, vem sendo desenvolvido por integrantes do Ramo IEEE do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB) do campus João Pessoa, os quais são graduandos do curso de Engenharia Elétrica.

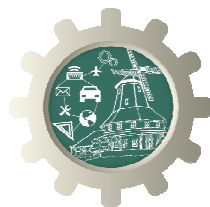
Assim que o semestre inicia, realiza-se um planejamento do curso e, quando necessário, ocorrem algumas modificações no horário das aulas, na escala dos ministrantes e/ou material didático a ser utilizado. Após o planejamento, ocorre a oferta do curso, com carga horária de 20 horas, com sua divulgação sendo realizada por meio das redes sociais e, também, em conjunto com a apresentação das atividades do Ramo IEEE do IFPB realizada na primeira semana de aulas do semestre, a qual se dá na disciplina de Introdução à Engenharia Elétrica.

Organização



Promotor





As inscrições são realizadas de forma eletrônica, com um custo de cinco reais, além de 1 kg de alimento, ou dez reais. É válido salientar que os alimentos arrecadados são utilizados em outro projeto, no qual esses alimentos são doados às famílias carentes e a quantia em dinheiro arrecadada é utilizada na manutenção do ambiente do Ramo IEEE. Os materiais que são solicitados para a inscrição pode variar, de acordo com os outros projetos do grupo, como no ano de 2014 que foi realizada a arrecadação de livros para doação às bibliotecas de escolas públicas.

As aulas são realizadas nas salas do IFPB, em horários previamente acordados, mediante a disponibilidade de horário dos interessados. São ofertadas 40 vagas, definidas de acordo com o suporte das salas de aulas alocadas.

Durante as aulas, há a abordagem de conteúdos vistos como base para o acompanhamento das disciplinas de cálculos do curso de Engenharia Elétrica, sendo revisados pelo professor da disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I que se torna um consultor do minicurso ofertado. As aulas ministradas foram guiadas por um material didático desenvolvido, que é entregue impresso a cada participante, abrangendo todo conteúdo necessário, contendo também exercícios para a prática e a fixação do aprendizado. Os assuntos abordados são:

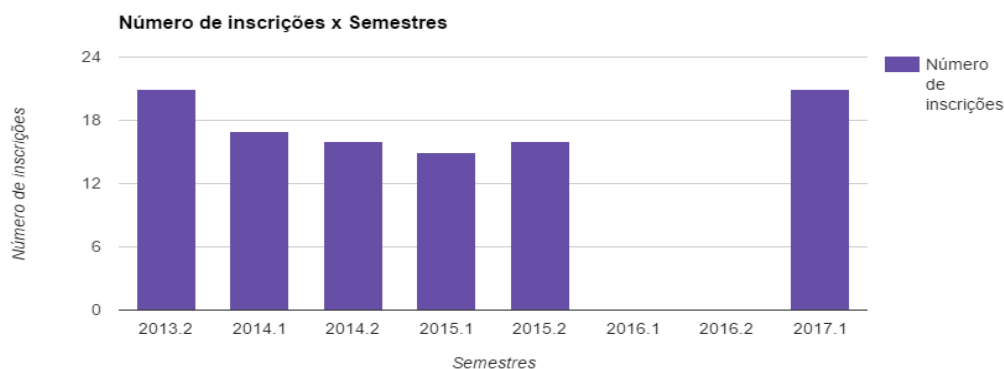
- Funções (excluindo logaritmo, logaritmo natural e exponencial);
- Funções (apenas logaritmo, logaritmo natural e exponencial);
- Polinômios;
- Trigonometria;
- Inequações e módulo, geometria plana e reta tangente (noção de derivada);
- Simplificações e manipulações algébricas.

A quantidade de aulas para cada conteúdo foi adaptada de acordo com sua extensão e complexidade e a distribuição para os voluntários, que ministraram as aulas, foi de acordo com o seu domínio do conteúdo.

3. RESULTADOS DO CURSO DE PRÉ-CÁLCULO NO IFPB

No segundo semestre de 2013 foi iniciado o curso de pré-cálculo, o qual vem ocorrendo durante os semestres posteriores, com exceção do ano de 2016 em que não houve a oferta do curso, devido ao afastamento do responsável pelo projeto e a dificuldade de encontrar voluntários disponíveis. A Figura 1 ilustra a quantidade de alunos inscritos nos períodos que ocorreram o curso, mantendo-se, de certa forma, constante esse número.

Figura 1 - Inscrições realizadas entre os semestres 2013.2 e 2017.1.



Organização

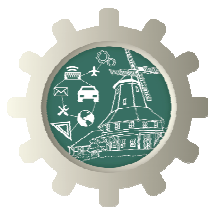


UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



Promotor





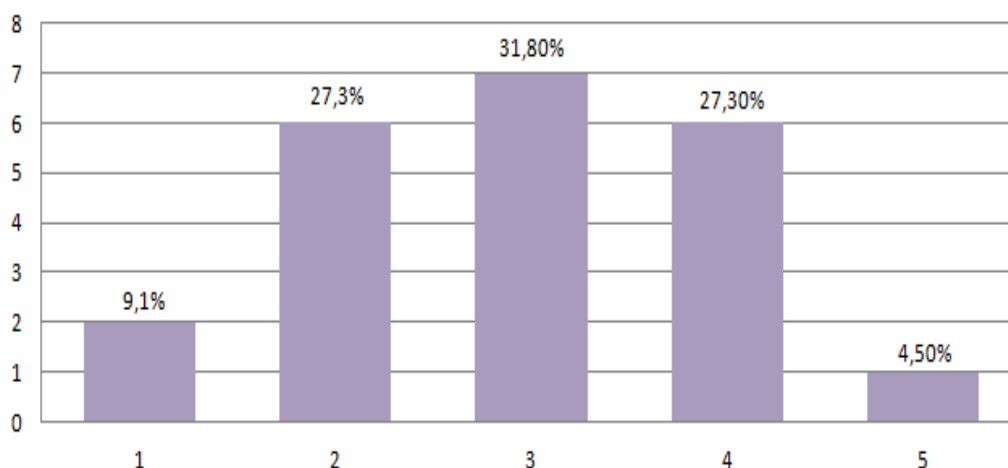
À medida que as aulas ocorriam, existia uma maior procura das pessoas, entre alguns fatores, a chegada de alunos após a primeira semana de aulas no IFPB e a divulgação do curso também por parte dos alunos que estavam cursando. A permanência é em torno de 100% durante os cursos já ministrados, o que demonstra o interesse dos alunos pelo curso ofertado. O recebimento do certificado depende da frequência do aluno nas aulas que deve ser de, no mínimo, 75%, e que pode ser aproveitado como Atividades Complementares dos cursos superiores.

Alguns alunos relataram que não foram apresentados aos assuntos abordados no curso de Pré-Cálculo, durante o ensino médio, ou que já não recordavam os assuntos abordados devido ao tempo sem estudo, gerando a necessidade da apresentação do assunto, de forma mais detalhada e com mais exercícios, requerendo um maior tempo e atenção por parte dos alunos voluntários.

Os resultados indicados, de agora em diante nesta seção, são dos alunos que cursaram o Pré-Cálculo no semestre 2015.2, que passou a ser avaliado após o término da disciplina de Cálculo Diferencial Integral I, para verificação da contribuição do curso nessa disciplina. Na Figura 2 são ilustrados os valores que demonstram como os alunos avaliam os seus conhecimentos de matemática básica trazidos do ensino médio, em uma escala de um a cinco.

Um ponto avaliado foi o desempenho dos voluntários, que assumiram a função de professores, pois também são alunos do curso de Engenharia Elétrica, e mesmo que tenham o domínio do assunto, pode existir insegurança ao falar em público, além da dificuldade ao se expressar. A avaliação realizada pelos alunos do curso de Pré-Cálculo a esse item é ilustrada na Figura 3, indicando que os ministrantes estão sendo bem avaliados pela maioria dos alunos. Na Figura 4 é ilustrada a avaliação do nível de relevância dos conteúdos abordados durante o Pré-Cálculo e usados para dar embasamento para a disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I, indicando que os conteúdos estão ajudando-os a superar as possíveis dificuldades encontradas na disciplina.

Figura 2 - Avaliação de conhecimento adquirido no ensino médio.



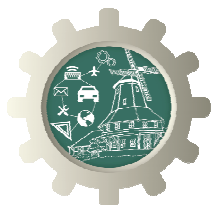


Figura 3 - Avaliação do nível de preparação do ministrante.

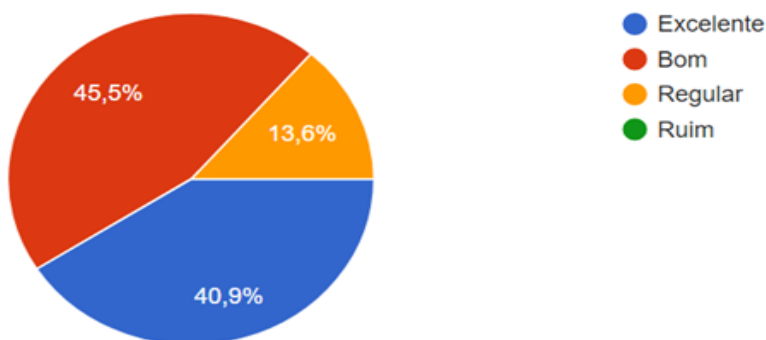
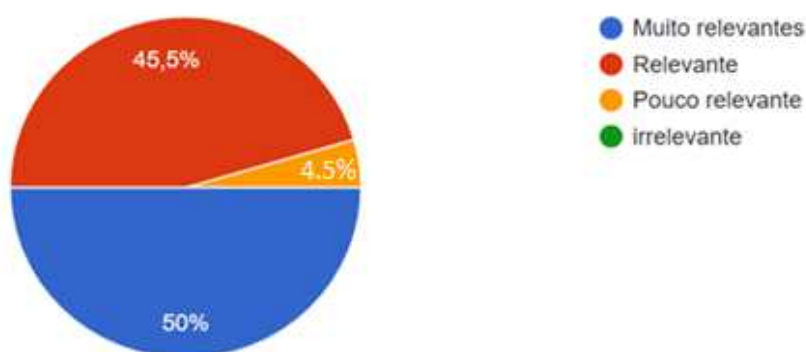
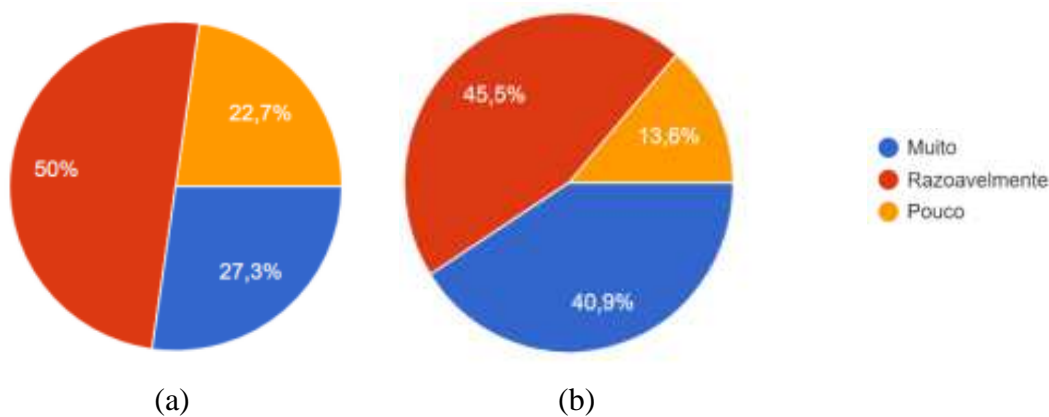


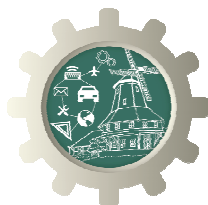
Figura 4 - Avaliação do nível de relevância dos conteúdos.



As aulas ministradas com o objetivo de preparar os alunos que estão iniciando o ensino superior, de forma mais específica na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I, tem gerado confiança e um bom resultado no acompanhamento da disciplina, de acordo com os resultados indicados nas Figuras 5a e 5b.

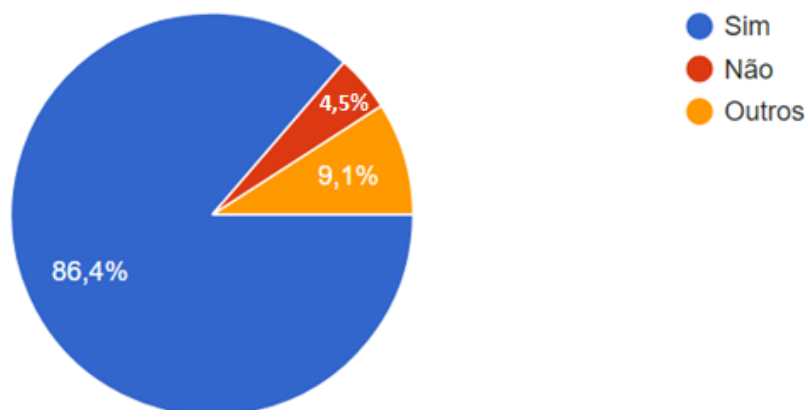
Figura 5 – Avaliação (a) da influência do minicurso na confiança de cursar a disciplina de Calculo Diferencial Integral I; (b) se o curso de Pré-Cálculo melhorou o desempenho em Cálculo Diferencial Integral I.





Também foi avaliada a aprovação dos alunos da disciplina de Cálculo Diferencial Integral I que participaram do minicurso de Pré-Cálculo ofertado, no qual o índice de aprovação foi de 86,4%, de acordo com a Figura 6, salientando que a opção outros se deve ao fato dos abandonos entre os alunos que participaram do minicurso ocorridos na disciplina ou que estão cursando.

Figura 6 – Aprovação na disciplina de Cálculo Diferencial Integral I, entre os participantes do minicurso.



4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos apontam que o curso de Pré-Cálculo que foi ofertado teve uma contribuição significativa para auxiliar os alunos na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I. Isso também poderá ajudar na diminuição da evasão em cursos de Engenharia, já que é uma disciplina em que há uma alta taxa de retenção, o que proporciona, muitas vezes, o abandono do curso. Esse curso também proporcionou uma troca de aprendizado entre todos os envolvidos, uma vez que, além do aprendizado adquirido pelos participantes, há também uma considerável aquisição de conhecimento e experiência em ensino por parte dos voluntários que ministram o minicurso.

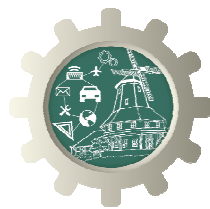
Os cursos de Pré-Cálculo continuam sendo realizados, e com a inserção dos questionários ao final da disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I, haverá uma possibilidade da mitigação do uso dele em outros semestres no campus João Pessoa do IFPB.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao IFPB (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba) pelo suporte neste projeto; ao Ramo Estudantil do IEEE pela iniciativa e o apoio à pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, F. P. A. *et al.* A interferência do tipo de processo seletivo no desempenho dos alunos de graduação na disciplina de Cálculo 1 do curso de Engenharia Civil da UFAL. Anais: XLII Congresso Brasileiro Educação em Engenharia. Juiz de Fora (MG), Brasil, 2014.



FRESCKI, F. B.; PIGATTO, P. Dificuldades na aprendizagem de cálculo diferencial e integral na educação tecnológica: proposta de um curso de nivelamento. Anais: Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia – SINECT, Ponta Grossa (PR), Brasil, 2009.

GASPARIN, P. P. *et al.* O impacto do cálculo diferencial e integral nos alunos ingressantes dos cursos de engenharia. Anais: XLII Congresso Brasileiro Educação em Engenharia. Juiz de Fora (MG), Brasil, 2014.

LOPES, A. M. S. *et al.* Análise dos efeitos de um curso de nivelamento no desempenho dos alunos na disciplina de Cálculo 1. Anais: XLIV Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia. Natal (RN), Brasil, 2016.

MACAMBIRA, I. Q.; ATHAYDE, L. S. Reprovação na disciplina Cálculo nos cursos de engenharia: análise de dados e métodos minimizadores. Anais: XLII Congresso Brasileiro Educação em Engenharia. Juiz de Fora (MG), Brasil, 2014.

MONACO, R. Mais da metade dos estudantes abandona cursos de engenharia. 2013. Disponível em: <goo.gl/RhcqCk>. Acesso em: maio, 2017.

PEREIRA, A. C. C.; TEIXEIRA, K. C. B. Uma proposta para minimizar uma defasagem conceitual na disciplina de cálculo I nos cursos de engenharias. Anais: XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática – CIAEM, Recife (PE), Brasil, 2011.

PILOTTI, M. *et al.* Reflexões sobre a disciplina de matemática fundamental e o aprendizado de cálculo em cursos de engenharia. Anais: XLII Congresso Brasileiro Educação em Engenharia. Juiz de Fora (MG), Brasil, 2014.

RAFAEL, R.; ESCHER, M. Evasão, baixo rendimento e reprovações em cálculo diferencial e integral: uma questão a ser discutida. Anais: VII Encontro Mineiro de Educação Matemática, Minas Gerais, 2015.

SANTANA, F. T. *et al.* Metodologia de análise de repertório inicial e nivelamento de alunos ingressantes no bacharelado em ciências e tecnologia. Anais: XLIV Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia. Natal (RN), Brasil, 2016.

SANTOS, B. F.; RIBEIRO, M. Brasil está entre os piores em ranking mundial de educação. 2016. Disponível em: <goo.gl/8Ddbo6>. Acesso em: maio, 2017.

SWOKOWSKI, E. Cálculo com geometria analítica, volume 2. São Paulo: Makron Books/Pearson, 1994.

PRE-CALCULUS: A TOOL FOR LEVELING MATHEMATICAL KNOWLEDGE IN THE ELECTRICAL ENGINEERING UNDERGRADUATE OF THE IFPB

Abstract: *This article presents the results of the mini-course entitled Pre-Calculus, developed by the IEEE student branch of IFPB (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba) and taught by undergraduate students of electrical engineering for the freshmen of the course. The mini-course presents a workload of 20 (twenty) hours, and happens twice a week. Its aims is to revise mathematical concepts studied in high school, such as functions, polynomials, trigonometry, inequalities and modulus, simplifications and algebraic manipulations, and others, which will result in a leveling of knowledge and a better*

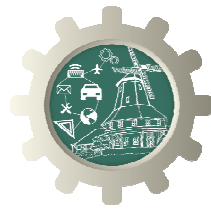
Organização



Promução



Joinville/SC – 26 a 29 de Setembro de 2017
UDESC/UNISOCIESC
“Inovação no Ensino/Aprendizagem em
Engenharia”



COBENGE 2017
XLV CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA

understanding of the contents of the course of Differential and Integral Calculus I, since this discipline usually has one of the highest failure rates in engineering courses.

Key-words: *Differential and Integral Calculus, mathematics, mini-course, leveling, pre-calculus.*

Organização



Promução

