

REFLEXOS DO PROJETO DE PRÉ-CÁLCULO EM DOIS CURSOS DE ENGENHARIA EM MONTES CLAROS, MG

João Paulo Silva Fernandes – joaopaulosilvafernandes@hotmail.com*
Instituto Federal do Norte de Minas Gerais*
Rua Dois, nº 300, Village do Lago I*
39404-058 – Montes Claros – Minas Gerais*

Isabelle Santos Andrade – isabelle304@outlook.com*
Instituto Federal do Norte de Minas Gerais*
Rua Dois, nº 300, Village do Lago I*
39404-058 – Montes Claros – Minas Gerais*

Vitor Soares – vitorsoaresengqui@gmail.com*
Instituto Federal do Norte de Minas Gerais*
Rua Dois, nº 300, Village do Lago I*
39404-058 – Montes Claros – Minas Gerais*

Tatiane Reis do Amaral – tatianeramaral@gmail.com*
Instituto Federal do Norte de Minas Gerais*
Rua Dois, nº 300, Village do Lago I*
39404-058 – Montes Claros – Minas Gerais*

Neila Marcelle Gualberto Leite – neila.gualberto@ifnmg.edu.br*
Instituto Federal do Norte de Minas Gerais*
Rua Dois, nº 300, Village do Lago I*
39404-058 – Montes Claros – Minas Gerais*

Resumo: Uma grande parcela dos alunos ingressantes nos cursos de Engenharia pode não possuir a maturidade e os embasamentos teóricos necessários para as disciplinas Cálculo Diferencial e Integral e Geometria Analítica e Álgebra Linear, com isso caso não seja feita uma intervenção de forma a auxiliar os estudantes a superarem as dificuldades advindas desde o ensino básico, os mesmos podem contribuir com os altos índices de reprovações nessas componentes curriculares. O projeto “Pré-Cálculo” teve por principal objetivo a seleção de monitores para apresentar de forma clara, e com acompanhamento de docentes, os tópicos da matemática básica exigidos para entendimento das duas disciplinas supracitadas. Com a execução da proposta teve a adesão de 30 (trinta) alunos em um universo de 60 (sessenta). As 8 (oito) semanas de aulas do curso pode ter contribuído para que os alunos da Engenharia Química e Engenharia Elétrica do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais tivessem desempenho geral de 60,26% e 46,33%, respectivamente. Conclui-se que a ação foi positiva, mas que a avaliação foi parcial e, por isso, não pode ser usada como parâmetro detalhado de análise do processo de ensino-aprendizado. Pretende-se, em pesquisas futuras, avaliar as consequências da iniciativa nos resultados das disciplinas abordadas.

Palavras-chave: Intervenção pedagógica. Matemática básica. Nivelamento. Monitoria.

1 INTRODUÇÃO

A forma como os alunos do ensino superior enxergam as componentes curriculares relacionadas aos cálculos diferenciais e integrais pode ser resultado do ensino básico de matemática que tiveram acesso. Esse tem sido apresentado, na maioria das vezes e principalmente em escolas públicas, descontextualizado, obstinado e imutável. Isto porquê, normalmente, os estudantes são meros espectadores e os docentes, ao invés de diagnosticar tais problemas, preocupam-se exclusivamente em cumprir o conteúdo programático estipulado na base comum.

Falta aos alunos uma flexibilidade de solução e a coragem de tentar soluções alternativas, diferentes das propostas pelos professores (D’AMBROSIO, 1989). Normalmente, devido à grande quantidade de tópicos a serem tratados nas disciplinas, os docentes não possuem a carga horária que seria necessária para melhor abordagem de conteúdos abstratos, a partir disso é possível inferir que o processo de ensino-aprendizagem pode se tornar mais efetivo se o próprio estudante buscar outras opções eficazes de entendimento que extrapolam aquilo referenciado na sala de aula.

A carência de conhecimentos fundamentais da educação do segundo grau para as disciplinas do ensino superior pode acarretar a reprovação do aluno e essa, por sua vez, impede o mesmo de matricular em outras componentes a depender dos pré-requisitos da grade curricular. Conforme Barbosa et al. (2011), os participantes das pesquisas realizadas no seu trabalho relatam que os altos níveis de evasão são decorrentes por um acúmulo de fatores, em que a falta de expectativas claras sobre o que o curso exige e oferece é agravada pela falta de preparo do aluno em matérias básicas, ainda no ensino médio.

A evasão estudantil no ensino superior é um problema internacional que afeta o resultado dos sistemas educacionais. As perdas de estudantes que iniciam, mas não terminam seus cursos são desperdícios sociais, acadêmicos e econômicos. No setor público, são recursos públicos investidos sem o devido retorno. No setor privado, é uma importante perda de receitas. Em ambos os casos, a evasão é uma fonte ociosa de professores, funcionários, equipamentos e espaço físico (SILVA FILHO et al., 2007)

A evasão constitui um grande problema às universidades uma vez que acarreta vagas ociosas e, conseqüentemente, a formação de poucos profissionais para o mercado de trabalho. Por isso, algumas faculdades de ciências exatas, frequentemente, verificam os desníveis de turmas pelas dificuldades que os discentes levam consigo desde a educação básica e com isso, no intuito de amenizar as sobrecargas e diminuir as reprovações de disciplinas importantes, realizam processos de monitorias.

A prática da monitoria no âmbito educativo data de longo tempo e se define como um processo pelo qual alunos auxiliam alunos na situação de ensino-aprendizagem. Nos últimos anos, com o crescente pensamento pedagógico de orientação crítico-progressista, procedimentos de monitoria vêm ganhando espaço no contexto da realidade educacional das instituições de educação superior. Esta, como procedimento pedagógico, tem demonstrado sua utilidade, à medida que atende às dimensões política, técnica e humana da prática pedagógica (MATOSO, 2014)

De acordo com Rodrigues et al. (2016) em seu trabalho sobre os cursos de nivelamento para educação da matemática, a maioria dos docentes entrevistados afirmaram que ações devem ser realizadas de forma que possa contemplar todos os estudantes. Os mesmos salientaram ainda que estudantes que ingressam por cotas acabam tendo maiores dificuldades no início das disciplinas do curso. Já os estudantes que ingressam por ampla concorrência, normalmente estudantes de instituições privadas, já apresentam contato com os conteúdos, contudo de forma mecânica, sem analisar e pensar na relação do problema com a matemática.

Baseando no exposto, o escopo deste trabalho, semelhante a abordagem de Cunha (2017), buscou contribuir efetivamente na melhor formação dos discentes ingressantes nos cursos de

Engenharia Química e Engenharia Elétrica do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais, ao promover um curso “Pré-Cálculo” que abordou os tópicos da matemática básica que são necessários para entendimento das disciplinas de Geometria Analítica e Álgebra Linear e Cálculo Diferencial e Integral I.

2 DESENVOLVIMENTO

No desenvolvimento do “Pré-Cálculo” adotou-se a metodologia abordada no tópico 2.1 e os resultados avaliados podem ser conferidos no subitem 2.2.

2.1 Metodologia de trabalho

Algumas etapas básicas foram necessárias na execução do projeto, entre as quais destacam-se: Seleção dos Monitores, Capacitação Inicial dos Monitores, Cadastro de Alunos, Curso “Pré-Cálculo” e Avaliação dos Resultados.

Seleção dos Monitores

As professoras responsáveis pelas disciplinas de Cálculo Diferencial e Integral I e Geometria Analítica e Álgebra Linear nos dois cursos (Engenharia Química e Engenharia Elétrica) cadastraram o projeto na Coordenação de Extensão da instituição como Curso de Formação de Inicial e Continuado (FIC), a partir disso, as mesmas publicaram edital para selecionar os monitores voluntários para auxiliarem no “Pré-Cálculo”. Entre os requisitos para inscrição no processo foram colocados as aprovações nas componentes curriculares que teriam maior enfoque e a disponibilidade de, no mínimo, 4 (quatro) horas semanais.

Após homologadas as inscrições dos candidatos às 4 (quatro) vagas de monitores disponibilizadas no edital, 20 (vinte) questões discursivas foram encaminhadas aos mesmos com intuito de que eles tivessem melhor preparação para a prova didática que ocorreria posteriormente, cuja data também foi informada no mesmo e-mail enviado. Essa última constituiu-se na apresentação 2 (duas) questões das 20 (vinte) encaminhadas. Sendo que cada discente inscrito no processo teve 15 (quinze) minutos para apresentação das soluções dos itens às coordenadoras do projeto.

Com a conclusão das provas, foi homologado o resultado e os selecionados foram convidados a assinarem os termos de compromissos para serem monitores do curso FIC. Nos mesmos constavam os direitos e deveres que os mesmos teriam ao participarem da ação. Entre os artigos, tinha a obrigatoriedade de dedicação das 4 (quatro) horas semanais e o direito de serem certificados com a quantidade de horas cumpridas até ao fim da execução da proposta.

Capacitação Inicial dos Monitores

As coordenadoras do projeto, com o intuito de que os estudantes selecionados no edital para monitores do “Pré-Cálculo” tivessem o embasamento teórico necessário para ensinar aos ingressantes os tópicos básicos das componentes curriculares do objeto de estudo, indicaram referências bibliográficas básicas e os exercícios relacionados, além disso, foram mostradas pesquisas relacionadas à didática também. Após essa apresentação dos principais livros e artigos, considerando a possibilidade dos orientados terem dúvidas pontuais conforme cada tema, as professoras envolvidas dedicaram horários de atendimentos na tentativa de saná-las, caso existissem.

Cadastro de Alunos

Conforme os aspectos preliminares para a oferta do curso ficaram prontos, as docentes responsáveis publicaram novo edital com as normas para participação dos ingressantes na

ação e, a partir disso, os interessados preencheram os formulários físico e online (através da ferramenta computacional “Google Forms”) que solicitavam os dados pessoais, de endereço e a graduação à qual encontravam-se matriculados. A principal intenção dessa etapa era o melhor controle e posterior registro de fichas dos participantes no curso FIC cadastrado na Coordenação de Extensão da instituição.

Curso “Pré-Cálculo”

O curso foi organizado observando a mesma sequência de conteúdos abordada na base comum nacional para matemática, acrescentando tópicos que normalmente não são explicados. Conforme a seleção dos 4 (quatro) monitores, 2 (dois) foram destinados para cada graduação e, ainda, em cada Engenharia foi feita uma subdivisão onde os assuntos que seriam pilares para o Cálculo Diferencial e Integral I ficaram com um dos orientados e os de Geometria Analítica e Álgebra Linear com o outro. Ambos deveriam seguir a ementa estipulada observando a carga horária obrigatória e auxiliando na explicação e resolução de exercícios relativos aos conteúdos. Nos quadros 1 e 2 podem ser verificados os tópicos da matemática relacionados a cada componente curricular que foram abordados durante a execução do projeto.

Quadro 1 – Tópicos relacionados ao Cálculo Diferencial e Integral I

Carga Horária (h)	Ementa
16	Funções de grau n , logaritmo e exponencial; divisão de polinômios; e conceitos de trigonometria.

Fonte: Autores

Quadro 2 – Tópicos relacionados à Geometria Analítica e Álgebra Linear

Carga Horária (h)	Ementa
16	Operações elementares com matrizes (soma, multiplicação, inversão) e resolução de sistemas lineares.

Fonte: Autores

O projeto durou 8 (oito) semanas, tempo julgado como sendo suficiente para que fossem realizadas as explicações das ementas e resoluções de exercícios das bibliografias básicas utilizadas nas disciplinas.

Avaliação dos Resultados

Para a avaliação dos impactos causados pelo curso de “Pré-Cálculo” nos cursos de Engenharia Química e Engenharia Elétrica, foi feita a avaliação dos resultados obtidos pelos participantes na primeira atividade avaliativa da disciplina Cálculo Diferencial e Integral I, onde as professoras elaboraram avaliações com 10 (dez) questões sobre o conteúdo de funções. Apesar dos assuntos das provas de ambos os cursos terem sido o mesmo, os itens selecionados foram distintos.

2.2 Resultados e Discussão

Na etapa de seleção dos monitores foram recebidas 15 (quinze) inscrições de acadêmicos da instituição e todas foram deferidas, dessa forma, os candidatos foram selecionados para a prova didática, onde 9 (nove) compareceram e 4 (quatro) apresentaram o desempenho satisfatório almejado. Todos os aprovados tiveram interesse em participar do projeto e, por isso, assinaram os termos concordando com as normas do projeto.

A prova didática também foi de grande valia para que as professoras diagnosticassem os conteúdos em que os monitores tinham segurança ao transmitir e aqueles que ainda ficavam com receio em alguma parte da solução. Observando essa circunstância, foi possível orientar de forma pontual, nas bibliografias selecionadas, os tópicos que os 4 (quatro) alunos deveriam focar na preparação para o curso. Entre os livros adotados destacam-se o de Stewart (2009) e o de Santos (2010).

Terminado o período destinado a capacitação inicial, foi aberto o prazo de 10 (dez) dias úteis para inscrições dos ingressantes no projeto. A quantidade de inscritos por graduação pode ser verificada no Quadro 3 e alguns dos participantes em seus primeiros dias de “Pré-Cálculo” são mostrados na Figura 1.

Quadro 3 - Quantidade de inscritos no “Pré-Cálculo”

Graduação	Quantidade
Engenharia Química	19
Engenharia Elétrica	11
Total	30

Fonte: Autores

Figura 1 - Alguns participantes nos primeiros dias de “Pré-Cálculo”



Fonte: Autores

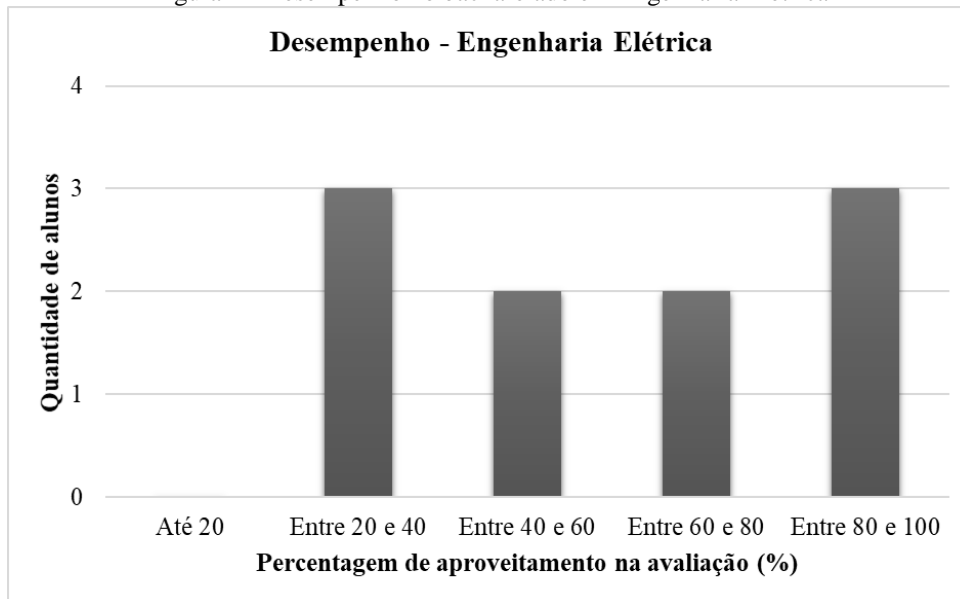
O curso foi executado nas 8 (oito) semanas estipuladas, sem imprevistos. Com isso, ao fim da ementa utilizada no projeto, a avaliação realizada apresentou os resultados mostrados pelo Quadro 4 e Figuras 2 e 3.

Quadro 4 - Desempenho dos alunos participantes do curso na avaliação aplicada

Graduação	Desempenho Médio (%)
Engenharia Química	60,26
Engenharia Elétrica	46,33
Geral	53,29

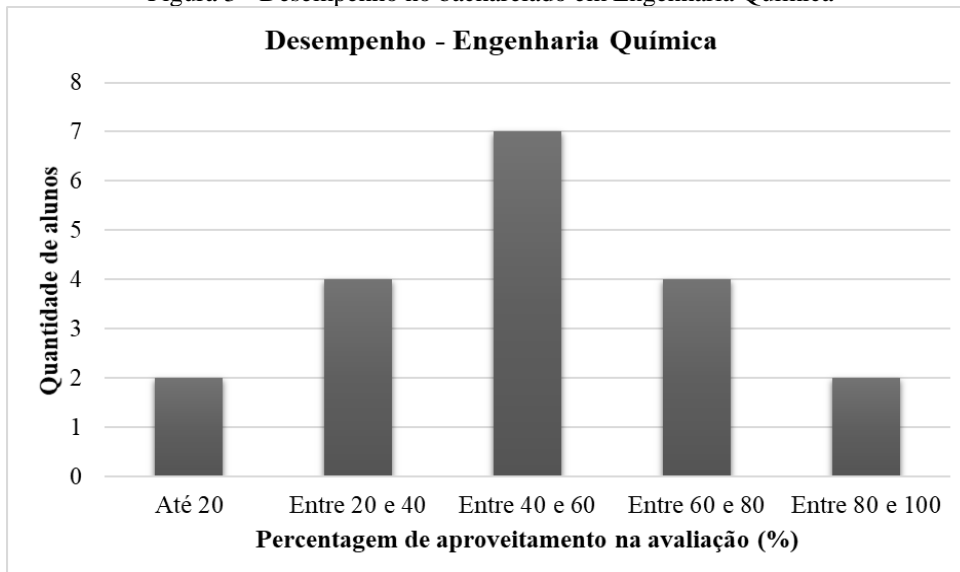
Fonte: Autores

Figura 2 - Desempenho no bacharelado em Engenharia Elétrica



Fonte: Autores

Figura 3 - Desempenho no bacharelado em Engenharia Química



Fonte: Autores

Pelo desempenho geral, verifica-se que os participantes do bacharelado em Engenharia Química, graduação com maior número de inscritos, apresentou desempenho aceitável, uma vez que a instituição de ensino onde o projeto foi executado adota 60% da nota total para aprovação nas disciplinas. Já no curso de Engenharia Elétrica verifica-se que ao fazer a média das notas obtidas pelos participantes o resultado não foi razoável o quanto se esperava. É possível discutir explicar a discrepância no desempenho baseando-se no fato dos monitores de ambos os cursos serem distintos e, portanto, as abordagens dos temas terem sido feitas de formas distintas e/ou a possibilidade dos discentes da Engenharia Elétrica não terem participado dos encontros de forma assídua como os acadêmicos da Engenharia Química.

Os gráficos apresentados nas Figuras 2 e 3 esclarecem que nem todos os alunos ficaram próximos a média geral mostrando falsa uniformidade como é a tendência de inferir através do Quadro 4.

Através da figura 2 nota-se que na Engenharia Elétrica 10 (dez) alunos dos 11 (onze) cadastrados no “Pré-Cálculo” realizaram a prova. A metade dos alunos que realmente participaram da avaliação apresentaram desempenho bom ou ótimo, já 3 (três) tiveram um rendimento ruim conseguindo acertar apenas de 20 a 40% dos itens. Avaliando o gráfico, ao invés da média geral conforme o Quadro 4, certifica-se que nem todos os participantes ficaram abaixo do desempenho considerado satisfatório.

No curso de Engenharia Química, os 19 (dezenove) inscritos no “Pré-Cálculo” realizaram a verificação da aprendizagem conforme exposto no gráfico. Nota-se que a maior parte dos participantes apresentou rendimento 40 e 60%, o que não é considerada um bom desempenho, visto que não satisfaz o proposto pela instituição de ensino. Observa-se que ao considerar essa faixa como intermediário tem-se clara divisão da turma, onde uma metade apresentou performance de ruim a péssima e a outra de boa a ótima. Novamente, pode-se elencar a dedicação dos alunos e a adaptação à metodologia instrutiva dos monitores como os critérios básicos para as divergências nas notas.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo por base o principal objetivo do projeto e a metodologia empregada verifica-se que os resultados obtidos, apesar de darem a entender que o “Pré-Cálculo” não foi efetivo para as duas turmas, foram positivos, isso porquê a intenção da proposta era contribuir com os acadêmicos ingressantes nos cursos de Engenharia Química e Engenharia Elétrica na superação das dificuldades na matemática básica que vinham sendo acumuladas desde os ensinamentos fundamental e médio.

A média geral não descreve detalhada o rendimento dos alunos, isso porquê a partir da mesma pode ser inferido que os alunos acompanharam uma mesma tendência, o que não acontece de fato. Nota-se também que os motivos pelos quais houve discrepância no rendimento perpassam desde o empenho de cada participante com o projeto e a disciplina até a adequação à metodologia utilizada nas monitorias. Por último, constata-se que a análise realizada no escopo desse trabalho é parcial e que não garante verificação plena de um processo de ensino-aprendizagem e, por isso, como proposta futura pretende-se analisar o impacto do “Pré-Cálculo” nos resultados finais das componentes curriculares de enfoque.

Agradecimentos

Ao Centro Acadêmico de Engenharia Química Richard Felder e à Empresa Júnior UaiCode pela colaboração em algumas das etapas para realização do projeto.

REFERÊNCIAS

Livros:

SANTOS, Reginaldo de Jesus. **Um curso de Geometria Analítica e Álgebra Linear**. Belo Horizonte: Imprensa Universitária da UFMG, 2010.

STEWART, James. **Cálculo**. Vol.1. 6 ed. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

Artigos de periódicos:

CUNHA JUNIOR., Fernando Rezende. .Atividades de monitoria: uma possibilidade para o desenvolvimento da sala de aula. **Educ. Pesqui.**, São Paulo, v. 43, n. 3, p. 681-694, jul./set., 2017.

MATOSO, Leonardo Magela Lopes. A importância da monitoria na formação acadêmica do monitor: Um relato de experiência. *Catussaba, Revista científica da escola de saúde*. Setembro 2014.

SILVA FILHO, Roberto Leal Lobo *et al.* A Evasão no Ensino Superior Brasileiro. *Cadernos de Pesquisa* (Fundação Carlos Chagas. Impresso), Rio de Janeiro, 2007.

Monografias, dissertações e teses:

SILVA, Guilherme Henrique Gomes da. **Equidade no acesso e permanência no ensino superior:** o papel da educação matemática frente às políticas de ações afirmativas para grupos sub-representados. 359 f. Tese (Doutorado) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, UNESP, Rio Claro, 2016.

Trabalhos em eventos

BARBOSA, Paola Vargas; MEZZOMO, Felipe Haas; LODER, Liane Ludwig. Motivos de evasão no curso de Engenharia Elétrica: Realidade e perspectivas. In: XXXIX Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia - COBENGE, 2011, Blumenau, SC. *Anais do XXXIX Congresso ...*, 2011.

D’AMBROSIO, Beatriz S. Como ensinar matemática hoje? Temas e Debates. *SBEM*. Ano II. N2. Brasília. 1989.

OUTCOME OF THE PRECALCULUS PROJECT IN TWO ENGINEERING MAJORS IN MONTES CLAROS, MG

Abstract: *A great part of the entering students in the Engineering majors may not have the maturity and the necessary knowledge to courses such as Differential and Integral Calculus and Analytical Geometry and Linear Algebra. Given that, if there is not an intervention with the intention to help the students overcoming their difficulties, which they might have since primary school, they can contribute to the high index of grade retention. The project “Precalculus” had as its main goal to select teaching assistants to present in a clear way and under the supervision of the professors the topics of basic mathematics required to understand both of the courses previously mentioned. The initiative had the participation of 30 (thirty) students from a total of 60 (sixty). The eight weeks in which the course took place may have been a determining factor to the performance of the Chemical Engineering and Electrical Engineering students, who had an overall performance of 60.26% and 46.33%, respectively. In conclusion, the proposal was positive, although the evaluation was partial, and because of that, it could not be used as a detailed parameter to analyze the teaching-learning process. There is the intention, in future researches, to evaluate the consequences of this initiative in the results in the courses of interest.*

Keywords: *Pedagogical intervention. Basic mathematics. Placement. Teaching Assistant.*