

ENSINO/APRENDIZAGEM DO CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL I ALIADO AO CURSO PRÉ-CÁLCULO: CASO MATECA-IFBA, VITÓRIA DA CONQUISTA.

Fabiana Silva Gusmão: Orientador: Polyane Alves Santos.

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia- IFBA/Vitória da Conquista.
arq_biagusmao@yahoo.com.br; polyttamat@yahoo.com.br

Resumo: Os cursos de Engenharia têm como base em sua grade curricular e como ferramenta introdutória ao cálculo, a disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I e para sua assimilação faz-se necessário a compreensão e conhecimento da matemática básica e elementar aprendida durante as séries do segundo grau. Apesar dessa necessidade e importância do seu aprendizado, a disciplina é uma das que mais reprovam alunos no ensino superior, devido às dificuldades de assimilação de seus conteúdos pelos alunos. Dessa forma, o presente trabalho aborda e avalia a necessidade do conhecimento “pré-cálculo” para melhor absorção dos conteúdos da disciplina, facilitando sua aprendizagem. O estudo analisa o caso MATECA (Programa Multimídia de Matemática Elementar ao Cálculo), desenvolvido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia no campus de Vitória da Conquista e verifica sua execução na turma do primeiro semestre de engenharia ambiental no ano letivo de 2016.2. A pesquisa bibliográfica e de campo desenvolvida no decorrer do semestre em análise pretendeu além de avaliar suas condicionantes, o público alvo, sua aplicabilidade e os métodos de execução, também fazer reflexões e inferências sobre o seu andamento. Acredita-se na importância e relevância do tema para a comunidade acadêmica, pois através dele foi possível concluir sobre as vantagens do projeto de extensão para a instituição, sua importância para os alunos do primeiro semestre e seus déficits para uma possível melhoria em sua execução, além de instigar novos estudos sobre o desenvolvimento da proposta e avaliar possibilidade de integração a outros projetos de extensão da instituição.

Palavras-chave: Cálculo Diferencial e Integral I, Educação, Pré-cálculo.

INTRODUÇÃO

Conceitualmente a Matemática pode ser definida como ciência dedutiva que trabalha com números, símbolos, figuras, entre outras. Segundo Oliveira (1994), todas as atividades humanas são correlacionadas com a ciência, assim, seu estudo permite a compreensão de inúmeros processos. Um dos ramos da Matemática é o Cálculo ou Cálculo Diferencial Integral e foi criado para auxiliar na contextualização das ciências exatas, tratando da variação e do movimento.

Disciplina indispensável no ingresso ao nível superior em áreas relacionadas às ciências exatas o Cálculo Diferencial e Integral, funciona como matéria introdutória para as demais disciplinas de exatas, das grades curriculares e segundo Mello (2001), a disciplina é uma das que mais reprovam nos cursos superiores de Engenharia e afins. Assim, é possível identificar as dificuldades que os alunos enfrentam ao ingressar em uma graduação.

Analisando tais dificuldades, surgem discussões sobre como saná-las ou amenizá-las. De forma geral, o obstáculo com a disciplina envolve fatores como a matemática básica aprendida no ensino básico, na prática não atender a pré-requisitos do Cálculo, além da quantidade de tempo do término do ensino básico e as dificuldades cognitivas com a matemática, acarretando em reprovações e desistência.

Observando esses fatores, acredita-se que através da pesquisa sobre o andamento do projeto desenvolvido pelo MATECA¹ para a disciplina de Cálculo como fomentador de aprendizagem, seja importante refletir sobre a temática de forma mais aplicada ao campus de Vitória da Conquista. A investigação pretendeu analisar e diagnosticar sobre o andamento da disciplina de cálculo em conjunto com o programa de extensão no semestre letivo 2016.2 do curso de engenharia ambiental, fazendo verificações como quantidade de tempo dedicado ao programa, perfil dos estudantes assíduos e análise do entendimento dos assuntos da disciplina.

Assim, o estudo tem como indagação a seguinte pergunta: Foi possível melhorar o rendimento e a assimilação dos alunos da disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I através do projeto de extensão MATECA, do IFBA² campus Vitória da Conquista e como objetivo específico a investigação pretendeu avaliar a otimização ou não do processo de ensino/aprendizagem dos alunos no “pré-cálculo”, identificando e diagnosticando suas condições de aprendizagem, sua eficiência pedagógica e sua aplicabilidade prática, analisando todas as condicionantes do semestre letivo em estudo.

Acredita-se que com o estudo seja possível fazer reflexões sobre o projeto de extensão, propiciando melhoria, investimentos e adequações quando necessário e fomenta a necessidade do MATECA para as disciplinas base de cálculo no nível superior, para o IFBA.

METODOLOGIA

O tema abordado se fundamentou a partir da catalogação bibliográfica, levantamento e coleta de dados no IFBA por meio de entrevistas e pesquisa de campo visando identificar o modo de funcionamento do projeto, suas qualidades e as possíveis causas dos problemas. A partir desse estudo foi realizado um diagnóstico com o perfil dos alunos matriculados na disciplina no curso de Engenharia ambiental do IFBA em conjunto com o programa de extensão, obtido a partir da análise dos dados coletados, através de questionário aplicado aos estudantes remanescentes.

¹ Programa Multimídia de Matemática Elementar ao Cálculo.

² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia.

A pesquisa de campo foi obtida por meio de observação da turma durante o decorrer do semestre letivo de 2016.2. O levantamento com aplicação de questionário, foi realizado no dia 20/03 as 14:00hs na turma do curso superior de engenharia ambiental, conforme formulário em anexo, com tempo de duração de 2(duas) horas. O formulário foi entregue aos estudantes que estavam presentes, de forma que esses teriam liberdade para responder o questionário livremente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO DE DADOS

APORTE TEÓRICO

Segundo Mello (2001), existem disciplinas que são consideradas ícones nos cursos de nível superior, ora por se apresentar como novidade para os discentes, ora por sua dificuldade. O autor argumenta que ocorra uma mitificação de tais disciplinas aumentando assim, suas dificuldades.

Mello ainda salienta que:

Nos cursos de Engenharia, a disciplina que mais reúne as características de mito, embora nem sempre seja a que mais reprova, é a disciplina que primeiro apresenta o aluno ao Cálculo Diferencial e Integral, normalmente conhecida como Cálculo I (MELLO, 2001, p. 09).

Rezende (2003) acentua ser de natureza epistemológica as dificuldades enfrentadas no cálculo. O autor ainda destaca as raízes do problema, constituídas como além da forma de como é ministrado o ensino de cálculo, as formas anteriores a ele.

Sendo o Cálculo Diferencial e Integral I, disciplina com conceitos e fundamentos úteis para os cursos voltados para as ciências exatas, Frescki e Pigatto (2009) ao discorrer as dificuldades do cálculo, com base em sua aplicabilidade no cotidiano, explanando índices de reprovação, sugerem que:

Tendo em vista esta necessidade dos alunos de um curso de Cálculo terem conhecimentos prévios sólidos, no que tange às manipulações algébricas, operações e funções, principalmente, pensou-se na proposta de criação de um Curso de Nivelamento em Matemática (FRESCKI E PIGATTO, 2009, p.913).

ANÁLISE DA ÁREA EM ESTUDO

A Rede Federal de Educação está instalada na Bahia, conforme informado em seu projeto pedagógico institucional, desde 1910. No documento, é informado que em seu processo histórico, a

instituição passou por diversas alterações de nome e foi em 2008 que recebeu o nome de Instituto Federal de Educação de Ciência e Tecnologia da Bahia- IFBA, como é conhecido atualmente.

Os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia possuem como diretrizes:

[...] a justiça social, a equidade, a competitividade econômica e a geração de novas tecnologias. Nesta perspectiva, e dentro dos princípios formuladores do Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE), os Institutos Federais devem responder, de forma ágil e eficaz, às demandas crescentes por formação profissional, por difusão de conhecimentos científicos e tecnológicos e de suporte aos arranjos produtivos locais. (IFBA, p. 07)

Em seu plano pedagógico é possível identificar que a instituição tem como missão: *“Promover a formação do cidadão histórico-crítico, oferecendo ensino, pesquisa e extensão com qualidade socialmente referenciada, objetivando o desenvolvimento sustentável do país”* (p. 27), visando assim conforme informado no mesmo documento ser referência em qualidade de ensino no país, com atuação em pesquisa, extensão, inovação tecnológica e outros.

No município de Vitória da Conquista, localizada no sudoeste do estado, o Instituto está instalado desde 24 de novembro de 1994. Conforme informado em seu PDI³ o campus atua de forma estratégica abrangendo, com cursos de educação tecnológica profissional em nível básico, técnico e superior, todo o sudoeste da Bahia e norte de Minas Gerais.

ANÁLISE DO PROJETO (MATECA)

Aplicado no IFBA, campus de Vitória da Conquista, o MATECA (Programa Multimídia de Matemática Elementar ao Cálculo) é um projeto de extensão desenvolvido por alunos monitores. O público alvo são alunos dos primeiros semestres dos cursos da instituição.

O programa vem sendo desenvolvido por 2 (dois) semestres e seu objetivo é revisar os conteúdos de “pré-cálculo” necessários a disciplina de cálculo I e nivelar a base dos estudantes que chegam ao IFBA, principalmente no que tange a diminuir a diferenças entre os alunos advindos da escola pública e privada.

O projeto é executado nas turmas de engenharia ambiental e elétrica, sendo realizado com o planejamento das aulas, para propiciar uma melhor execução. Inicialmente, conforme informado por um dos seus monitores é aplicada uma prova de verificação para avaliar o nível de

³ Plano de Desenvolvimento Institucional

conhecimento da turma e identificar os assuntos que serão mais trabalhados, o resultado dessa avaliação é que norteia seu andamento. Os assuntos abordados são: Equações de 1º e 2º grau, Criações de gráficos, Álgebra.

As aulas acontecem em turno oposto às regulares do curso matriculado de cada turma e os horários são organizados de forma a atender suas necessidades. O período de duração varia entre 2(duas) e 3(três) semanas e após a finalização do projeto, existe um suporte ao aluno, que passa a ser orientado através das monitorias.

RESULTADOS

A pesquisa de campo foi realizada durante todo o semestre de 2016.2 através de conversas informais, observação da turma e para uma análise formal e mais criteriosa foram aplicados 18 questionários, conforme modelo em anexo. O método mostrou-se favorável, pois através dele foi possível identificar as qualidades e os problemas do projeto. O levantamento e a pesquisa foram aplicados aos alunos do 1º semestre de engenharia ambiental às 14hs do dia 20/03/2017.

A aplicação do questionário durava cerca de 10 minutos com cada aluno e através da análise dos resultados obtidos na pesquisa de campo, junto aos alunos que frequentaram o projeto, foi possível obter uma série de informações. Conforme mostrado no Quadro I é possível perceber que a turma é predominantemente feminina, os alunos são, em maioria, advindos de escola pública e com faixa etária média entre 19 e 25 anos. Foi possível também identificar que dos 84% dos alunos assíduos na disciplina de cálculo, 84% frequentou o projeto de extensão MATECA.

Tabela I- Informações gerais sobre o perfil dos estudantes do curso de Engenharia Ambiental

Informações Gerais		%
Gênero	Feminino	61%
	Masculino	38%
Faixa etária	Até 18 anos	14%
	19 a 25 anos	72%
	26 a 35 anos	14%
Escola de Conclusão do Ensino Médio	Pública	65%

	Particular	35%
Assíduos na disciplina de Cálculo I	Sim	84%
	Não	16%
Frequentes no projeto de extensão Mateca	Sim	84%
	Não	16%

Fonte: Pesquisa de Campo (2017). Dados trabalhados pelo autor.

Foi solicitado ao entrevistado que fizesse uma descrição da sua vivência no projeto e sua assimilação em relação aos conteúdos, houve relatos sobre a explanação dos conteúdos e revisão do que foi ministrado no ensino médio, base para a disciplina de cálculo. Alguns alunos informaram sobre o desenvolvimento do programa e sua dificuldade inicial, mas que com o tempo e com o processo de aprendizagem, foram sanadas. Outros destacam sobre a importância do projeto em seus processos de assimilação e suas produtividades. Porém, parte dos entrevistados relata sobre a falta de didática em algumas aulas, foi informado que era notório o domínio dos monitores com o conteúdo, mas em boa parte dos momentos estes não conseguiam repassar. Porém, é um fato que deve ser relevado, pois os monitores em sua maioria são alunos que estão também no início dos cursos de engenharia e tais cursos não possuem disciplinas pedagógicas.

Na segunda parte do questionário foram realizados alguns questionamentos envolvendo o andamento da disciplina em concomitância ao projeto. Aos alunos frequentes da extensão, foi questionado se sua pontuação na disciplina de Cálculo I teria atingido o mínimo necessário para aprovação e segundo os dados levantados, mesmo com o reforço 84% dos entrevistados não atingiram a pontuação 7,0 (sete) conforme ilustrado na Figura 02.

Figura 01- Resultado da primeira avaliação dos alunos do MATECA (1° Unidade)



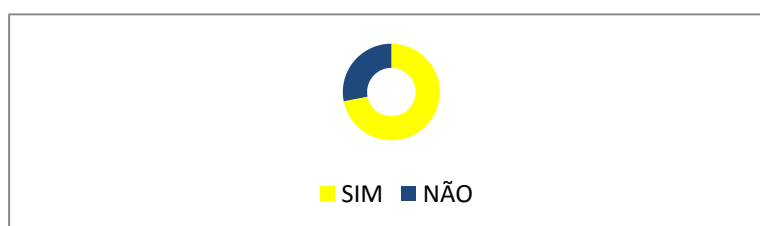
Fonte: Pesquisa de campo (2017).

Foi perguntado se, ainda que não tenha sido aprovado, acredita que a nota na disciplina de cálculo teria sido a mesma, caso não tivesse frequentado as aulas do projeto e 36% dos

entrevistados acreditam que não. Também foi solicitado que este informasse se as aulas do projeto o deixaram mais seguro para execução dos exercícios de cálculo e 45% informou que sim.

Também foi solicitado que respondessem sobre o tempo do programa ser ou não suficiente e se o frequentaria novamente: 60% afirmaram sobre o tempo de duração ser suficiente e 66% informou que frequentaria novamente. Além dos dados já informados, foi questionado se foi possível sanar as dúvidas de “pré-cálculo” assistindo as aulas e 46% do público abordado afirmou que sim conforme figura 03.

Figura 02- Resultado sobre as dúvidas sanadas em “pré-cálculo”



Fonte: Pesquisa de campo (2017).

Na parte final da entrevista foi pedido que fizessem um relato sobre sua impressão sobre programa e foram solicitadas sugestões. Alguns alunos destacaram que a proposta era bastante interessante e que os ajudaram na assimilação da disciplina e destacaram que era um meio importante de aproximação entre calouros e veteranos da Instituição. Porém, eles também informam sobre a necessidade de adequação e preparação dos monitores à sala de aula, com iniciação a prática docente e salientam sobre a necessidade de resolução de mais exercícios com um auxílio mais adequado em relação às dúvidas.

CONCLUSÕES

Cálculo Diferencial e Integral I é a base para boa parte das disciplinas dos cursos de engenharias, assim, com seu papel importante na formação desses profissionais, faz-se necessário estudar e compreender o andamento dos seus processos e como ele é assimilado pelos alunos.

Com o trabalho, foi possível observar sobre a importância do MATECA para as turmas iniciais dos cursos superiores do campus do IFBA de Vitória da Conquista e inferir sobre seu modo de operação. Com a análise crítica aos resultados, fica clara a necessidade de aprimoramento para as turmas posteriores. Assim, o estudo diagnostica a necessidade de uma melhor preparação dos discentes monitores para ministrar o curso, sanando as dúvidas com mais precisão e dando mais

dinamicidade as aulas com resolução de atividades práticas. Além disso, é importante ressaltar que os índices analisados precisam ser melhorados, para a proposta do programa seja mais efetiva nos cursos.

Porém, apesar dos aspectos já citados que requerem atenção, é preciso salientar que o projeto foi bem executado, pois além de ser integrador, ajudou a preparar parte dos seus alunos para o que viria posteriormente,

Assim, é possível concluir o projeto trata de um ponto de apoio aos alunos recém chegados a instituição e que a pesquisa além de reflexiva também visa instigar novos estudos e propõe uma análise sobre a possibilidade de integração do projeto a outros voltados para iniciação a docência no campus do IFBA de Vitória da Conquista.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, Geraldo Oliveira. **Raciocínio Lógico Formal e Aprendizagem em Cálculo Diferencial e Integral: O caso da Universidade Federal do Ceará.** 1994. 100f. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal do Ceará, Ceará.

FRESCKI, Franciele Buss e PIGATTO, Priscila. **Dificuldades na aprendizagem de Cálculo Diferencial e Integral na Educação Tecnológica: proposta de um Curso de Nivelamento.** 2009. Anais Sinetec 2009, Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia, 2009.

REZENDE, Wanderley Moura. **O ensino do cálculo: Dificuldades de Natureza Epistemológica.** 2003. 450f. Dissertação (Doutorado em Educação). Universidade de São Paulo, São Paulo.

RICHT, Andriceli. **Aspectos conceituais e instrumentais do conhecimento da prática do professor de cálculo diferencial e integral no contexto das tecnologias digitais.** 2010. 243 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2010. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/91111>>.

MONTEIRO, Martha Salermo. **O que é Cálculo?.** Disponível em: <<http://www.ime.usp.br/mat/1352/calculo.html>> Acesso em: 11 de setembro de 2016.

MELLO, João Carlos C. B. S. de, MELLO, Maria Helena C. S. de e SILVA, Artur José Silva. **Mudanças no Ensino de Cálculo I: Histórico e Perspectivas.** Universidade Federal Fluminense. Rio de Janeiro, 2001.

APÊNDICE

MODELO DE QUESTIONÁRIO

PROJETO DE PESQUISA

DATA:

SEMESTRE LETIVO:

CURSO MATRICULADO:

QUESTIONÁRIO

SEXO:	FEM:	MASC:
--------------	-------------	--------------

IDADE:	ATÉ /18 ANOS:	19/25:	25/35:	35 ACIMA:
---------------	----------------------	---------------	---------------	------------------

ESCOLAS DE CONCLUSÃO DO ENSINO MÉDIO:	PÚBLICA	PARTICULAR
--	----------------	-------------------

ASSIDUO NA DISCIPLINA DE CALCULO I:	SIM	NÃO
--	------------	------------

FREQUENTOU O PROJETO DE EXTENSÃO MATECA?	SIM	NÃO
---	------------	------------

CASO TENHA FREQUENTADO O CURSO DE EXTENSÃO (MATECA), RESPONDA AS SEGUINTEs QUESTÕES:

TEMPO DE DURAÇÃO:	TEMPO MÉDIO DE DURAÇÃO DAS AULAS:
--------------------------	--

FREQUENTOU TODAS AS AULAS:	SIM	NÃO
-----------------------------------	------------	------------

DESCRIÇÃO DA SUA VIVÊNCIA NO PROJETO (Como foram as aulas, as ementas, explique sobre sua assimilação ao conteúdo):
--



A NOTA DE CÁLCULO ATINGIU A PONTUAÇÃO MÍNIMA?	SIM	NÃO
AINDA QUE NÃO TENHA SIDO APROVADO, ACREDITA QUE A NOTA EM CÁLCULO TERIA SIDO A MESMA, CASO NÃO TIVESSE FREQUENTADO AS AULAS DO PROJETO?	SIM	NÃO
AS AULAS DEIXARAM MAIS SEGURO PARA EXECUÇÃO DOS EXERCÍCIOS DE CÁLCULO?	SIM	NÃO
O TEMPO DO PROGRAMA FOI SUFICIENTE?	SIM	NÃO
FOI POSSÍVEL SANAR AS DÚVIDAS DE PRÉ-CÁLCULO?	SIM	NÃO
FREQUENTARIA AS AULAS NOVAMENTE?	SIM	NÃO
DESCRIÇÃO DA SUA IMPRESSÃO SOBRE O PROGRAMA E SUGESTÕES:		