

ANÁLISE DOS ÍNDICES DE REPROVAÇÃO NAS DISCIPLINAS DE CÁLCULO I E AVGA DO CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA DO INSTITUTO FEDERAL DA BAHIA DE VITÓRIA DA CONQUISTA

ANALYSIS OF FAILURE RATES IN CALCULUS I AND VAAG DISCIPLINES OF ELECTRICAL ENGINEERING COURSE OF THE FEDERAL INSTITUTE OF BAHIA OF VITÓRIA DA CONQUISTA

Amanda Coqueiro Silva¹, Camila Santos Correa², Deisy de Assis Coelho³, Domingos Teixeira da Silva Neto⁴, Lorena Ferraz⁵, Murilo Moreira Xavier⁶, Ricardo da Silva Reis⁷, Felizardo Adenilson Rocha⁸, Polyane Alves Santos⁹

Abstract — Due to the high failure rates in engineering courses in Calculus I and Vector Algebra (VAAG) disciplines of Education, Science and Technology Federal Institute of Bahia, in Vitória da Conquista Campus in Electrical Engineering course, in period of 2006.1 a 2015.1. It was found, through a learning test that the basic deficiencies rate in math reaches 95% of the students. Also, starting from collected informations in coordination of schools records of the Institute, it is noticed that the failure average of period in question is of 56,63% for Calculus I and 51,96% for VAAG. Noting these results, proposed an intervention through a monitoring project for these disciplines, besides a pre-calculus course that, in the semester end, will be evaluated to check if these steps was effective in reducing the high failure rate.

Index Terms — Calculus, Engineering, failure indices, Monitoring.

INTRODUÇÃO

A entrada de estudantes na Universidade é seguida de uma série de mudanças no perfil destes, necessárias para a adaptação e permanência do discente no curso de ingresso, uma vez que a forma de ensino e a complexidade dos conteúdos tratados nas Instituições de Ensino Superior (IES) diferem muito do ensino básico. A descontinuidade em relação ao que o aluno vivenciara até então, causa certa insegurança quanto à carreira e exige mudanças significativas de hábitos, utilização de novas estratégias de aprendizagem, capacidade de conviver com colegas que têm condições, habilidades e aspirações não similares às suas. Além disso, podem haver decepções quanto às expectativas

levantadas em relação à vida universitária, à estrutura e metodologia do trabalho acadêmico, quando o aluno, mesmo com o pouco conhecimento específico, almeja o exercício da profissão [1].

Uma série de fatores podem justificar o mau desempenho dos alunos que adentram no ensino superior, culminando na evasão do curso. Dentre eles podemos destacar a junção entre a má formação como estudante e o uso de uma metodologia de estudo inadequada, ou seja, as dificuldades básicas em assuntos que são pré-requisitos para o meio universitário e, a ausência ou ineficiência dos hábitos de estudo. Nos cursos pertencentes às ciências exatas, especialmente os cursos de Engenharia, é visível a grande dificuldade enfrentada pelos universitários logo no início, onde boa parte das matérias são voltadas para a matemática e a física.

Inúmeras pesquisas apontam a elevada taxa de reprovação nas disciplinas de Cálculo I e Álgebra Vetorial nos cursos de Engenharia, ressaltando que tais disciplinas integram a formação básica da grade curricular dessas graduações. Tal fato traz consequências significativas, como a retenção do aluno e até o abandono do curso. Pesquisas mostram que dos 320 mil alunos que se matriculam anualmente em cursos de engenharia no Brasil, apenas 10% chegam a concluir a graduação [2].

Macambira e Athayde [3] concluíram que quanto maior o índice de reprovação, maior a evasão no curso de engenharia e os prováveis motivos são: falta de base no ensino fundamental e médio, falta de hábito de estudos diários, compreensão teórica da disciplina de cálculo, seleção do vestibular em áreas generalizadas e não direcionados a áreas específicas, práticas pedagógicas

¹Amanda Coqueiro Silva, Student of Environmental Engineering, amanda_yeshua@hotmail.com

²Camila Santos Correa, Student of Electrical Engineering and member of Tutorial education program, camilasantos30@hotmail.com

³Deisy de Assis Coelho, Student of Environmental Engineering and member of Tutorial education program, deisy.assis@gmail.com

⁴Domingos Teixeira da Silva Neto, Student of Electrical Engineering, dnetocte@hotmail.com

⁵Lorena Ferraz, Student of Environmental Engineering and member of Tutorial education program, lore-ferraz@hotmail.com

⁶Murilo Moreira Xavier, Student of Electrical Engineering, murilomoreirax@gmail.com

⁷Ricardo da Silva Reis, Student of Electrical Engineering and member of Tutorial education program, ricardo.brutos@hotmail.com

⁸Felizardo Adenilson Rocha, Teacher of IFBA of Environmental Engineering and Tutor of Tutorial education program, felizardoar@hotmail.com

⁹Polyane Alves Santos, Math teacher of IFBA and Advisor, polytamata@yahoo.com.br

arcaicas e ultrapassadas e dupla jornada. A consequência direta disso é que, quanto maior a reprovação, mais os alunos estão propensos a desistir do curso, contribuindo assim para os desperdícios sociais, acadêmicos e econômicos dos sistemas educacionais [4].

Diante desse cenário, relata-se neste artigo um estudo realizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA), *Campus* Vitória da Conquista, que trata das causas e consequências dos altos índices de reprovação em disciplinas básicas do curso de Engenharia Elétrica. A instigação pelo fato surge devido ao pressuposto de que os ingressantes em cursos da área de exatas deveriam ter maior afinidade com a matemática. Além disso, realizou-se uma intervenção pedagógica objetivando melhorias no rendimento dos alunos. Essa intervenção se deu através de monitorias de Cálculo I e Álgebra Vetorial e Geometria Analítica (AVGA), além da realização de um curso Pré-Cálculo e a elaboração de material para estudo.

METODOLOGIA

Este trabalho subdivide-se em análise quantitativa, análise qualitativa e intervenção pedagógica sobre o fenômeno de reprovação no curso de Engenharia Elétrica do IFBA.

Para análise quantitativa, foram utilizados os boletins emitidos pela Coordenação de Registros Escolares do IFBA (CORES), onde identificou-se, por semestre, as disciplinas com maiores índices de reprovação.

A análise qualitativa foi realizada com a aplicação de testes, com conteúdos básicos do Ensino Médio, para alunos ingressantes, aliada à um levantamento bibliográfico dos principais trabalhos do fenômeno em estudo.

As intervenções pedagógicas iniciaram no semestre 2012.2 com elaboração de material didático por bolsista PINA, Farias e Santos [6], [7] e [8]. Atualmente, busca-se uma parceria entre os alunos do grupo PET Engenharias e bolsistas específicos para o fornecimento de monitorias e do curso preparatório para a disciplina Cálculo I (Pré-Cálculo).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que entre as disciplinas do primeiro semestre da graduação em Engenharia Elétrica no IFBA, aquelas que apresentam maiores índices médios de reprovação são: Física I (61,28%), Cálculo I (56,63%) e AVGA (51,96%).

As disciplinas de Cálculo I e Álgebra Vetorial compõem a grade curricular basicamente de todos os cursos de engenharia, pois são tidas como disciplinas básicas para a inserção do aluno na linguagem matemática da mesma. No curso de Engenharia Elétrica do IFBA *Campus* Vitória da Conquista, as mesmas são pré-requisitos para 4 disciplinas do 2º semestre (Cálculo II, Álgebra Linear, Física II e Física Experimental).

A Figura I apresenta as médias de reprovação nas disciplinas Cálculo I e AVGA nos semestres em que foram ofertadas para o curso de Engenharia Elétrica do IFBA.

A análise no período entre 2006.1 e 2014.1 demonstrou que a maior taxa de reprovação em Cálculo I se deu no semestre 2007.1 com uma taxa de 76,81% e a menor em 2006.1 com um valor de 28,57%, com média de reprovação de 56,63%. Para a disciplina de AVGA, demonstrou que o semestre de 2008.1 teve a maior taxa de reprovação com valor de 70,59%, em contrapartida, o semestre de 2013.2 teve a menor reprovação com valor de 33,33%, com média geral de 51,96%.

Os dados evidenciaram que no ano de 2009 não houve oferta da disciplina de AVGA, bem como no semestre de 2013.2 não houve ingressos no curso de Engenharia Elétrica o que sugere que a turma era composta por alunos repetentes, explicando a baixa taxa de reprovação na disciplina nesse período.

Além disso, as oscilações nos índices podem estar associadas às trocas de professores e consequente troca de metodologias de ensino.

TESTE DE NIVELAMENTO

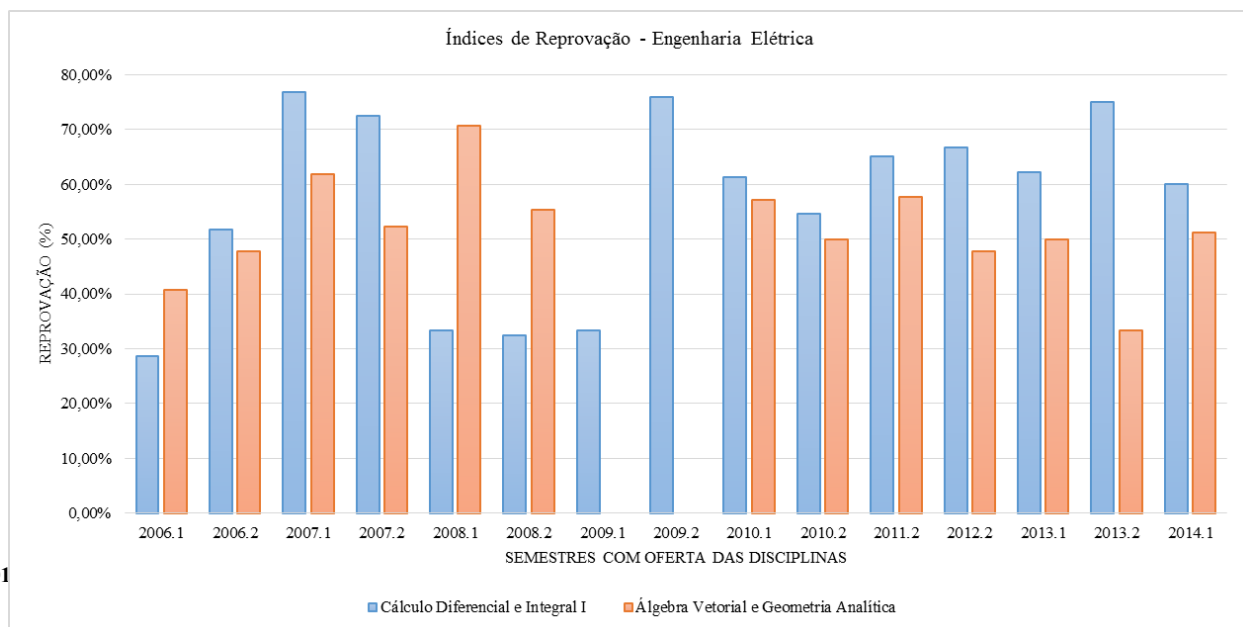


FIGURA I
MÉDIAS DE REPROVAÇÃO NAS DISCIPLINAS: CÁLCULO I E AVGA

O teste para nivelamento dos alunos ingressantes foi aplicado para 26 discentes do primeiro semestre de Engenharia Elétrica. A Tabela I apresenta os assuntos trabalhados em cada uma das 10 questões da prova e a porcentagem dos alunos que responderam corretamente.

TABELA I
RESULTADO GERAL DO TESTE DE NIVELAMENTO

Questão	Assunto tratado	Acertos
1	Produtos Notáveis	84,62%
2	Logaritmo	61,54%
3	Trigonometria	61,54%
4	Operações elementares	46,15%
5	Equações	30,77%
6	Trigonometria	38,46%
7	Funções	7,69%
8	Funções	26,92%
9	Funções	11,54%
10	Trigonometria	3,85%

Pode-se inferir que Trigonometria e Funções, que são conteúdos elementares para a efetiva aprovação nas disciplinas tratadas neste trabalho, representam as maiores fragilidades programáticas dos alunos ingressantes no curso.

Testes de nivelamento constituem umas das diversas ferramentas que podem auxiliar no monitoramento das fraquezas dos sistemas educacionais tradicionais, assim como auxílio para o direcionamento das aulas iniciais e preparatórias.

MONITORIA

A maioria dos discentes que entram no curso de Engenharia Elétrica iniciam as disciplinas de exatas sem terem desenvolvido estruturas cognitivas relacionadas à interpretação da linguagem matemática. Assim, revelam dificuldades em habilidades de reflexão, exploração e dedução. Na maioria dos casos, “aprendem” a técnica e não o significado dos conceitos.

Nesse sentido, o trabalho de monitoria traz um diferencial para a instituição. Como atividade extraclasse, atua como fonte de auxílio, a fim de suprir deficiências de conhecimentos necessários para o perfeito entendimento de conceitos do curso. É um processo de cooperação em que os discentes que são assistidos ganham qualitativamente, pois o monitor, por ser um integrante da mesma categoria, reúne favoráveis condições de se tornar um vetor motivacional no processo de ensino aprendizagem.

A monitoria é desenvolvida por três alunos, sendo dois alunos bolsistas do Programa de Monitorias da instituição e o outro bolsista integrante do grupo PET Engenharias,

ocorrendo durante doze horas semanais. Durante as monitorias, os monitores resolvem questões, tiram dúvidas e esclarecem conceitos e fórmulas das disciplinas não bem compreendidas pelos alunos durante o período normal de aula. Entretanto, todo o processo desenvolvido pelos monitores é acompanhado pela professora da disciplina, que os auxiliam em questões mais complexas além de passar a sua experiência pedagógica para os mesmos, tornando-se assim um processo de ganho mútuo para todos os agentes envolvidos no processo.

CURSO DE PRÉ-CÁLCULO

Os três monitores da disciplina sob orientação da professora, desenvolveram o curso de Pré-Cálculo objetivando revisar os conteúdos básicos que compõem o conteúdo programático do Ensino Fundamental II e do Ensino Médio em Matemática, pois os mesmos são tidos como indispensáveis para a compreensão e absorção dos novos conceitos da disciplina de Cálculo.

O curso foi realizado durante o mês de dezembro, cinco vezes por semana, durante duas horas e meia, sendo revisados competências matemáticas como: fatoração, racionalização, produtos notáveis, funções (linear, 2º grau, exponencial, logarítmico e senoidal), bem como o esboço do gráfico de funções. Em especial, na revisão sobre funções e o esboço de gráficos, foi feito o uso do software @Winplot como diferencial, onde os alunos foram levados ao laboratório de informática do campus para aprenderem a utilizar a ferramenta no esboço das curvas e o consequentemente entendimento do modelo gráfico de cada uma das funções. Essa atividade foi bem proveitosa, pois desenvolveu o interesse dos alunos pelos modelos das curvas que puderam associar com o algébrico, além do atrativo do uso do computador, que é um recurso comum e difundido entre os mesmos.

MATERIAL DIDÁTICO

Entre as propostas de intervenção, elaborou-se um material para ser utilizado pelos alunos e a ser disponibilizado na internet, para que todos possam ter acesso, visto que a procura por livros de Cálculo na biblioteca é muito grande.

Belisário [8] observa que existe uma necessidade premente de se desenvolver uma linguagem dialógica e coloquial nos materiais didáticos disponibilizados na internet a fim de possibilitar um maior acesso, possibilitando ao usuário uma conversação que substitua a interação presencial. Dessa forma, a construção deste material didático irá demandar aspectos como, clareza, objetividade, dentre outros.

Um primeiro material, foi produzido por Farias e Santos [5], [6] e [7]. Atualmente, a proposta é buscar na literatura e elaborar questões dos conteúdos de Cálculo Diferencial I

que sejam aplicadas a problemas específicos dos cursos existentes no IFBA, *Campus Vitória da Conquista*.

Tal medida se fez necessária pois percebeu-se que os estudantes não conseguem entender a importância da disciplina no início do curso e o índice de reprovação é creditado ao grau de dificuldade dos exercícios com Cálculo. Poucos são os estudantes que se interessam pela origem, construção e aplicação do Cálculo. O que nos leva a deduzir que, cursar a disciplina de Cálculo Diferencial e Integral sem preocupar-se com a dimensão maior do Cálculo que é a sua construção desde o princípio e suas múltiplas aplicações, nos mais diversos ramos da ciência, torna seu conhecimento limitado e pouco prazeroso.

CONCLUSÕES

A discussão sobre processos avaliativos, aprovações e reprovações não é uma tarefa considerada fácil, visto que são vários os fatores que influenciam nesse processo. Essa temática encontra-se no âmbito de debates há algum tempo, despertando interesse de autores nacionais e internacionais.

Investir em todas as propostas apresentadas neste trabalho, pode ser um dos caminhos para suprir algumas dificuldades dos alunos dos anos iniciais de Engenharia Elétrica.

Não se pretende, com isso, dizer que é possível eliminar todos os problemas do ensino do Cálculo Diferencial e Integral e Álgebra Vetorial e Geometria Analítica. Mas é possível sim, que estas atividades intervencionistas e outras que venham a ser propostas contribuam no sentido de relativizar os caminhos, diminuindo a sensação de impotência e perplexidade e até de incapacidade cognitiva que muitos alunos expressam quando diante dos conceitos nos primeiros cursos dessas disciplinas. Ou seja, qualquer atividade realizada pelo professor, em sintonia com a realidade de seus alunos e da instituição, que proponha práticas e projetos inovadores são uma excelente forma de atenuar o gravíssimo problema das reprovações nessas disciplinas nas universidades.

Ressalta-se que os resultados das intervenções pedagógicas serão obtidos com a finalização do semestre acadêmico, em janeiro de 2016, assim como a finalização do material didático. Sendo assim, novos trabalhos poderão apresentar os efeitos de tais práticas no fenômeno de retenção, recorrente nas disciplinas de Cálculo I e AVGA.

REFERÊNCIAS

- [1] Marins, C. N. M.; Corrêa, E. M.; Santana, R. G. "Iniciação à Engenharia – Um programa para a diminuição da evasão de alunos", *Congresso Brasileiro de Educação em engenharia*, 2010.
- [2] Santos, D. S. *et.al.* "Curso Introdutório de Matemática para Engenharia (CIME): Contribuição para um Melhor Desempenho nas Disciplinas Iniciais", *Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia*, 2012.
- [3] Macambira, I. Q.; Athayde, L. S. "Reprovação na Disciplina Cálculo nos cursos de Engenharia: Análise de Dados e Métodos Minimizadores", *Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia*, 2014.
- [4] Filho, R. L. L. S.; Montejunas, P. R.; Hipólito, O.; Lobo, M. B. C. M. "A Evasão no Ensino Superior Brasileiro", *Cadernos de Pesquisa*, Vol. 37, No. 132, p. 641-659, 2007.
- [5] Farias, F., Santos, P.A., *Cálculo Diferencial I: Limites e Continuidade*, Ifba, Vitória da Conquista, 2012.
- [6] Farias, F., Santos, P.A., *Cálculo Diferencial I: Derivadas*, Ifba, Vitória da Conquista, 2012.
- [7] Farias, F., Santos, P.A., *Cálculo Diferencial I: Integrais*, Ifba, Vitória da Conquista, 2012.
- [8] Belisário, A. O material didático na educação a distância e a construção de propostas interativas, in SILVA, Marco (org) - *Educação On Line*. São Paulo: Loyola, 2003.