



EVASÃO EM CURSOS DE ENGENHARIA: ESSE PROBLEMA É SÓ DO CÁLCULO?

Giancarlo de França Aguiar – giancarlo.aguiar@ifpr.edu.br
Instituto Federal do Paraná – IFPR/ Universidade Positivo - UP
Rua João Negrão, 1285, Rebouças
80.230-150 – Curitiba - Paraná

Bárbara de Cássia Xavier Cassins Aguiar – babi.eg@ufpr.br
Universidade Federal do Paraná - UFPR, Departamento de Expressão Gráfica
Centro Politécnico, Jardim das Américas
81280-330 – Curitiba – Paraná

Valfredo Pilla Jr. – vpilla@up.com.br
Universidade Positivo - UP, Engenharia da Computação
Rua Pedro Viriato Parigot de Souza, 5300, Campo Comprido
81280-330 – Curitiba – Paraná

Resumo: *Este trabalho objetiva fazer uma reflexão sobre a importância dada em cursos de engenharia ao ensino do Pré-Cálculo e a falta de programas de promoção ao estudo fora do âmbito acadêmico, e a falta de programas de apoio paralelo ao ensino de disciplinas técnicas. Uma consequência imediata é a alta responsabilidade imposta e assumida pelas disciplinas de Cálculo para o alto índice de evasão acadêmica em cursos de engenharia. Esse problema é só do Cálculo?*

Palavras-chave: *Evasão em cursos de engenharia, Ensino de Pré-Cálculo, Promoção do estudo fora do âmbito universitário*

1. INTRODUÇÃO

Quando um garoto decide treinar (por exemplo, futebol) ele já sabe que vai realizar atividade física, quando decide jogar Vôlei sabe que vai realizar atividade física, e se ele decidir jogar Basquete, um tipo de Luta, Ciclismo ou outro esporte qualquer, ele tem ciência que deverá realizar atividade física, correto?

Não é diferente em cursos de engenharia. Quando um estudante decide que vai cursar engenharia, ele já deve pressupor que terá de realizar muitos cálculos, operações, contas, e tem conhecimento de que vai precisar muito da Matemática, e deve ter alguma afinidade com as disciplinas exatas. Por outro lado, o que faz um garoto gostar de Futebol e não gostar de Vôlei, gostar de uma Arte Marcial e não gostar de Ciclismo, gostar de Basquete e não gostar de Handebol? E desta forma quando não gosta do esporte, acaba o abandonando. É o não gostar de atividade física? Provavelmente, não.



Uma resposta respeitada é o não se adaptar a uma determinada técnica, seja ela a prática de Futebol, Basquete, Vôlei ou afim. Assim, vamos fazer uma reflexão: o que faz um estudante desistir de um curso de engenharia? É ele não gostar de Cálculo? Geometria? Física? Quando um estudante decide fazer engenharia ele já tem ciência que vai fazer atividade física (ou seja, o Cálculo).

Sendo ainda mais ousados, sabemos que este estudante já teve contato com a matemática ao menos por 10 anos de sua trajetória estudantil (Ensinos Fundamental e Médio), e desta forma ele já pode ter uma breve noção do que o aguarda. É, portanto oportuno reforçar que uma das variáveis que faz um estudante desistir de uma determinada engenharia é o não se adaptar a uma disciplina técnica ou conjunto de disciplinas e não somente a uma disciplina de cunho básico, por exemplo, o Cálculo.

Neste trabalho, analisamos um conjunto de informações do curso de Engenharia da Computação da Universidade Positivo em Curitiba, no Paraná nos anos de 2011, 2012 e 2013. O que faz um estudante evadir deste curso? Muitas são as variantes envolvidas na tomada de decisão (evasão) em cursos de engenharia, contudo algumas são de grande destaque segundo Pereira et. al. (2006):

1. Insuficiência de maturidade dos alunos devido à baixa idade;
2. Escolha precipitada da carreira, sem reflexão previa da dedicação necessária;
3. Inexperiência de cadeia de estudo, dado à baixa exigência do segundo grau;
4. Influência negativa de filmes que reforçam que os estudantes universitários vivem em festas, e nunca estudando;
5. Ausência de paciência, disciplina e dedicação;
6. Carência de compreensão dos pais e responsáveis no trato com a situação de que seu filho pode ter sido um excelente estudante no ensino médio, contudo na universidade pode sair-se mal e até chegar à reprovação;
7. Influência de colegas que estudam em cursos talvez menos exigentes; entre outras.

A frustração de não se dar bem em uma disciplina do curso (por exemplo, programação de computadores), que é uma disciplina técnica, e que é tão ou mais importante do que o cálculo em um curso de computação, pode sem dúvida contribuir para o aumento nos índices de evasão. Realizando uma associação entre um atleta e um estudante de computação: vou desistir do futebol (programação de computadores) e não da atividade física (Cálculo). Um apontamento para esse fenômeno é o fato de que muitos estudantes trocam uma engenharia por outra, ou seja, continuam com o Cálculo, entretanto trocam as disciplinas técnicas. Outro apontamento é que poucos estudantes alegam baixo rendimento nos questionários de evasão escolar.

2. DESENVOLVIMENTO

Têm-se observado o aumento da procura por parte dos egressos do ensino médio por cursos de graduação em engenharia (UFSC, 2013), o que tem motivado a ampliação da oferta dos cursos de engenharia tanto em instituições públicas quanto nas instituições



privadas, nestas primeiras, em geral, com incentivo governamental através de programas de inclusão social.

Associado à expansão da demanda e oferta sempre há a preocupação com a manutenção e melhoria do processo de aprendizagem nos cursos de engenharia. Em particular, o Brasil tem dificuldades em formar adequadamente os estudantes no ensino médio (SILVEIRA, 2006; GERAES, 2013), o que faz o percurso dos estudantes ao longo dos cursos de engenharia ser mais tortuoso e muitas vezes recuperatório (ANDIFES, 2013).

Para Severino (2008) a aquisição de conhecimento e postura investigativa não se dá espontaneamente por osmose, sendo necessário ao professor intervir com mediação, com configuração teórica e com desenvolvimento prático que subsidiem o aluno nesse processo.

“Com as exigências do mundo contemporâneo em que vivemos, ou seja, um mundo onde a diferença é vital e aparente cabe ao professor, antes mesmo de conhecer como o seu aluno aprende, tomar consciência e controle das estratégias que utiliza para aprender” (PORTILHO, 2009).

Segundo Filho et. al. (2012), uma das principais causas da evasão acadêmica em cursos de engenharia pode ser a falta de ajuste entre os métodos normalmente adotados pelos professores em sala de aula e sua falta de relacionamento com as características individuais dos estudantes que evadem do curso. Os autores propõem objetos de aprendizagem mais iterativos com os estudantes (provas online, por exemplo) objetivando o aumento de sua motivação e por consequência uma redução nos índices de evasão escolar.

É importante ressaltar que em questionários de evasão acadêmica, são inúmeras as justificativas que os estudantes dão para a sua decisão de abandonar o curso. Assim como quando vamos reincidir o contrato de prestação de serviço com uma operadora de telefonia, também damos inúmeras justificativas sobre o porquê de nossa desistência. A priori fica o indício de que é superficial confiar somente em relatórios de evasão, mais atentar com seriedade e valor ao que dizem os profissionais envolvidos com esses estudantes.

Dziedzic et. al. (2001) mostram que a habilidade para resolver problemas matemáticos é fundamental para o bom desempenho acadêmico em cursos de engenharia. Os autores ilustram como a aptidão vocacional está relacionada com o bom desempenho na resolução de problemas matemáticos e físicos. Desta forma é esperado que o estudante ingressante de engenharia tenha uma formação Matemática sólida, contudo isso não é constatado na prática, sendo muitas vezes uma das responsáveis pelo aumento no grau de evasão em cursos de engenharia.

Se o objetivo é a redução nos índices de evasão em cursos de engenharia, os gestores devem, sobretudo, atacar as deficiências nas disciplinas técnicas e não somente nas disciplinas básicas. Desta maneira podemos perceber que o problema é ainda maior do que muitos de nós imaginávamos. E ainda pior, parece uma questão filosófica, cultural e familiar. Devemos criar programas de auxílio que além do ensino específico da disciplina, vá alertar ao estudante da importância do estudo fora do âmbito acadêmico.

Conforme Melo et. al. (2012), na fase inicial do curso, o estudante necessita de acolhimento recebendo orientação e tendo a oportunidade de esclarecer suas dúvidas. O autor sugere um programa de acompanhamento realizado com estudantes do próprio curso (neste caso, alunos bolsistas PET). Dentre suas atividades estão à orientação, troca de experiências, apresentação dos cursos, universidade, a carreira profissional e os

demais aspectos referentes à sua formação. Este cenário, motiva a criação de programas acadêmicos que atuem de maneira facilitadora para esses novos alunos com o meio universitário, bem como desenvolvam estratégias que contribuam na redução das taxas de evasão acadêmica.

3. RESULTADOS

A seguir serão ilustrados os dados de evasão de um conjunto de estudantes que desistiram do curso de Engenharia da Computação da Universidade Positivo nos anos de 2011 (Janeiro a Dezembro), 2012 (1º semestre) e 2013 (Janeiro a Abril). A Tabela 1 a seguir mostra os dados do ano de 2011, a Tabela 2 os dados de 2012 e a Tabela 3 os dados de 2013.

Tabela 1 - Dados de evasão do ano de 2011 (Eng. da Computação – UP).

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total	Freq. (relativa)	TOTAL %
Baixo Rendimento	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	3	0,0300	3
Financeiro	2	1	2	2	0	0	0	0	1	0	1	1	10	0,1000	10
Impossibilidade de Conciliar o Curso com a Vida Profissional	0	0	0	3	1	1	0	1	0	0	0	0	6	0,0600	6
Motivo de Viagem	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	3	0,0300	3
Mudança de Curso na UP	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	0,0200	2
Mudança Domiciliar	0	1	2	1	0	0	0	0	2	0	0	0	6	0,0600	6
Mudou para Universidade em outra UF	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,0100	1
Mudou para outra Univesidade (localização)	3	2	1	0	0	0	0	0	0	2	14	1	23	0,2300	23
Não se Identificou com o Curso	1	1	3	1	1	3	3	0	0	1	1	1	16	0,1600	16
Novo Vestibular	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0,0100	1
Passou em Instituição Federal	7	1	3	0	0	0	2	0	0	0	0	0	13	0,1300	13
Problemas Pessoais	3	2	0	2	0	0	0	1	1	0	0	2	11	0,1100	11
Prouni em outra Instituição Privada	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,0200	2
Reprovou no Ensino Médio	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,0100	1
Serviço Militar	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,0200	2
													100	1,0000	100

Em 2011 exatamente 100 estudantes evadiram do curso de Engenharia da Computação da Universidade Positivo. Do total, 23% dos estudantes saíram do curso por conta de sua localização. Eles alegam que a Universidade não é próxima de suas casas ou trabalho. 16% dos universitários não se adaptaram ao curso (sendo 84,5% destes pela falta de entendimento do que era realmente o curso). 13% dos estudantes conseguiram entrar em outras universidades federais, e acabaram trocando de instituição, e às vezes também de curso. 11% dos alunos declararam problemas pessoais e 10% do total de estudantes alegaram a impossibilidade de conciliar o curso com a sua vida profissional.

Estes resultados revelam um alto índice de evasão universitária, dado que, anualmente entram 140 estudantes nos períodos da manhã e noite. Somente 3% dos estudantes alegaram o baixo rendimento acadêmico como fator motivacional de sua evasão.

No ano de 2012 foram tabulados somente os dados dos meses de Janeiro a Julho, tendo um total de 42 estudantes desistentes, como pode ser notado na Tabela 2 a seguir. O que no ano de 2011 foi à maior motivação de desistência, ou seja, a localização da Universidade (23% do total), no período de 2012 teve uma redução significativa para 9,52% aproximadamente. Na temporada de 2012, o que mais influenciou os estudantes na evasão acadêmica foi o fator financeiro com um percentual de aproximadamente



16,66% do total. 14,28% evadiram do curso, pois passaram em outras instituições federais (gratuitas), 14,28% dos estudantes alegaram problemas pessoais, e 4,76% alegaram baixo rendimento estudantil. Outro dado importante é que 14,28% dos alunos não se identificaram com o curso, o que pode ser um fato do ato escolha precipitada da carreira.

Tabela 2 - Dados de evasão do ano de 2012 (Eng. da Computação – UP).

	J	F	M	A	M	J	J	Total	Freq. (relativa)	TOTAL %
Baixo Rendimento	0	0	1	0	1	0	0	2	0,047619048	4,761905
Financeiro	2	3	0	0	1	0	1	7	0,166666667	16,66667
Impossibilidade de Conciliar o Curso com a Vida Profissional	1	1	0	0	0	2	0	4	0,095238095	9,52381
Motivo de Viagem	0	1	0	0	0	0	0	1	0,023809524	2,380952
Mudança de Curso na UP	1	0	0	0	0	1	1	3	0,071428571	7,142857
Mudança Domiciliar	0	0	0	1	0	0	0	1	0,023809524	2,380952
Mudou para Universidade em outra UF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mudou para Univesidade mais Próxima de Casa	2	2	0	0	0	0	0	4	0,095238095	9,52381
Não se Identificou com o Curso	0	1	0	1	0	1	3	6	0,142857143	14,28571
Novo Vestibular	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Passou em Instituição Federal	1	4	0	0	0	0	1	6	0,142857143	14,28571
Problemas Pessoais	1	1	0	0	3	0	1	6	0,142857143	14,28571
Prouni em outra Instituição Privada	0	1	1	0	0	0	0	2	0,047619048	4,761905
Reprovou no Ensino Médio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Serviço Militar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
								42	1	100

A Tabela 3 ilustra os dados do ano de 2013 (de Janeiro a Abril), com um total de 37 desistências até o momento. Estes resultados revelam a força do fator lado financeiro, na tomada de decisão da desistência de um curso superior.

Tabela 3 - Dados de evasão do ano de 2013 (Eng. da Computação – UP).

	J	F	M	A	Total	Freq. (relativa)	TOTAL %
Baixo Rendimento	0	0	0	0	0	0	0
Financeiro	3	2	0	2	7	0,189189189	18,91891892
Impossibilidade de Conciliar o Curso com a Vida Profissional	1	0	2	0	3	0,081081081	8,108108108
Motivo de Viagem	0	2	0	0	2	0,054054054	5,405405405
Mudança de Curso na UP	2	0	0	0	2	0,054054054	5,405405405
Mudança Domiciliar	1	0	2	0	3	0,081081081	8,108108108
Mudou para Universidade em outra UF	0	1	0	0	1	0,027027027	2,702702703
Mudou para Univesidade mais Próxima de Casa	3	2	0	0	5	0,135135135	13,51351351
Não se Identificou com o Curso	0	0	0	1	1	0,027027027	2,702702703
Novo Vestibular	0	0	0	0	0	0	0
Passou em Instituição Federal	2	3	2	0	7	0,189189189	18,91891892
Problemas Pessoais	0	3	0	1	4	0,108108108	10,81081081
Prouni em outra Instituição Privada	0	1	0	0	1	0,027027027	2,702702703
Reprovou no Ensino Médio	0	0	0	0	0	0	0
Serviço Militar	1	0	0	0	1	0,027027027	2,702702703

Do total, aproximadamente 18,91% dos estudantes não conseguem arcar com os altos custos de um curso de engenharia. Também 18,91% dos estudantes evadiram do curso, pois ingressaram também em instituições federais e optaram por elas. Novamente



chamou a atenção o percentual de estudantes que mudaram de universidade dada a sua localização, perto de 13,51% do total. Cerca de 10% dos alunos alegaram problemas pessoais e somente 2,7% deles declararam não se identificar com o curso.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Há mais de 20 anos os cursos de Engenharia e Matemática, tanto nas universidades brasileiras como também nas universidades estrangeiras, têm proposto e desenvolvido cursos de pré-cálculo, com maior e menor sucesso. Cabe neste momento, apontar e valorizar as boas práticas de aprendizagem, como o estudo dirigido em tempo integral e a oferta de oficinas e treinamento de matérias técnicas.

Sem dúvida é importante valorizar os cursos de pré-requisitos para as engenharias, os famosos cursos de pré-cálculo que não são uma novidade, e sim uma realidade já difundida e utilizada pelos profissionais da área há muitos anos. Talvez a forma como esses cursos seja tratada e ofertada, é que poderia ser repensada. Uma sugestão de sucesso é o que chamamos de imersão. Por exemplo, duas semanas inteiras somente fazendo um trabalho de nivelamento de matemática em nível básico. Esta imersão pode ser feita sozinha, sem o paralelismo com as disciplinas técnicas. Pois o estudante pode supervalorizar as cadeiras técnicas e menosprezar o pré-cálculo, o que pode comprometer a imersão.

Devemos fomentar mensalmente, semanalmente, diariamente sobre a importância de o estudante se dedicar, estudar. E não basta o professor ficar fazendo o lembrete ao estudante. Devemos é propor programas de atenção e promoção ao estudo, seja ele na universidade, nas salas de aula, na biblioteca, em casa ou no trabalho. Individualmente ou em grupo.

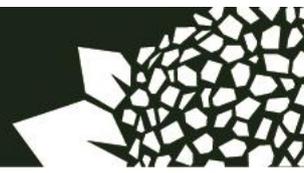
Desta forma, talvez a mais importante recomendação seja a necessidade de o estudante tomar ciência de que é sua também, a responsabilidade pela sua própria aprendizagem.

5. REFERÊNCIAS

ANDIFES. Seminário da Andifes debate qualidade do ensino médio. Disponível em: <<http://www.andifes.org.br/?p=17471>> Acesso em: 24 maio 2013.

DZIEDZIC, Maurício; KRÜGER, Cláudio; GOMES, JÚLIO; TOZZI, Marcos José. “Nivelamento em Matemática para os Cursos de Engenharia do UnicenP”. XXIX Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, PUC- RS, Porto Alegre, 2001.

FILHO, Alberto Bastos do Canto; FERREIRA, Luiz Fernando; BERCHT, Magda; Tarouco, LIANE Margarida Rockenbach; LIMA, José Valdeni. “Objetos de Aprendizagem no apoio a Aprendizagem de Engenharia: Explorando a Motivação Extrinseca”. Revista Novas Tecnologias na Educação, CINTED - UFRGS, v. 10, n. 3, Dez. 2012.



GERAES. PROMÉDIO - Melhoria da qualidade e eficiência do Ensino Médio. Disponível em <<http://www.geraes.mg.gov.br/projetos-estruturadores/protagonismo-juvenil/promedio>> Acesso em: 24 de maio 2013.

MELO, Felipe Guilherme de Oliveira; COSTA, Gleidson Martins; BARROS, Bruna Rosa; AMORIN, José Adeildo. “Educação Tutorial nos Semestres Iniciais dos Cursos de Engenharia: O Caso do Programa de Orientação Acadêmica Junior”. XL Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, Instituto de Tecnologia, Belém, PA, 2012.

PEREIRA, Mauro Conti; FERREIRA, Vanderlei Mendes; BATISTA, Edson Antônio; JUNIOR, Elvêzio Scampini; FALCO, Janina Rubi. “Evitando Evasão em Cursos de Engenharia: Um Estudo de caso”. XXXIV Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, RS, 2006.

PORTILHO, E. Como se Aprende? Estratégias, estilo e metacognição. Rio de Janeiro: WAK Ed., 2009. 164p.

SEVERINO, A. J. Metodologia do Trabalho Científico. 23. Ed. rev. e atualizada. São Paulo: Editora Cortez, 2008.

SILVEIRA, G. T. Universalização e qualidade no ensino médio. Jornal UNESP, ano xx, n.22, junho, 2006. Disponível em: <<http://www.unesp.br/aci/jornal/212/supleb.php>> Acesso em: 24 maio 2013.

UFSC. Aumenta a procura de estudantes por cursos de engenharia. Disponível em: <<http://ctc.paginas.ufsc.br/2013/04/16/aumenta-a-procura-de-estudantes-pelos-cursos-de-engenharia/>> Acesso em: 24 de maio 2013.

EVASION IN ENGINEERING COURSES: THIS PROBLEM IS ONLY OF CALCULUS?

Abstract: *This paper aims reflect on the importance given in engineering courses to teaching pre-calculus and lack of promotion programs to study outside university, and lack of programs to support parallel in technical disciplines. An immediate consequence is the high assumed responsibility and imposed by disciplines of Calculus for high dropout rate in engineering courses. This problem is only of calculus?*

Key-words: *Evasion in engineering courses, Teaching Pré-Calculus, Promotion the study outside university*