

**Luís Fernando Paulista Cotian
(Organizador)**

**Engenharias, Ciência
e Tecnologia 7**

Luís Fernando Paulista Cotian
(Organizador)

Engenharias, Ciência e Tecnologia

7

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Geraldo Alves e Lorena Prestes

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

E57 Engenharias, ciência e tecnologia 7 [recurso eletrônico] / Organizador
Luís Fernando Paulista Cotian. – Ponta Grossa (PR): Atena
Editora, 2019. – (Engenharias, Ciência e Tecnologia; v. 7)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia.

ISBN 978-85-7247-093-3

DOI 10.22533/at.ed.933193101

1. Ciência. 2. Engenharia. 3. Inovações tecnológicas.
4. Tecnologia. I. Cotian, Luís Fernando Paulista. II. Série.

CDD 658.5

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

DOI O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de
responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos
autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “Engenharia, Ciência e Tecnologia” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora. O volume VII apresenta, em seus 23 capítulos, conhecimentos relacionados a Educação em Engenharia relacionadas à engenharia de produção.

A área temática de Educação em Engenharia trata de temas relevantes para a mecanismos que auxiliam no aprendizado de técnicas, ferramentas e assuntos relacionados a engenharia. As análises e aplicações de novos estudos proporciona que estudantes utilizem conhecimentos tanto teóricos quanto tácitos na área acadêmica ou no desempenho da função em alguma empresa.

Para atender os requisitos do mercado as organizações precisam levar em consideração a área de sustentabilidade e desenvolvimento sustentável, sejam eles do mercado ou do próprio ambiente interno, tornando-a mais competitiva e seguindo a legislação vigente.

Aos autores dos capítulos, ficam registrados os agradecimentos do Organizador e da Atena Editora, pela dedicação e empenho sem limites que tornaram realidade esta obra, que retrata os recentes avanços científicos do tema.

Por fim, espero que esta obra venha a corroborar no desenvolvimento de novos conhecimentos de Educação em Engenharia e auxilie os estudantes e pesquisadores na imersão em novas reflexões acerca dos tópicos relevantes na área de engenharia de produção.

Boa leitura!

Luís Fernando Paulista Cotian

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
AULAS EMPREENDEDORAS E INOVADORAS NA DISCIPLINA DE INTRODUÇÃO À ENGENHARIA ELÉTRICA	
<i>Itauana Giongo Remonti</i> <i>Nilza Luiza Venturini Zampieri</i>	
DOI 10.22533/at.ed.9331931011	
CAPÍTULO 2	10
AVALIAÇÃO DO ENSINO DE REPRESENTAÇÃO GRÁFICA ARQUITETÔNICA PARA ENGENHARIAS: UM ESTUDO DE CASO	
<i>Vinicius Albuquerque Fulgêncio</i>	
DOI 10.22533/at.ed.9331931012	
CAPÍTULO 3	20
AVALIAÇÃO DO ENSINO NO CURSO DE ENGENHARIA DA UFRN: DIAGNÓSTICO INICIAL	
<i>Elena M. B. Baldi</i> <i>Maria A. Barreto</i>	
DOI 10.22533/at.ed.9331931013	
CAPÍTULO 4	32
CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE E A PERCEPÇÃO DE DISCENTES DE ENGENHARIA DO CAMPUS MANAUS DISTRITO INDUSTRIAL	
<i>Keila Crystyna Brito e Silva</i> <i>Francimary Cabral Carvalho</i> <i>Juan Gabriel Albuquerque Ramos</i> <i>Ana Cláudia Ribeiro de Souza</i>	
DOI 10.22533/at.ed.9331931014	
CAPÍTULO 5	42
CRIAÇÃO DE RECURSOS PEDAGÓGICOS: E.V.A COM ACADÊMICOS DO CURSO DE PEDAGOGIA DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA (UERR)	
<i>Eveline Brito</i>	
DOI 10.22533/at.ed.9331931015	
CAPÍTULO 6	52
ENGENHARIA MECÂNICA E SOCIEDADE: REFLEXOS DA FORMAÇÃO NOS TRABALHOS DE CONCLUSÃO DE CURSO	
<i>Marina Borsuk Fogaça</i> <i>Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Silveira</i>	
DOI 10.22533/at.ed.9331931016	
CAPÍTULO 7	60
ESTUDO DE CASO: UTILIZAÇÃO DE METODOLOGIAS ATIVAS EM PRÁTICAS DE CIÊNCIA DA CORROSÃO	
<i>Ricardo Luiz Perez Teixeira</i> <i>Cynthia Helena Soares Bouças Teixeira</i>	
DOI 10.22533/at.ed.9331931017	

CAPÍTULO 8	71
INDICADORES QUALITATIVOS DE PROCESSOS DE APRENDIZAGEM NA AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM EM DISCIPLINAS BASEADAS EM PROJETOS	
<i>Miguel Angel Chincaro Bernuy</i>	
<i>Fabio Luíz Baldissera</i>	
<i>José Eduardo Ribeiro Cury</i>	
<i>Ubirajara Franco Moreno</i>	
DOI 10.22533/at.ed.9331931018	
CAPÍTULO 9	82
INTERAÇÃO ENTRE O MEIO ACADÊMICO E A SOCIEDADE	
<i>Geny da Silva Bezerra</i>	
<i>Emerson Lopes de Amorim</i>	
<i>Aline Oliveira da Silva</i>	
<i>Andressa Kellen de Lima Assunção</i>	
<i>Elieth Ferreira Silva</i>	
<i>Renata Thalia Rodrigues de Andrade</i>	
<i>Francilene Cardoso Alves Fortes</i>	
DOI 10.22533/at.ed.9331931019	
CAPÍTULO 10	98
O ENSINO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL POR MEIO DO LETRAMENTO IMAGÉTICO NAS DISCIPLINAS DOS CURSOS DE ENGENHARIA	
<i>Márcia Verena Firmino de Paula</i>	
DOI 10.22533/at.ed.93319310110	
CAPÍTULO 11	109
O ENSINO DE FÍSICA POR MEIO DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS E LÚDICAS	
<i>Fernanda Luíza de Sousa</i>	
<i>Gislayne Elisana Gonçalves</i>	
<i>Elisângela Silva Pinto</i>	
DOI 10.22533/at.ed.93319310111	
CAPÍTULO 12	109
O PROEJA NA EDUCAÇÃO DO CAMPO: UMA ANÁLISE CURRICULAR DA DISCIPLINA DE EDUCAÇÃO FÍSICA	
<i>Sâmmya Faria Adona Leite</i>	
DOI 10.22533/at.ed.93319310112	
CAPÍTULO 13	134
O USO RACIONAL DA ÁGUA: AÇÕES MULTIDISCIPLINARES NO ENSINO DE FÍSICA	
<i>Elizângela Maria de Ávila Gonçalves</i>	
<i>Josiane Maximina Elias</i>	
<i>Gislayne Elisana Gonçalves</i>	
<i>Elisângela Silva Pinto</i>	
DOI 10.22533/at.ed.93319310113	
CAPÍTULO 14	142
OBSTÁCULOS QUE COMPROMETEM O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM NOS CURSOS DE ENGENHARIA: VISÃO DOS PROFESSORES	
<i>Gláucia Nolasco de Almeida Mello</i>	
DOI 10.22533/at.ed.93319310114	

CAPÍTULO 15 154

OS CONCEITOS DE PÚBLICO E PRIVADO E SUAS RELAÇÕES NA SOCIEDADE ATUAL

Elemar Kleber Favreto

Juliana Cristina Sousa da Silva

DOI 10.22533/at.ed.93319310115

CAPÍTULO 16 164

PRÉ-CONCEPÇÕES DE ALUNOS DOS ENSINOS SUPERIOR E PROFISSIONALIZANTE SOBRE PROCESSAMENTO DIGITAL DE IMAGENS E SOFTWARE DE DOMÍNIO PÚBLICO

Elson de Campos

Emerson F. Lucena

Jerusa G. A. Santana

Rodrigo S. Fernandes

Tessie G. Cruz

DOI 10.22533/at.ed.93319310116

CAPÍTULO 17 176

PROJETO FORA DA ESTRADA, DENTRO DA FLORESTA: AÇÕES EDUCATIVAS PARA SENSIBILIZAÇÃO E PREVENÇÃO AO ATROPELAMENTO DE FAUNA SILVESTRE EM NITERÓI, RJ.

Aline Braga Moreno

Luiza Teixeira Gomes da Silva

Márcia Ferreira Tavares

Thaís de Oliveira Gama

Carolina Marinho Colchete

Sávio Freire Bruno

DOI 10.22533/at.ed.93319310117

CAPÍTULO 18 181

REFLEXÕES SOBRE O SENSO COMUM, AS TECNOLOGIAS SOCIAIS E A PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO

Luciane Kawa de Oliveira

Joana Santangelo

DOI 10.22533/at.ed.93319310118

CAPÍTULO 19 197

UMA ABORDAGEM ALTERNATIVA DO CONTEÚDO DE ÁCIDOS E BASES EM UM CURSO DE NÍVEL TÉCNICO SUBSEQUENTE

Michele Cristine Arcilio Ferreira

Marina Ferreira Araújo de Almeida

Sylvia Marcela de Lima

Antonio Carlos Frasson

Danislei Bertoni

DOI 10.22533/at.ed.93319310119

CAPÍTULO 20 210

UTILIZAÇÃO DO MÉTODO DOS ELEMENTOS FINITOS NO ENSINO DE FATORES DE CONCENTRAÇÃO DE TENSÃO

Italo Oliveira Rebouças

Prince Azsemergh Nogueira de Carvalho

Zoroastro Torres Vilar

DOI 10.22533/at.ed.93319310120

CAPÍTULO 21	221
UTILIZANDO O TEMA ÁGUA EM UMA ABORDAGEM CTSA: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE QUÍMICA	
<i>José Augusto Stefini</i>	
<i>Alana Neto Zoch</i>	
DOI 10.22533/at.ed.93319310121	
CAPÍTULO 22	233
ESTÁGIO NO EXTERIOR: A EXPERIÊNCIA DE ESTUDANTES DE ENGENHARIA DA UTFPR QUE INTERCAMBIARAM EM 12 PAÍSES PELO PROGRAMA CIÊNCIA SEM FRONTEIRAS	
<i>Maria Marilei Soistak Christo</i>	
<i>Débora Barni de Campos</i>	
<i>Fábio Edenei Mainginski</i>	
<i>Luis Mauricio Martins de Resende</i>	
DOI 10.22533/at.ed.93319310122	
CAPÍTULO 23	243
CIÊNCIA TECNOLOGIA E SOCIEDADE E O USO DE METODOLOGIAS ATIVAS E COLABORATIVAS PARA O ENSINO DE ENGENHARIA	
<i>Patrícia Gomes de Souza Freitas</i>	
<i>Luciene Lima de Assis Pires</i>	
<i>Marta João Francisco Silva Souza</i>	
DOI 10.22533/at.ed.93319310123	
SOBRE O ORGANIZADOR	255

OBSTÁCULOS QUE COMPROMETEM O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM NOS CURSOS DE ENGENHARIA: VISÃO DOS PROFESSORES

Gláucia Nolasco de Almeida Mello

Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais,
Depto de Engenharia Civil
Belo Horizonte, MG

RESUMO: A preocupação com o alto índice de evasão de alunos dos cursos de engenharia vem se tornando alvo de discussões e pesquisas. Muitos estudos têm apresentado a visão dos alunos sobre o que os motivou a abandonar seus cursos. Entretanto, poucos destacam a visão dos professores das IES. Este trabalho apresenta uma pesquisa qualitativa envolvendo 134 professores dos cursos de engenharia de duas instituições particulares. Durante as oficinas ministradas para esses professores eles foram indagados sobre os problemas, obstáculos e desafios que comprometem o processo de ensino e aprendizagem identificados por eles durante as aulas. Após categorizar os obstáculos relatados e discutir as sugestões apresentadas para enfrentá-los, conclui-se que a falta de interesse, empenho, atenção aliadas à falta de conhecimentos prévios essenciais, falta de conhecimento sobre o curso e à falta de integração entre as disciplinas são os fatores que mais desmotivam os alunos e prejudicam o desempenho dos mesmos. Para contornar esses problemas foram sugeridas ações que

poderiam ser realizadas pelos professores e pelas IES com a finalidade de baixar o alto índice de evasão nos cursos de engenharia.

PALAVRAS-CHAVE: ensino de engenharia, evasão, prática docente.

ABSTRACT: Concern about the high dropout rate in engineering courses is becoming the object of discussion and research. Many studies have shown the vision of the students about what motivated them to leave their courses. However, just few studies highlight the vision of engineering professors. This paper presents a qualitative study involving 134 professors of engineering courses at two institutions. During the workshops the teachers were asked about the problems, obstacles and challenges that impairs the process of teaching and learning. After categorizing the reported obstacles and discuss the suggestions made by them, it is concluded that the lack of interest, commitment, attention coupled with the lack of essential prior knowledge, lack of knowledge about the course and the lack of integration between disciplines are the factors that discourage students and undermine their performance. To work around these problems were suggested actions that could be undertaken by teachers and institutions in order to lower the high dropout rate in engineering courses.

KEYWORDS: engineering education, dropouts,

teaching practice's obstacles.

1 | INTRODUÇÃO

Nos últimos quinze anos o número de cursos na área de engenharia assim como o número de vagas oferecidas pelas Instituições de Ensino Superior (IES) brasileiras para cada curso aumentaram consideravelmente. Atualmente, o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) reconhece mais de 60 cursos na área de engenharia. Especificamente, para o curso de Engenharia Civil, segundo os dados fornecidos pelo INEP, foram ofertados no Brasil na modalidade presencial em 2001, 126 cursos (53 em instituições públicas e 73 em instituições privadas). Em 2016 foram ofertados 843 cursos de Engenharia Civil no Brasil (153 em instituições públicas e 689 em instituições privadas) (PORTAL INEP, 2018). As informações coletadas nas tabelas fornecidas pelo INEP - Sinopses Estatísticas da Educação Superior, Graduação - constituíram a base de dados de referência para a construção do gráfico da Figura 1. Este gráfico apresenta o crescimento do número de alunos matriculados, ingressos e concluintes dos cursos presenciais de Engenharia Civil entre 2001 e 2016 das IES públicas e privadas. Considerando o período de 2001 a 2016, pode-se observar um crescimento 1132,0% no número de ingressos. Houve uma queda nesse crescimento em 2015 e 2016. O número de matriculados de 2001 a 2014 cresceu 852,9% enquanto o número de concluintes cresceu 719,6%. Embora o número de concluintes também tenha crescido, ele não acompanha o crescimento do número de alunos matriculados e ingressos para a mesma modalidade de curso. Essa evidência clara de um alto índice de evasão para o curso Engenharia Civil é um dos aspectos importantes que inspiraram a condução deste trabalho.

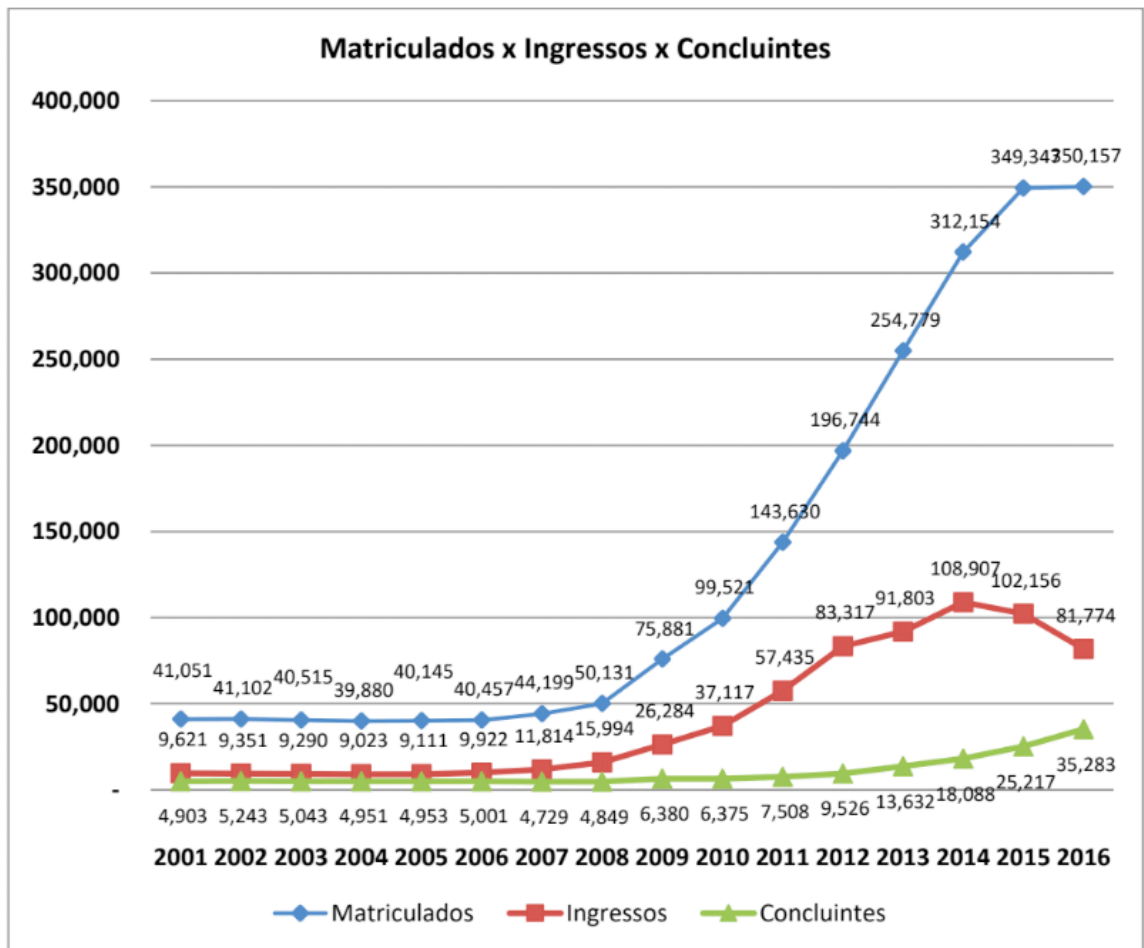


Figura 1 – Número ingressos e concluintes dos cursos de Engenharia Civil no período de 2001 a 2016.

Fonte: Portal INEP (2016).

As causas que levam os alunos abandonarem seus cursos são diversas e vêm sendo discutidas incessantemente dentro e fora das IES no Brasil. ZIMMERMANN *et al.* (2011) analisou o acompanhamento curricular de 292 alunos evadidos do curso de Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Catarina entre 2000 e 2009. Neste estudo os autores relacionam a evasão ao alto índice de reprovação dos alunos ainda no ciclo básico. CAPELAS (2014) realizou um estudo sobre comportamento social de um grupo de alunos do curso de Engenharia de Produção visando a compreensão dos motivos e razões para a evasão. O autor utilizou uma ferramenta de Análise de Redes Sociais (ARS) e, segundo os resultados obtidos, os estudantes que não se relacionam ou se relacionam pouco com seus colegas têm maior probabilidade de evadir. MEYER e MARX (2014) realizaram um estudo qualitativa para entenderem o que motiva os estudantes de engenharia abandonarem seus cursos. Eles entrevistaram alguns ex-alunos e os principais relatos apresentados como justificativa para o abandono do curso de engenharia foram: falha em integrar na cultura de engenharia; desapontamento; sobrecarga de tarefas; preparação inadequada no ensino médio; perda de motivação para estudar devido ao rigor do programa do curso; baixo rendimento. Segundo REIS *et al.* (2012), a evasão é um problema que origina impactos de natureza social e

econômica, mesmo assim as instituições ainda não se empenharam na determinação de ações para combater a evasão de alunos nos cursos de engenharia.

Os trabalhos lidos apresentaram os pareceres dos alunos e, algumas vezes, das instituições. Entretanto, para que se possa refletir sobre as principais causas da evasão nos cursos de engenharia, também é necessário que se tenha conhecimento sobre os principais obstáculos enfrentados pelos professores dentro da sala de aula. Assim sendo, foi realizada uma pesquisa qualitativa envolvendo quinze grupos de professores de duas instituições de ensino superior em Belo Horizonte, Minas Gerais. A estes grupos de professores foi apresentada uma indagação para reflexão: Quais são os principais problemas, obstáculos e/ou dificuldades que comprometem o processo de ensino e aprendizagem identificados por vocês durante as aulas? Nesse cenário de intensas discussões sobre os obstáculos enfrentados pelos professores dos cursos de engenharia, apresenta-se aqui as respostas expostas pelos grupos e, os depoimentos sugerindo ações para melhorar a prática docente na sala de aula com o principal objetivo de motivar os alunos e promover o engajamento dos mesmos.

A próxima seção descreve a metodologia adotada para as atividades realizadas com os grupos de professores. Na terceira seção são apresentados os depoimentos e sugestões apresentadas pelos grupos de professores. Finalmente são apresentadas na quarta seção, as considerações finais da autora sobre relatos dos grupos de professores participantes da pesquisa durante as atividades.

2 | METODOLOGIA

Em 2014, foram realizadas quatro oficinas em duas instituições de ensino superior de Belo Horizonte, cada oficina com duração de 4 horas. As oficinas foram realizadas durante o período reservado por cada uma das instituições para encontros, palestras e reuniões entre professores e coordenadores dos cursos. Ambas as instituições se responsabilizaram pela divulgação do evento para o grupo de professores dos cursos de Engenharia e Arquitetura e 134 professores participaram das oficinas. Após uma breve apresentação sobre como seriam conduzidos os trabalhos, solicitou-se aos professores que formassem grupos de acordo com a área de atuação, isto é, grupos específicos de professores de cada área, tais como: matemática, física, química, engenharia mecânica, civil, elétrica, produção e arquitetura.

A Tabela 1 apresenta a descrição das duas etapas da atividade aplicada durante as oficinas.

1ª Etapa: Identificação dos obstáculos

Pergunta: **Quais são os principais obstáculos que comprometem o processo de ensino e aprendizagem identificados por vocês durante as aulas?**

Atividade	Descrição
1	Cada professor do grupo, individualmente, escreveu em papéis autocolantes os obstáculos enfrentados em sala de aula que pudessem interferir negativamente no aprendizado dos alunos.
2	Cada professor apresentou seus relatos ao grupo para a discussão. Os relatos com características semelhantes foram agrupados.
3	Os grupos criaram categorias para obstáculos agrupados.
4	Os grupos construíram cartazes para a apresentação, ver Figura 2.

2ª Etapa: “Ideação” (Propostas de soluções para os principais problemas identificados)

Atividade	Descrição
1	Após a categorização dos obstáculos, os grupos analisaram e discutiram sobre as categorias criadas e elegeram uma delas para trabalhar nesta segunda etapa da atividade.
2	Os grupos deveriam apresentar propostas e sugestões de ações que pudessem melhorar a prática docente auxiliando-os no processo de ensino e aprendizagem e amenizando ou solucionando os problemas enfrentados destacados na categoria selecionada.
3	Cada grupo elegeu dois participantes para a apresentação do trabalho para os demais grupos.

Tabela 1: Descrição da atividade desenvolvida com os professores.

Os professores individualmente escreveram em papel autocolante os principais obstáculos que eles enfrentaram durante o seu ofício de docência nos últimos semestres. E, reunidos, agruparam os obstáculos em categorias. A Figura 2 mostra um exemplo dos trabalhos exibidos. O grupo que apresentou o trabalho exibido na Figura 2 criou quatro categorias, sendo elas: fundamentos, dispersão, comodismo e desconexão. Assim como esse, os demais grupos criaram livremente algumas categorias onde pudessem agrupar os obstáculos relacionados. Os cartazes construídos foram afixados nas paredes da sala para a apresentação para os demais grupos.

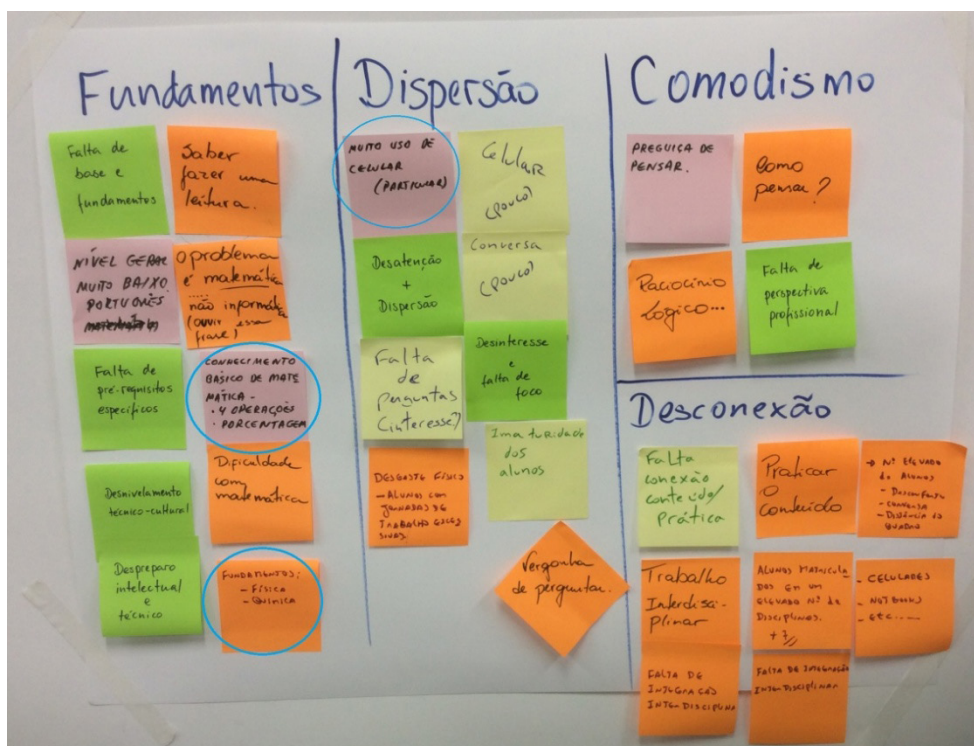


Figura 2: Trabalho apresentado por um dos grupos de professores.

Fonte: Acervo da autora.

3 | RESULTADOS

Foram analisados 370 relatos dos professores que compuseram os 15 grupos de trabalho. Após a análise de todos os relatos escritos nos papéis coloridos autocolantes e fixados nos cartazes, os obstáculos foram agrupados pela pesquisadora nas categorias vocação, comportamento, conhecimentos prévios e outros. As Tabelas 2, 3, 4 e 5, apresentam o número de ocorrências de cada obstáculo relatado e enquadrado em uma das categorias citadas anteriormente. As ocorrências da categoria comportamento representam 41,89% do total, conhecimentos e habilidades 34,33%, outros 21,08% e vocação 2,70%.

Obstáculos relatados pelos professores	Ocorrência
Perfil	3
Falta de objetivo	3
Falta de conhecimento da realidade	3
Falta de perspectiva profissional	1
Total	10

Tabela 2: Categoria Vocação.

Fonte: Elaborada pela autora.

Obstáculos relatados pelos professores	Ocorrência
Assiduidade e pontualidade	4
Cansaço do aluno	6
Comportamento inadequado	9

Desonestidade	6
Dispersão e falta de atenção	15
Falta de autonomia	9
Falta de capacidade de concentração	7
Falta de comprometimento e responsabilidade	10
Falta de empenho, interesse	43
Falta de foco	3
Falta de inteligência emocional	1
Falta de maturidade	2
Falta de participação da família	2
Falta de planejamento/organização	7
Falta de respeito	2
Imediatismo	3
Incapacidade para trabalhar em grupo	12
Preguiça	7
Problemas de comunicação	7
Total	155

Tabela 3: Categoria Comportamento.

Fonte: Elaborada pela autora.

Obstáculos relatados pelos professores	Ocorrência
Dificuldade de apropriação do conhecimento	7
Dificuldade em matemática	29
Expressão escrita e oral ineficiente	33
Falta de conhecimentos prévios (pré-requisitos)	32
Falta de cultura	8
Falta de raciocínio lógico	7
Incapacidade de abstração	7
Não possuem visão espacial	4
Total	127

Tabela 4: Categoria Conhecimentos Prévios.

Fonte: Elaborada pela autora.

Obstáculos relatados pelos professores	Ocorrência
Deficiência na habilidade didática do professor	6
Falta de conexão conteúdo/prática	10
Falta de contextualização	10
Falta de integração entre as disciplinas	28
Fragmentação do conhecimento	13
Grande volume de conteúdo	12
Heterogeneidade das turmas	6
Infraestrutura	13
Falta de motivação do professor	5

Sobrecarga de trabalho para o professor	4
Valorização social do professor	4
Total	111

Tabela 5: Categoria Outros.

Fonte: Elaborada pela autora.

Na categoria *outros* foram agrupados os relatos referentes à infraestrutura das salas de aula e laboratórios, autoavaliação do professor e conteúdo das disciplinas. Considerando todas as declarações, os obstáculos mais citados pelos professores, destacados nas Tabelas 3, 4 e 5, são: *falta de empenho e interesse* (10,67%), *dificuldade em expressão oral e escrita* (8,19%), *falta de conhecimentos prévios* (7,94%), *dificuldade em matemática* (7,20%), *falta de integração entre as disciplinas* (6,95%). Pode-se salientar alguns outros obstáculos que também foram citados com considerável frequência: *dispersão e falta de atenção, incapacidade por parte dos alunos de trabalhar em grupos e fragmentação do conhecimento*.

Na segunda etapa das atividades (Tabela 1), os grupos tiveram um tempo de aproximadamente 30 minutos para discutirem sobre uma proposta de melhoria da prática docente na sala de aula a ser apresentada posteriormente para os demais grupos. Foi sugerido que fossem discutidas propostas viáveis, ou seja, que não demandassem recursos financeiros consideráveis, não dependessem de autorização da instituição e também não requisitassem mudanças drásticas na prática docente. O principal objetivo das propostas deveria ser o auxiliar o professor a superar os principais obstáculos relatados. Algumas das propostas apresentadas pelos grupos de professores foram:

- Criação de ambiente web (*blog, wiki, website*) para a disponibilização do conteúdo da disciplina e sugestões de materiais extras (textos, vídeos, simuladores) garantindo ao aluno o acesso às informações corretas, de fontes confiáveis e referências válidas. Esse ambiente poderia ser utilizado como um repositório de conteúdo para a disciplina lecionada.
- Criação ambientes web (*blog, wiki, website*) por parte dos alunos para a postagem de trabalhos e pesquisas desenvolvidos durante o semestre para a divulgação dos trabalhos e resultados de pesquisas.
- Utilização de aplicativos e simuladores para demonstrar efeitos e comportamentos de materiais em química e física. Como exemplo foi citado o site da Universidade do Colorado (https://phet.colorado.edu/pt_BR/) que disponibiliza inúmeras simulações para ciências e matemática.
- Desenvolvimento de práticas em grupo em sala de aula que envolvessem pesquisa e busca de informação via web. Neste momento os alunos poderiam realizar as buscas utilizando a tecnologia móvel disponível (*tablets* e

smartphones).

- Utilização dos recursos de vídeo aulas disponíveis livremente na *web* tais como as disponibilizadas pela Khan Academy (<https://pt.khanacademy.org/>) e as do Telecurso (<http://educacao.globo.com/telecurso/>) para revisão de conteúdos considerados como pré-requisitos para a disciplina.
- Integração de disciplinas: adoção de trabalhos interdisciplinares para que os alunos pudessem integrar os conhecimentos adquiridos nas diversas disciplinas do curso.
- Programa de tutoria, nivelamento e etc., para os alunos que não obtiveram preparação adequada para matemática e comunicação e expressão no ensino médio.

Durante a apresentação dos trabalhos foram anotados alguns depoimentos que provocaram discussão ou manifestação de outros colegas. Alguns dos depoimentos dos professores que foram mais discutidos e avaliados pelos grupos estão comentados a seguir.

As habilidades relacionadas ao comportamento não representam diretamente fatores da aprendizagem, mas potencializam muito o desenvolvimento acadêmico dos alunos. Essa categoria demonstra questões externas a academia (criação, capital cultural).

Após a manifestação prestada por um dos professores participantes das atividades, houve uma grande discussão sobre como influenciar o comportamento dos alunos em sala de aula, já que esse comportamento depende mais de fatores externos à instituição. Contudo, os obstáculos relacionados na categoria comportamento estão intimamente conectados à motivação e engajamento dos alunos. Os professores envolvidos neste trabalho acreditam que uma vez motivados os alunos participarão mais ativamente do seu processo de aprendizagem, empenhando-se mais e dispersando-se menos.

Aluno não consegue relacionar assuntos porque não possui base de matemática e português, o que acaba por afetar toda a sua habilidade em análise e contextualização.

A preparação inadequada durante o ensino médio, principalmente, nas disciplinas de matemática e português, incluindo comunicação e expressão, propicia um baixo desempenho nos cursos de engenharia logo nos primeiros semestres. Alguns grupos sugeriram programas de monitoria intensiva, nivelamento ou tutoria para acompanhamento dos alunos em matemática. A utilização de recursos computacionais como ferramentas de suporte à prática docente também foi bastante citada pelos grupos. Foi sugerida a criação de oficinas de leitura e interpretação de texto.

Os alunos desconhecem as competências relativas aos cursos de engenharia.

Assim como MEYER e MARX (2014), os professores concluíram que a grande maioria dos alunos desconhece as tarefas do engenheiro e as habilidades e competências primordiais para o exercício desta profissão. O que destaca a necessidade da integração entre os cursos de ensino superior e as escolas de ensino médio. Essa conexão pode ser desenvolvida através de palestras, feiras e mini cursos oferecidos nas próprias escolas de ensino médio ou nas universidades.

O excesso de informações rasas, facilitam a dispersão dos alunos

Por último, destaca-se a importância dos trabalhos integrados ou interdisciplinares, contextualizados e baseados nos problemas vivenciados pelos estudantes.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dentre as diversas sugestões para contornarem os obstáculos enfrentados em sala de aula, apresentadas pelos grupos de professores, várias estão relacionadas à utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's) como recurso auxiliar no processo de ensino e aprendizagem. Além da aula expositiva, dinâmicas de grupo, visitas guiadas e aulas práticas em laboratórios podem ser acrescentadas à prática docente outras metodologias inovadoras baseadas em recursos computacionais como chats, vídeos, animações, simuladores, laboratórios virtuais e ambientes colaborativos (MELLO, 2016; MELLO et al., 2016; ALELAIWI, 2015; ARRIBAS et al.; 2014; BROPHY et al., 2013; DOUGLAS & CHIU, 2013; FIOREZE et al.; 2013). A utilização dos recursos digitais citados anteriormente propiciam outras possibilidades para a comunicação e transmissão do conhecimento e podem privilegiar a interação e colaboração (MELLO, 2016).

Com a utilização da tecnologia móvel que nos permite acessar facilmente as informações disponíveis na internet é comum se pensar que as tarefas de ensinar e de aprender passam a ser tarefas simples. Entretanto, ao contrário do que parece, são complexas e exigem planejamento e disciplina para ambos, professor e aluno. Aos professores reserva-se a tarefa de planejar cuidadosamente as aulas que serão ministradas virtualmente ou os conteúdos que serão disponibilizados para acesso online considerando-se: aspectos organizacionais que é a fundamentação do planejamento ou da proposta pedagógica; conteúdo que são os materiais, recursos, ferramentas de aprendizagem; aspectos metodológicos que se referem às atividades, formas de interação e de avaliação; aspectos tecnológicos, ou seja, a definição do ambiente ou ferramenta (BEHAR, 2009). Aos alunos reserva-se a responsabilidade e controle do seu aprendizado.

O modelo tradicional de ensino largamente utilizado nas IES no Brasil baseado no trinômio professor-lousa-aluno embora tenha cumprido o seu papel e se responsabilizado pela formação de nossos antepassados, deve ser repensado e renovado. A inserção TIC's associadas às metodologias adequadas pode contribuir bastante para prática docente e a aprendizagem dos alunos, promovendo motivação e engajamento e, conseqüentemente, melhorando o desempenho dos estudantes. Essas tecnologias apresentam uma oportunidade para a inovação dos cursos ou aulas mas a verdadeira mudança ocorre quando se compreende as questões pedagógicas e o projeto educacional associados com o melhor uso das ferramentas digitais. Para que isso aconteça é imprescindível que todas as aulas sejam cuidadosamente repensadas e planejadas para que se possa fazer a escolha correta dos recursos mais adequados para cada uma delas (VALGHAN et al., 2013).

REFERÊNCIAS

- ALELAIWI, A. *et al.* Enhanced Engineering Education Using Smart Class Environment. *Computers in Human Behavior*, n.51, p. 852-856, 2015. DOI: 10.1016/j.chb.2014.11.061.
- ARRIBAS, J. C.; GUTIÉRREZ, S. M.; GIL, M. C.; SANTOS, A. C. Recursos digitales autónomos mediante realidad aumentada. *RIED - Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, San Cayetano Alto, Ecuador, v.17, n.2, p. 97-126, 2014.
- BEHAR, P.A. et al. Modelos pedagógicos para a educação a distância. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- BROPHY, S. P.; MAGANA, A. J. & STRACHAN, A. Lectures and Simulation Laboratories to Improve Learners' Conceptual Understanding. *ASEE Advances in Engineering Education*. Winter 2013, v.3, n.3, 2013.
- CAPELAS, M. Universidade Paulista. Análise de evasão de discentes em cursos de engenharia de produção, 2014. 119 p, il. Tese (Doutorado).
- DOUGLAS, P. E.; CHIU, C. Implementation of Process Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL) in Engineering. *ASEE Advances in Engineering Education*, Winter 2013 v.3, n.3, 2013.
- FIGLIORINI, L. A.; BARONE, D.; BASSO, M.; ISAIA, S. Análise da construção dos conceitos de proporcionalidade com a utilização do software geoplano virtual. Bauru, SP: *Revista Ciência e Educação*, v.19, n.2, p. 267-278, 2013. DOI: 10.1590/S1516-73132013000200003.
- MELLO, G. N. A. Recommendations for Using Wiki in Online Group Projects in Engineering Education. *Chinese Business Review*, v.15, n.3, p. 132-142, 2016. DOI: 10.17265/1537-1506/2016.03.004.
- MELLO, G. N. A.; MAIA, V. E.; CALIXTO, J. M. F. Concweb: Hybrid Learning Tool For Reinforced Concrete Design. *ETD - Educação Temática Digital*, v.18, n.1, p. 156-177, 2016. DOI: 10.20396/etd.v18i1.8638248.
- MEYER, M.; MARX, S. Engineering Dropouts: A Qualitative Examination of Why Undergraduates Leave Engineering. *Journal of Engineering Education*, v.103, n.4, p. 525-548, 2014. DOI: 10.1002/JEE.20054.
- PORTAL INEP (2016). Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira.

Sinopse da Educação Superior de 2001 a 2014, <http://portal.inep.gov.br/home>.

REIS, V. W.; CUNHA, P. J. M.; SPRITZER, I. M. P. A. Evasão no Ensino Superior de Engenharia no Brasil: um Estudo de Caso no CEFET/RJ. Anais: XL Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia - COBENGE, Belém: PA, 2012.

VAUGHAN, N. D., CLEVELAND-INNES, M.; GARRISON, D. R. *Teaching in blended learning environments*. Canada: Au Press, Athabasca University, 2013.

ZIMMERMANN, C. *et al.* Análise Estatística dos Fenômenos de Reprovação e Evasão no Curso de Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Catarina. Anais: XXXIX Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia - COBENGE, Blumenau: SC, 2011.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-093-3

