

**Willian Douglas Guilherme
(Organizador)**

**Avaliação, Políticas e Expansão
da Educação Brasileira 2**



Willian Douglas Guilherme
(Organizador)

Avaliação, Políticas e Expansão da
Educação Brasileira 2

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Executiva: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Natália Sandrini
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

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
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof^a Dr^a Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof^a Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof.^a Dr.^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

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

A945 Avaliação, políticas e expansão da educação brasileira 2 [recurso eletrônico] / Organizador Willian Douglas Guilherme. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Avaliação, Políticas e Expansão da Educação Brasileira; v. 2)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-477-1

DOI 10.22533/at.ed.771191007

1. Educação – Brasil. 2. Educação e Estado. 3. Política educacional. I. Guilherme, Willian Douglas. II. Série.

CDD 379.981

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

Atena
Editora

Ano 2019

APRESENTAÇÃO

O livro “Avaliação, Políticas e Expansão da Educação Brasileira” contou com a contribuição de mais de 270 artigos, divididos em 10 volumes. O objetivo em organizar este livro foi o de contribuir para o campo educacional e das pesquisas voltadas aos desafios atuais da educação, sobretudo, avaliação, políticas e expansão da educação brasileira.

A temática principal foi subdividida e ficou assim organizada:

Formação inicial e continuada de professores - **Volume 1**

Interdisciplinaridade e educação - **Volume 2**

Educação inclusiva - **Volume 3**

Avaliação e avaliações - **Volume 4**

Tecnologias e educação - **Volume 5**

Educação Infantil; Educação de Jovens e Adultos; Gênero e educação - **Volume 6**

Teatro, Literatura e Letramento; Sexo e educação - **Volume 7**

História e História da Educação; Violência no ambiente escolar - **Volume 8**

Interdisciplinaridade e educação 2; Saúde e educação - **Volume 9**

Gestão escolar; Ensino Integral; Ações afirmativas - **Volume 10**

Deste modo, cada volume contemplou uma área do campo educacional e reuniu um conjunto de dados e informações que propõe contribuir com a prática educacional em todos os níveis do ensino.

Entregamos ao leitor a coleção “Avaliação, Políticas e Expansão da Educação Brasileira”, divulgando o conhecimento científico e cooperando com a construção de uma sociedade mais justa e igualitária.

Boa leitura!

Willian Douglas Guilherme

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
A PERCEPÇÃO DOCENTE SOBRE O USO DE AULAS PRÁTICAS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA	
Magno Marcio de Lima Pontes Maria do Socorro da Silva Batista Francisca Adriana da Silva Bezerra Wilca Maria de Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.7711910071	
CAPÍTULO 2	12
A EDUCAÇÃO DO CAMPO: BREVES RELATOS DO ENSINO DE LÍNGUA PORTUGUESA NO AMBIENTE RURAL	
Bruna Shirley Gobi Pradella	
DOI 10.22533/at.ed.7711910072	
CAPÍTULO 3	22
A ESCOLA AVANÇADA DE ENGENHARIA MECATRÔNICA COMO LABORATÓRIO DA GRADUAÇÃO	
Gustavo Alencar Bisinotto Rodrigo Pereira Abou Rejaili Victor Pacheco Bartholomeu Juliana Martins de Oliveira Caio Garcia Cancian Luis Felipe Gomes de Oliveira Diego Augusto Vieira Rodrigues Pietro Teruya Domingues Tito Martini de Carvalho Daniel Leme de Marchi Ruan Machado Coelho Rossato Thiago Yatoki Takabatake Guilherme Augusto Rodrigues Passos Arthur Alves Tasca Bruna Sayuri de Souza Suzuki Paolla Furquim Daud Victor Siqueira Chaim Diolino José dos Santos Filho Lucas Antonio Moscato	
DOI 10.22533/at.ed.7711910073	
CAPÍTULO 4	30
A IMPORTÂNCIA DA ATIVIDADE PRÁTICA NO ENSINO DE GEOCIÊNCIAS: UMA ABORDAGEM NO CURSO DE ENGENHARIA DE MINAS NA VISÃO DOS ESTUDANTES	
Hayanne Lara de Moura Cananéia Cibele Tunussi Lucas Alves Corrêa Carlos Henrique de Oliveira Severino Peters	
DOI 10.22533/at.ed.7711910074	
CAPÍTULO 5	38
A IMPORTÂNCIA DA MÚSICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL: LETRAMENTO, CULTURA E PRAZER	
Fabiano Carneiro Alexandre Santiago	
DOI 10.22533/at.ed.7711910075	

CAPÍTULO 6	50
A PRODUÇÃO DE MATERIAIS DIDÁTICOS PARA O ENSINO DE LÍNGUA INGLESA	
Bruna da Rosa Sedrez Júlio Leandro da Silva Pereira Rodrigo Jappe Tanier Botelho dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.7711910076	
CAPÍTULO 7	59
CADEIAS DE ATOS DOS DOCENTES DO DEPARTAMENTO DE DESENHO DA UFPR (1998-2008)	
Rossano Silva Adriana Vaz Francine Aidie Rossi	
DOI 10.22533/at.ed.7711910077	
CAPÍTULO 8	70
CANAL PÕE NO BÉQUER: DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NA ÁREA DA QUÍMICA	
Aline Machado Zancanaro Luiz Humberto Silva Malheiros Agnaldo de Paula Pereira Cândida Alíssia Brandl Cainã Strücker	
DOI 10.22533/at.ed.7711910078	
CAPÍTULO 9	74
CARACTERÍSTICAS DO PCK NO ENSINO UNIVERSITÁRIO DE TRANSFORMAÇÕES QUÍMICAS	
Marcia Teixeira Barroso Nedja Suely Fernandes	
DOI 10.22533/at.ed.7711910079	
CAPÍTULO 10	83
DESENVOLVIMENTO DE UM JOGO EDUCATIVO PARA O ESTUDO DE FÍSICA	
Mateus da Silveira Colissi Gabriel Rossi Zanini Ricardo Frohlich da Silva Anderson Ellwanger Guilherme Chagas Kurtz Iuri Marques	
DOI 10.22533/at.ed.77119100710	
CAPÍTULO 11	89
EDUCAMPO E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: RESSIGNIFICANDO EXPERIÊNCIAS	
Siméia Tussi Jacques Graziela Franceschet Farias Liane Teresinha Wendling Roos Bruna Lara Moreira Zottis	
DOI 10.22533/at.ed.77119100711	

CAPÍTULO 12	98
ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA SOB A PERSPECTIVA DA MODELAGEM MATEMÁTICA	
Patricia Santana de Argôlo Márcia Jussara Hepp Rehfeldt Ítalo Gabriel Neide	
DOI 10.22533/at.ed.77119100712	
CAPÍTULO 13	109
ESTUDO COMPARADO DE DOCUMENTOS CURRICULARES DE EDUCAÇÃO FÍSICA: A REGIÃO CENTRO-OESTE EM FOCO	
Christiane Caetano Martins Fernandes Fabiany de Cássia Tavares Silva	
DOI 10.22533/at.ed.77119100713	
CAPÍTULO 14	119
IMAGEM E AÇÃO ADAPTADO PARA O ENSINO DE BIOLOGIA: UMA FORMA LÚDICA DE ENSINO	
Camila de Souza Cardoso Ana Paula Elias Borges Ana Elisa do Prado Boschim Regisnei Aparecido de Oliveira Silva Neydson Soares Santana	
DOI 10.22533/at.ed.77119100714	
CAPÍTULO 15	123
INGRESSO E EVASÃO NA MATEMÁTICA DA UFPR: UMA INVESTIGAÇÃO SOCIOLÓGICA INICIAL	
Gustavo Biscaia de Lacerda	
DOI 10.22533/at.ed.77119100715	
CAPÍTULO 16	139
INTERAÇÃO ENTRE UNIVERSIDADE E SOCIEDADE: VIVENCIANDO A ENGENHARIA QUÍMICA COM ALUNOS DE ENSINO MÉDIO	
Henrique Larocca Carbonar Matheus Lopes Demito Elis Regina Duarte	
DOI 10.22533/at.ed.77119100716	
CAPÍTULO 17	153
MULTIMODALIDADE REPRESENTACIONAL E O ENSINO DE FÍSICA	
Leonardo Batisteti Silva	
DOI 10.22533/at.ed.77119100717	
CAPÍTULO 18	163
O CINEMA E O DEBATE AMBIENTAL NO COLÉGIO TÉCNICO DA UFRRJ: DAS RODAS DE CONVERSA AO OCUPA-CTUR, UMA PROPOSTA INTERDISCIPLINAR A PARTIR DA LEI 13.006/2014	
Wellington Augusto da Silva Adriana Maria Loureiro	
DOI 10.22533/at.ed.77119100718	

CAPÍTULO 19	173
O ENSINO DE ZOOLOGIA EM UMA ABORDAGEM INVESTIGATIVA	
Natália de Andrade Nunes Alessandra Dias Costa e Silva Juliane Cristina Ribeiro Borges de Souza	
DOI 10.22533/at.ed.77119100719	
CAPÍTULO 20	181
PANORAMA DE UM ESTUDO SOBRE A FATORAÇÃO	
Míriam do Rocio Guadagnini Marlene Alves Dias Valdir Bezerra dos Santos Júnior	
DOI 10.22533/at.ed.77119100720	
CAPÍTULO 21	188
PERCEPÇÕES, ATITUDES E PRÁTICAS ENTRE TRABALHADORES DE HOSPITAIS BRASILEIROS	
Leonardo de Lima Moura Claudio Fernando Mahler Viktor Labuto Ramos	
DOI 10.22533/at.ed.77119100721	
CAPÍTULO 22	198
PESQUISA-ENSINO: A SISTEMATIZAÇÃO COLETIVA DO CONHECIMENTO COMO EIXO EPISTEMOLÓGICO NO ENSINO DE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO	
Paulo Sérgio Maniesi Pura Lúcia Oliver Martins	
DOI 10.22533/at.ed.77119100722	
CAPÍTULO 23	206
PROGRAMA DE EDUCAÇÃO TUTORIAL E INTERDISCIPLINARIDADE NA UNIVERSIDADE: ESTUDO DE CASO SOBRE PET CIÊNCIAS RURAIS (UFSC/SC/BR)	
Zilma Isabel Peixer Andréia Nunes Sá Brito Estevan Felipe Pizarro Muñoz Luis Alejandro Lasso Gutierrez	
DOI 10.22533/at.ed.77119100723	
CAPÍTULO 24	217
PRÁTICAS DE INTEGRAÇÃO ENSINO, SERVIÇO E COMUNIDADE: EXPERIÊNCIAS E VIVÊNCIAS NO CURSO DE MEDICINA	
Vinícius Gonçalves de Souza Isabella Polyanna Silva e Souza Francisco Inácio de Assis Neto Nátaly Caroline Silva e Souza Edlaine Faria de Moura Villela	
DOI 10.22533/at.ed.77119100724	
CAPÍTULO 25	223
Q-MEMÓRIA: UM JOGO DA MEMÓRIA DIGITAL PARA O ESTUDO DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO	
David Wesley Amado Duarte Igor William Pessoa da Silva Ana Karinne Feitosa Duarte	
DOI 10.22533/at.ed.77119100725	

CAPÍTULO 26	231
REFLEXÕES E APONTAMENTOS DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NUMA PERSPECTIVA HISTÓRICO-CULTURAL	
Ana Lydia Sant'Anna Perrone	
DOI 10.22533/at.ed.77119100726	
CAPÍTULO 27	238
METODOLOGIA DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA	
Ederson Witt	
João Henrique Gelbcke	
DOI 10.22533/at.ed.77119100727	
CAPÍTULO 28	252
SHOW DA QUÍMICA: APRENDENDO QUÍMICA DE FORMA DIVERTIDA	
Juciely Moreti dos Reis	
Fabrícia Rilene de Sousa Silva	
Glauce Angélica Mazlom	
DOI 10.22533/at.ed.77119100728	
SOBRE O ORGANIZADOR	258

INTERAÇÃO ENTRE UNIVERSIDADE E SOCIEDADE: VIVENCIANDO A ENGENHARIA QUÍMICA COM ALUNOS DE ENSINO MÉDIO

Henrique Larocca Carbonar

Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Departamento de Engenharia Química

Ponta Grossa – Paraná

Matheus Lopes Demito

Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Departamento de Engenharia Química

Ponta Grossa – Paraná

Elis Regina Duarte

Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Departamento de Engenharia de Bioprocessos e
Biotecnologia

Ponta Grossa – Paraná

RESUMO: Este trabalho tem como objetivo apresentar o projeto de extensão universitária intitulado Vivenciando Engenharia Química, desenvolvido na Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Busca popularizar a Ciência e a Tecnologia, a fim de instigar os alunos de ensino médio a cursar Engenharia Química. No projeto os alunos dos cursos técnicos de Química e Alimentos de um colégio público da cidade de Ponta Grossa participaram de 10 encontros teórico-práticos, onde foram realizadas atividades que demonstraram um pouco das áreas estudadas no curso de Engenharia Química, além de características e habilidades necessárias para a profissão de

engenheiro, bem como o cenário acadêmico do curso. Os resultados quantitativos apresentados baseiam-se nos resultados do ano 2017 totalizando 46 alunos.

PALAVRAS-CHAVE: Engenharia, Extensão, Atividades teórico-práticas, Engenharia química, Evasão acadêmica.

ABSTRACT: The objective of this work is to present the university extension project titled Vivenciando Engenharia Química, developed at the Federal Technological University of Paraná. It seeks to popularize Science and Technology in order to instigate high school students to attend Chemical Engineering. In the project the students of the technical courses of Chemistry and Food of a public college of the city of Ponta Grossa participated in 10 theoretical-practical meetings, where activities were performed that demonstrated a little of the areas studied in the Chemical Engineering course, besides characteristics and abilities necessary for the engineering profession, as well as the academic setting of the course. The quantitative results presented are based on the results for the year 2017 totaling 46 students.

KEYWORDS: Engineering, Extension, Theoretical-practical activities, Chemical engineering, Academic evasion.

1 | INTRODUÇÃO

Segundo estimativas do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (Confea), o Brasil forma cerca de 40 mil engenheiros por ano, também informa que no país há 600 mil engenheiros, o equivalente a 6 profissionais para cada mil trabalhadores. Dos 40 mil engenheiros que se diplomam anualmente no Brasil, a maioria vai para área de engenharia civil, a qual deixa restritos setores como os de petróleo, gás e biocombustível que sofrem com a escassez desses profissionais.

As instituições de engenharia no Brasil oferecem 302 mil vagas, as quais apenas 120 mil estão ocupadas de acordo com levantamento do governo federal evidenciando o baixo interesse dos jovens pelas carreiras da engenharia.

A alta demanda de engenheiros químicos e a falta destes profissionais no mercado de trabalho é um fator inegável no Brasil. No entanto, segundo o Censo do Ensino Superior do Inep, apenas 10% das matrículas para universidades são para cursos de engenharia e apenas 5,1% dos formandos no Brasil são engenheiros. (OBSERVATÓRIO DA INOVAÇÃO E COMPETITIVIDADE – 2012). Além disso, o ensino de engenharia no Brasil apresenta uma grande taxa de evasão.

Fialho (2008) entende a evasão escolar como a interrupção no ciclo do estudo, causando prejuízos sob os aspectos econômicos, social e humano em qualquer que seja o nível de educação. É o desligamento da instituição de ensino, sem que esta tenha o controle do mesmo. Segundo Santana (1996), a evasão escolar é um dos maiores e mais preocupantes desafios do Sistema Educacional, pois é um fator de desequilíbrio, desarmonia e desajustes dos objetivos educacionais pretendidos.

Reis (2012) aborda as externalidades do ensino superior de engenharia, sendo estas os efeitos negativos no processo produtivo e seus efeitos na sociedade. Como uma das externalidades, ele trata das lacunas de ensino e também da evasão. A deficiência de conteúdos aprendidos durante o ensino médio se perpetuam ao longo da graduação, resultando em alunos desmotivados devido a essa falta de conhecimento prévio e, futuramente, formação de profissionais desqualificados (REIS, 2012).

Bueno (1993) explica a evasão universitária como uma taxa crescente, tendo em vista que a evasão está centrada na escolha profissional dos jovens, que muitas vezes se frustram em busca de conhecimento, compreensão da sua existência e da identidade profissional. Esta dificuldade segundo o autor é devido às dificuldades de adaptação.

Analisando que grande parte da evasão do curso de engenharia química se dá pelo fato de que muitos acadêmicos ingressam na universidade e não se adaptam, justamente por entrarem sem conhecer o real foco de estudo deste curso. Muitas vezes, a palavra “química” chama muita atenção dos alunos, que ingressam no curso sem saber dos demais focos desta graduação, da relação intensa entre o curso e matérias como, por exemplo, matemática e física, causando frustrações durante a graduação.

Nose e Rebalatto (2001) demonstram que o engenheiro ideal cultiva a liderança, é criativo, está profissional e mentalmente equipado para, eventualmente, trabalhar e não necessariamente estar empregado, tornando-se prestador de serviço autônomo. Deve ter a consciência de que jamais saberá tudo, e que seu desempenho depende sempre de sua capacidade de atualização contínua de conhecimentos, nunca deve parar de buscar por novas tecnologias, novas transformações e novos conhecimentos. E, para que isso ocorra a pessoa deve evitar ao máximo carregar consigo frustrações e, segundo Bardagi (2003) quanto mais elucidada forem as questões acadêmicas e profissionais às pessoas, menor o índice de frustração.

Outra questão associada à falta de conhecimento, dos alunos do ensino médio, do curso de engenharia química, faz com que poucos alunos se inscrevam para vestibulares e processos seletivos para ingressar nessa área.

Assim, o projeto desenvolvido buscou elucidar questões relacionadas ao curso de Engenharia Química, bem como aumentar a divulgação do curso, para que, mudando a imagem do curso para estudantes de ensino médio, e preparando melhor os futuros acadêmicos para as realidades e necessidades do curso, esta realidade pudesse ser alterada.

2 | OBJETIVOS

O objetivo geral do projeto foi demonstrar as áreas de atuação do curso de engenharia química para alunos do ensino médio.

Os objetivos específicos foram:

- Popularizar a Ciência e a Tecnologia, a fim de instigar alunos de Ensino Médio a cursar engenharia;
- Demonstrar a importância e a relevância do papel do Engenheiro Químico na sociedade e no desenvolvimento econômico e tecnológico;
- Contribuir para o real conhecimento do curso, suas áreas de atuação e habilidades desenvolvidas, estimulando jovens a seguirem esta carreira;
- Despertar o interesse vocacional pela profissão de engenheiro em alunos do ensino médio e motivar os estudantes de graduação a se envolverem e conhecerem melhor o curso que escolheram;
- Permitir ao aluno de graduação vivenciar e aplicar o conhecimento teórico obtido, além de demonstrar os conhecimentos integrados.

3 | METODOLOGIA

Este projeto iniciou em 2012 com a chamada Forma Engenharia Vale/CNPq e continua ativo na Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Ponta Grossa (UTFPR PG). Com apoio da Universidade via edital de extensão, um aluno de graduação recebe bolsa e outros alunos são voluntários no projeto.

O projeto sempre possui duas edições, uma para cada semestre. Cada edição é composta por dez encontros semanais com os alunos do ensino médio, com duração de quatro horas cada encontro, realizando em cada um desses encontros uma fase específica do projeto para elucidar questões no que diz respeito à engenharia química e instigar os alunos a vivenciar essa realidade.

O primeiro encontro, diferente dos demais, teve o objetivo de conhecer os alunos e descobrir qual a intensão de cursos universitários para aqueles alunos. A partir do segundo encontro, o objetivo passou a ser a realização de atividades práticas voltadas para a área de Engenharia e Tecnologia. Estas atividades buscavam mostrar áreas conhecimento necessárias em determinadas matérias da grade curricular e características pessoais que o estudante e o profissional de Engenharia Química devem ter.

Para cada atividade prática, inicialmente foi realizado uma dinâmica de grupo, buscando integrar os alunos e despertar maior interesse no encontro, e uma apresentação teórica sobre o conteúdo estudado no experimento prático.

As áreas abordadas durante os encontros do projeto foram: Termodinâmica, Mecânica dos Fluidos, Química Instrumental, Transferência de Calor e Química Geral, além de atividades de oratória, desenvolvimento pessoal e vocacional, estes baseados no trabalho de Nichelle (2010).

Em todos os encontros os alunos foram divididos em grupos e também foram realizadas dinâmicas para demonstrar o objetivo do encontro e também desenvolver habilidades ou quebra de gelo. As atividades desenvolvidas estão apresentadas na Tabela 1.

Encontro	Atividades	Objetivo
1	Dinâmica do nome e do desenho, visita ao campus.	Apresentar o projeto aos alunos, visitar e conhecer a UTFPR-PG e conhecer os alunos.
2	Dinâmica do caos e jogo de perguntas e respostas.	Habilidades de liderança e demonstrar as características do engenheiro químico através de um quiz.
3	Dinâmica anúncios e experimento.	Demonstrar conceitos teóricos e desenvolver cromatografia de papel e visualizar o experimento em um HPLC.
4	Dinâmica telefone sem fio e experimento.	Espirito em equipe para desenvolver um experimento com aplicações da termodinâmica (retirar moeda de um prato com água).
5	Dinâmica roda flutuante e experimento.	Montar um protótipo de um medidor de vazão do tipo Venturi.

6	Dinâmica oratória e experimento.	Demonstrar técnicas de apresentação oral e desenvolver experimentos sobre fluidos Newtonianos e não newtonianos.
7	Dinâmica das torres e experimento.	Importância do planejamento e desenvolvimento de experimentos sobre viscosidade experimental e simulação.
8	Dinâmica mãos emprestadas e experimento.	Desenvolver habilidades de oratória e experimento da luminescência com luz negra.
9	Dinâmica do desenho e experimento.	Comparação dos desenhos do primeiro e último dia do projeto, desenvolvimento de um experimento que envolve os fenômenos de transferência de calor e massa.
10	Gincana.	Fechamento do projeto com gincana envolvendo atividades de raciocínio lógico, liderança e trabalho em equipe.

Tabela 1 – Atividades realizadas durante os 10 encontros.

O último encontro tem como objetivo integrar os alunos participantes das duas edições anuais no qual é realizada uma gincana entre os alunos e seus convidados.

Por fim, houve a análise dos resultados, feita através de questionários respondidos pelos alunos ao final de cada de cada encontro e, no encontro final, um questionário sobre o projeto em geral.

Para facilitar a implementação de projetos semelhantes em outras instituições, explicar-se-á agora encontro por encontro com maior riqueza de detalhes.

3.1 Encontro 1: Conhecendo: VIVEQ e UTFPR Ponta Grossa

Primeiramente os alunos assistem uma apresentação sobre o projeto e como serão realizados os encontros, todos os alunos graduandos se apresentam e contam a motivação de estarem no projeto. Como alguns alunos da UTFPR PG já participaram do projeto enquanto alunos de ensino médio, estes também fazem um depoimento da importância do projeto na sua escolha de curso de graduação.

Posteriormente são aplicadas duas dinâmicas:

A dinâmica do nome. Essa dinâmica consiste em fazer um círculo com todos os alunos presentes e pedir para que cada um decore o nome do colega que está a sua direita e também do colega que está a sua esquerda. Então os professores perguntam para todos os nomes dos colegas ao lado. Por várias vezes alteram-se as posições das pessoas no círculo, e os professores novamente perguntam os nomes dos novos colegas, fazendo assim com que as pessoas precisem decorar o nome de outros

colegas que estão em seus lados e aprendam também o nome dos que não estão em seu lado escutando os outros falarem. A dinâmica foi bem interativa e todos os alunos gostaram.

A dinâmica do desenho visa entender como um estudante do ensino médio sem nenhum contato prévio com a Engenharia Química entende o curso através de seu desenho. Essa dinâmica foi repetida no nono encontro e todos os estudantes explicaram o porquê de seus desenhos e o quanto o projeto elucidou no que diz a respeito do curso.

Finalizando os alunos são divididos em grupos e ocorre a visita ao campus aconteceu para apresentar a instituição como um todo para os alunos, outrossim para que eles entendessem a infraestrutura necessária em um curso de Engenharia e também se sentissem mais familiarizados com a instituição.

3.2 Encontro 2: Conhecendo o perfil do Engenheiro

Este encontro inicia com a dinâmica do Caos. Para a realização da dinâmica antes mesmo que os alunos chegassem à sala de aula, os professores bagunçaram tudo. Jogou-se papéis, canetas, livros e alguns “lixos” no chão, virou-se as mesas e cadeiras de pernas para o ar e então quando os alunos entraram, os professores ficaram em silêncio no quadro sem manifestar nenhuma reação com nada. Logo alguns estudantes já se incomodaram com a bagunça e começaram a organizar a sala, os outros igualmente sentiram-se estimulados e em questão de segundos a sala estaria organizada. Após isso, discutiu-se sobre pró atividade, liderança e outras características importantes de um engenheiro químico.

Para demonstrar as habilidades e habilitações do engenheiro bem como a diferença entre os cursos técnicos, tecnólogos foi desenvolvido um jogo. O jogo de perguntas e respostas consistiu em um quis sobre as características dos engenheiros em geral, dos técnicos, tecnólogos, bacharéis e licenciados. Servindo assim para elucidar os alunos no que diz a respeito dos diferentes rumos a seguir no ensino superior.

3.3 Encontro 3: Cromatografia de Papel, Cromatografia Gasosa e HPLC

Iniciou-se com uma dinâmica que auxilia os alunos a improvisar e também auxilia em uma dinâmica que pode ocorrer na busca de estágio para cumprimento do curso técnico. A dinâmica anúncios é típica de entrevistas de emprego, desenvolve e avalia de maneira geral a capacidade de improvisação e de agir sobre pressão. Consistiu basicamente em apresentarmos aos alunos alguns objetos sem utilidade aparente, como por exemplo uma caneta sem tinta, ou uma comida já vencida. Eles precisavam convencer os seus colegas de turma da importância daquele objeto e fazer com que, caso aquele objeto estivesse a venda, os outros tivessem vontade de comprar.

A parte teórica do encontro foi sobre os conceitos de cromatografia e também

a sua importância dentro da Engenharia Química, o experimento que desenvolveu-se nesse dia foi o de cromatografia em papel. Utilizou-se canetinhas solúveis em água para análise, água como eluente e papéis de filtro para representar a fase estacionária. Para a visualização do experimento em termos industriais, os alunos puderam acompanhar uma análise em HPLC no laboratório com um profissional do equipamento explicando cada fase, a teoria por detrás do equipamento, o software utilizado e analisar os resultados.

3.4 Encontro 4: Termodinâmica e a Engenharia

Iniciou-se com a dinâmica telefone sem fio consistiu em dividir os alunos em fileiras e então o professor falava uma frase no ouvido do primeiro aluno e, esse era responsável por repassar a frase para o aluno de trás e, assim sucessivamente. O último da fila transmitia a mensagem que chegava até ele. Algumas questões que foram discutidas durante a dinâmica foi a importância da comunicação, organização, concentração e também buscar o momento da fila em que a mensagem foi mudada, nos casos que a mensagem chegava errada ao último aluno.

O experimento desenvolvido nesse dia foi o da vela. Precisava retirar a moeda de um prato com água, utilizando apenas um copo, e uma vela acesa. Basicamente acendia-se a vela no prato com água e colocava o copo sobre a vela, pela diferença de pressão a água que estava no prato subia para o copo e então era possível retirar a moeda que estava no fundo do prato sem molhar os dedos. Além dos fundamentos termodinâmicos envolvidos nesse experimento também se debateu sobre a importância do trabalho em equipe.

3.5 Encontro 5 – Medindo vazões a partir de material reciclado (Tubo Venturi)

Iniciou-se com a dinâmica da roda flutuante consiste em fazer um círculo com as cadeiras e todos os alunos sentarem nelas. Cada um deita sob as pernas do colega do lado, formando uma roda humana onde todos estão apoiados na perna do colega. Aos poucos os professores vão tirando as cadeiras fazendo com que os alunos se sustentam apenas através do apoio na perna do amigo. Quando não há mais cadeiras, o intuito é fazer com que os alunos comecem a locomover a roda humana, e, se apenas um falhar, todos caem. Foi a dinâmica mais elogiada pelos alunos e pode-se discutir muito sobre trabalho em equipe, confiança, organização e resistência.

A parte teórica foi com relação à mecânica dos fluidos, enfatizando os medidores de vazão. E o experimento foi montar um protótipo de um medidor de vazão do tipo Venturi.

3.6 Encontro 6 – Tipos de Fluidos

A dinâmica de oratória do sexto encontro consistiu em apresentar textos prontos aos alunos e fazer com que cada um deles interpretasse o texto de uma forma diferente

seguindo algumas dicas dos professores. Por exemplo, alguns alunos tiveram que ler o texto interpretando um padre rezando uma missa, outros interpretaram professores dando aula, estrangeiros com dificuldade na língua, pessoas bêbadas e por aí foi. Os alunos se divertiram bastante com as interpretações e já se sentiam mais soltos para brincar em frente a turma.

O experimento foi sobre fluidos Newtonianos e não newtonianos, após a aula teórica sobre esse assunto os alunos caracterizaram alguns fluidos. A parte prática consistiu em utilizar amido de milho e água fazendo uma solução, avaliando um fluido não Newtoniano.

3.7 Encontro 7 - Viscosidade

Iniciou-se com a dinâmica da torre, dividiu-se os alunos em trios. Então os participantes foram orientados da seguinte forma: Vocês são uma empresa de construção de torres de palitos de fósforos composta por um gerente, um construtor e um ajudante. O gerente não possui as mãos, o construtor é cego e o ajudante é mudo. O gerente deveria orientar o construtor e o ajudante deveria apenas passar um fósforo por vez para o responsável por construir a torre. Respeitando estas regras um dos participantes ficou mudo, outro vendado e outro com as mãos para trás, e foram orientados a construir a torre mais alta em 5 minutos. Durante este tempo o facilitador tinha como objetivo atrapalhar: pressionando o construtor quanto ao tempo, fazendo perguntas para aquele que deveria ficar mudo e induzindo o gerente a tirar as mãos de trás. Qualquer quebra de regras era punida com a derrubada da torre e reinício da atividade, porém com tempo descontado. Todos os participantes passaram por todas as posições, e no final apresentaram quais foram as maiores dificuldades enfrentadas e qual posição tiveram maior facilidade em trabalhar.

Neste encontro o experimento foi sobre viscosidade, utilizam-se líquidos com diferentes viscosidades calculou-se o tempo de uma mesma bolinha de metal da superfície ao fundo do líquido. Repetiu-se o experimento com os líquidos em diferentes temperaturas, bolinhas feitas de outros materiais e debateu-se com os alunos as variáveis que mais significavam nesse tempo de escoamento da bolinha no fluido. Finalizando com análise de fluidos em copo Ford e um reômetro em funcionamento num processo laboratorial.

3.8 Encontro 8 - Quimiometria

Para realização da dinâmica das mãos emprestadas, primeiramente dividiu-se os alunos em duplas. Cada dupla era responsável por apresentar uma cena rápida para a turma. Um da dupla era responsável apenas pela fala, sem poder gesticular ou apresentar expressões. E o outro da dupla era responsável pelas expressões e gestos. Foi uma dinâmica descontraída que os alunos gostaram muito.

Na parte teórica apresentou-se alguns conceitos sobre luminescência e transição

eletrônica, em geral. O experimento consistiu em observar e verificar a transição eletrônica de alguns materiais com uma luz negra.

3.9 Encontro 9 – O que aprendi no projeto

Com objetivo de sintetizar o que o aluno aprendeu no projeto foi realizada a dinâmica do desenho, que foi semelhante ao do primeiro encontro. Então os alunos tiveram que explicar os seus dois desenhos, tanto do primeiro encontro quanto do nono e com isso mostraram o quanto o projeto contribuiu para elucidar várias questões sobre a Engenharia Química na mente dos pequenos estudantes. Nesse encontro também foi possível os alunos passarem o feedback geral do projeto e, para isso, colocou-se três cartolinas coladas no quadro, cada qual com o respectivo título “gostei e deve continuar”, “gostei, mas poderia ser melhor”, “não gostei”, e no decorrer do encontro eles poderiam escrever nas cartolinas suas sugestões.

A parte teórica do encontro foi sobre transferência de massa e calor. Resolveu-se alguns exercícios sobre esses assuntos com os alunos, utilizando calculadora científica para realizar os cálculos, para que assim os alunos se familiarizassem com a mesma, e, o experimento que realizado utilizou-se uma vela como fonte de calor e então observou-se várias situações de transferência, como por exemplo a transferência de calor para uma bexiga cheia com água, a transferência de calor para uma bexiga cheia com ar e suas particularidades.

3.10 Encontro 10 - Gincana

O décimo e último encontro consistiu em uma gincana organizada e desenvolvida em parceria com o grupo PET de Engenharia Química. Cada aluno pode levar até dois amigos de fora do projeto para a gincana para que assim os seus amigos ficassem instigados a participar nas próximas edições do projeto.

Dividiu-se todos os participantes em quatro equipes e então começaram-se atividades típicas, como caça ao tesouro, qual é a música, quiz relativo aos encontros, atividades de liderança, oratória e trabalho em equipe.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao analisar a opinião dos alunos sobre as práticas realizadas, apenas as atividades realizadas na área de química instrumental e de química geral já tinham sido vistas pelos alunos no ensino médio. No entanto, foram as demais práticas que realmente instigaram os alunos.

A Figura 1 demonstra uma das práticas realizada no quinto encontro, na qual os alunos precisavam montar um medidor de vazão do tipo Venturi e, então medir a vazão de água com ele. Ao final da atividade foram explicados os fenômenos envolvidos para conseguirem realizar a atividade.



Figura 1: Atividade prática envolvendo conhecimentos de mecânica dos fluidos.

Para avaliar se o projeto contribuía na escolha profissional do aluno, foi comparada a pergunta referente à pretensão do mesmo em cursar o ensino superior e qual opção de curso. Uma das questões avaliava se o aluno no primeiro e último dia do projeto queria cursar graduação e qual seria a mesma. Ao analisar as respostas dos alunos quanto à escolha do curso, no primeiro encontro apenas um dos participantes, equivalente a 5%, afirmou não ter intenção de cursar alguma universidade. As opções de cursos eram variadas envolvendo as áreas de exatas, biológicas e humanas, dentre os alunos, aproximadamente 20% desejavam cursar engenharia química. Ao final desta fase o número de alunos interessados em cursar engenharia química subiu para 40%.

Uma questão interessante que se observou durante o projeto é que os alunos foram desistindo ao longo do projeto, configurando uma evasão, no último encontro apenas metade dos alunos que haviam começado o projeto participaram. Acredita-se que essa desistência foi devido a diversos fatores, como pela falta de afinidade pela área após conhecerem mais sobre engenharia química, pela época de avaliações na escola coincidir com os encontros, e também, por questões relacionadas a estágio ou trabalho para os alunos dos últimos anos do ensino médio.

Quando abordados sobre próximas edições os estudantes sugeriram que fossem realizados mais encontros, e se possível mais de uma vez por semana. A média das notas dadas ao projeto foi de 9,75. A maioria afirmou não ter uma prática que não

tenham gostado e foram sugeridas mais práticas envolvendo cálculo e também usando calculadoras gráficas e científicas.

Por estarem presentes alunos de diferentes séries escolares, as práticas e conhecimentos que os alunos já haviam estudado anteriormente variaram, porém em todos os casos a forma abordada no projeto foi diferente da vista em aula pelos alunos, isso justificou-se pelo fato de fazer com que os alunos tivessem uma vivência nova em cada um dos encontros, instigando-os assim para vivenciar o mundo da engenharia química no futuro acadêmico.

A Figura 2 é o registro da atividade realizada no oitavo encontro do projeto, na qual os alunos tiveram que buscar em livros de química geral e físico-química, os fundamentos envolvidos no fenômeno da luminescência. Nesta prática em especial os alunos pesquisaram e apresentaram um trabalho escrito, utilizando algumas regras para referenciar a fundamentação teórica da apresentação.

A parte das aulas teóricas dos encontros, de maneira geral, obedeceu ao modelo tradicional da universidade, utilizando aulas em slides, quadros de giz e com o layout da sala igual ao utilizado na graduação conforme a Figura 3, justamente visando que o aluno já perceba como é o dia a dia de aula de uma faculdade.



Figura 2: Atividade prática envolvendo conhecimentos de transição eletrônica.



Figura 3: Parte das aulas teóricas dos encontros.

Sobre as práticas que mais gostaram, assim como as que menos gostaram, não houveram destaques, visto que as respostas foram bastante variadas.

Todos os alunos descreveram que o uso de dinâmicas tornava os encontros mais dinâmicos e divertidos e que levariam essa experiência para vida, pois podiam “sentir” o que estavam fazendo. A Figura 4 apresenta a dinâmica das torres, na qual os alunos precisam se colocar na posição do outro, tanto para ouvir como executar conforme o que lhe é pedido. Com os resultados obtidos acredita-se que o projeto conseguiu cumprir com seus objetivos.



Figura 4: Dinâmica das Torres realizada.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Houve um aumento no conhecimento dos alunos sobre a área de engenharia, ciência e tecnologia além da função do engenheiro na sociedade e uma elucidação de maneira geral sobre o curso de engenharia química e, como consequência disso, o número de alunos que pretendiam cursar engenharia química no final dos encontros foi muito superior ao número de alunos que pretendiam cursar engenharia química no primeiro encontro.

Desenvolveu-se habilidades e conhecimentos nos alunos do ensino médio em cada encontro, permitindo um avanço na sua formação que poderá ser aplicado em qualquer área, pois essas habilidades não estão relacionadas apenas com os conhecimentos específicos da engenharia química, mas sim com liderança, oratória, dinamismo, pro-atividade, etc.

Notou-se que estimulou mais alunos a cursarem engenharia química e conhecerem mais sobre a universidade e se integrarem com alunos de graduação, justamente para evitar frustrações após o egresso no ensino superior. Atualmente, seis antigos participantes do projeto cursam Engenharia Química na UTFPR de Ponta Grossa.

Os alunos de graduação puderam ser agentes ativos na sociedade demonstrando a carreira profissional que escolheram e desenvolvendo projetos que agregam a integração de várias disciplinas cursadas durante a graduação.

AGRADECIMENTOS

Universidade Tecnológica Federal de Ponta Grossa pela disponibilidade de bolsa DIREC.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Fabiana Hilário de; MELOSILVA, Lucy Leal. **Influência dos pais no processo de escolha profissional dos filhos: uma revisão da literatura; Parental influence on their children's career choice: a literature review.** Psico USF, v. 16, n. 1, p. 75-85, 2011.

ARAUJO, Uajará Pessoa et al. Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Belo Horizonte - Minas Gerais, Brasil. **Expectativas e estratégias de ação em relação à inserção profissional.** Rev. bras. orientac. prof. v.9 n.2 São Paulo dez. 2008.

BARDAGI, Patta Marúcia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. **Trajetória Acadêmica e Satisfação com a Escolha Profissional de Universitários em Meio de Curso.** Rev. bras. orientac. prof v.4 n.1-2 São Paulo dez. 2003.

BUENO, José Lino Oliveira. **A evasão de alunos.** Paidéia (Ribeirão Preto), n. 5, p. 9-16, 1993.

FIALHO, Lima Maria Mônica; UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, **EVASÃO NO ENSINO SUPERIOR PRIVADO: UM ESTUDO DE CASO NA FACULDADE SANTO AGOSTINHO,** 2008. Dissertação (mestrado).

OBSERVATÓRIO DA INOVAÇÃO E COMPETITIVIDADE. **Tendências e Perspectivas da Engenharia no Brasil.** Núcleo de Apoio à Pesquisa Observatório da Inovação e Competitividade do Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

NICHELE, Sônia Regina Forlin. **Oratória.** Paraná 2011

REIS, Vivian W.; CUNHA, Paulo JM; SPRITZER, I. M. P. A. **Evasão no ensino superior de engenharia no Brasil: um estudo de caso no CEFET/RJ.** In: Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia COBENGE. 2012.

SILVA, Janaila dos Santos. **A influência dos meios de comunicação social na problemática da escolha profissional: o que isso suscita à Psicologia no campo da orientação vocacional/profissional?.** Psicologia: Ciência e profissão, v. 24, n. 4, p. 60-67, 2004.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-477-1

