

Henrique Ajuz Holzmann
João Dallamuta
(Organizadores)

ENGENHA- RIAS: Pesquisa, desenvolvimento e inovação

Henrique Ajuz Holzmann
João Dallamuta
(Organizadores)

ENGENHARIA- RIAS: Pesquisa, desenvolvimento e inovação



Atena
Editora
Ano 2022

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. 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.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Profª Drª Alana Maria Cerqueira de Oliveira – Instituto Federal do Acre

Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie

Profª Drª Ana Paula Florêncio Aires – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná



Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Bitencourt Campos – Universidade do Extremo Sul Catarinense
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof. Dr. Miguel Adriano Inácio – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista



Engenharias: pesquisa, desenvolvimento e inovação

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Mariane Aparecida Freitas
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadores: Henrique Ajuz Holzmann
João Dallamuta

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

E57 Engenharia: pesquisa, desenvolvimento e inovação /
Organizadores Henrique Ajuz Holzmann, João
Dallamuta. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-65-258-0481-1
DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.811220208>

1. Engenharia. I. Holzmann, Henrique Ajuz
(Organizador). II. Dallamuta, João (Organizador). III. Título.
CDD 620

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br



DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



APRESENTAÇÃO

Um dos grandes desafios enfrentados atualmente nos mais diversos ramos do conhecimento, é o do saber multidisciplinar, aliando conceitos de diversas áreas. Hoje exige-se que os profissionais saibam transitar entres os conceitos e práticas, tendo um viés humano e técnico.

Neste sentido este livro traz capítulos ligados a teoria e prática em um caráter multidisciplinar, apresentando de maneira clara e lógica conceitos pertinentes aos profissionais das mais diversas áreas do saber.

Apresenta temas relacionados as áreas de engenharia, como civil, materiais, mecânica, química dentre outras, dando um viés onde se faz necessária a melhoria continua em processos, projetos e na gestão geral no setor fabril. Destaca-se ainda a busca da redução de custos, melhoria continua e automação de processos.

De abordagem objetiva, a obra se mostra de grande relevância para graduandos, alunos de pós-graduação, docentes e profissionais, apresentando temáticas e metodologias diversificadas, em situações reais.

Aos autores, agradeço pela confiança e espírito de parceria.

Boa leitura

Henrique Ajuz Holzmann

João Dallamuta

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

AVALIAÇÃO DA TEMPERATURA, TEMPO DE DISSOLUÇÃO E CONCENTRAÇÃO DE DTPA NA DISSOLUÇÃO DE INCRUSTAÇÃO DE SULFATO DE BÁRIO

Geizila Aparecida Pires Abib
Georgiana Feitosa da Cruz
Alexandre Sérvulo Lima Vaz Junior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8112202081>

CAPÍTULO 2..... 18

PROCESSAMENTO CERÂMICO DE COMPÓSITOS DE ALUMINA E CA6

Daniele Rodrigues Freitas
José Manuel Rivas Mercury
Antonio Ernandes Macêdo Paiva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8112202082>

CAPÍTULO 3..... 25

ANÁLISE DE MECANISMOS

Gabrieli Mesquita de Araujo
Hermano Ranieri Quirino Kubaski
Wesley Costa Bueno

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8112202083>

CAPÍTULO 4..... 39

SELECTIVE DISPERSION OF STYRENE-BUTADIENE CROSS-LINKED WASTE IN THE POLYSTYRENE MATRIX: A TRANSMISSION ELECTRON MICROSCOPY (TEM) RESEARCH

Carlos Bruno Barreto Luna
Elieber Barros Bezerra
Divânia Ferreira da Silva
Eduardo da Silva Barbosa Ferreira
Edcleide Maria Araújo
Amanda Dantas de Oliveira
Renate Maria Ramos Wellen

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8112202084>

CAPÍTULO 5..... 53

ENERGY AND COVID-19 – ANALYSIS OF THE IMPACT ON THE GLOBAL ENERGY MATRIX

Luiz Antonio Ferrari
Leni M. P. R Lima
Elaine A. Rodrigues
Maria Aparecida M. G. Pereira
Jamil M. S. Ayoub
José A. Seneda

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8112202085>

CAPÍTULO 6..... 67

CERVEJA ESTILO CATHARINA SOUR: UMA BREVE REVISÃO DA LITERATURA

Isabella Tauchert da Luz
Vicente Damo Martins da Silva
Janayne Sander Godoy
Cristiano Reschke Lajús
Gustavo Lopes Colpani
Josiane Maria Muneron de Mello
Francieli Dalcanton

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8112202086>

CAPÍTULO 7..... 77

AGUAPÉ: UMA ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL PARA O TRATAMENTO DE ÁGUA E SANEAMENTO

Kaio Machado Santos
Pedro Lúcio Bonifacio

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8112202087>

CAPÍTULO 8..... 88

MELHORAMENTO DE RODOVIAS DE TERRA: UM ESTUDO DE CASO

Rafael Pacheco dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8112202088>

CAPÍTULO 9..... 105

ANÁLISE DE METODOLOGIAS DE ENSINO E APRENDIZAGEM APLICADAS NO EGRESSO DA GRADUAÇÃO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO – PARTE 1

Fabiola Silva Bezerra
Wallace Rodolfo Lopes da Silva
Karina Silva Campos
Camila Figueiredo Vasconcelos Vidal

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8112202089>

CAPÍTULO 10..... 117

PLANEJAR PARA OTIMIZAR RECURSOS: APLICANDO A METODOLOGIA DA APRENDIZAGEM BASEADA EM BRINQUEDOS (ABB)

Fabiola Silva Bezerra
Alaine Cardoso Silva
Luciano Guimarães Garcia

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.81122020810>

CAPÍTULO 11 126

CLOUD QOX: ARQUITECTURA DEL SISTEMA DE RECOGIDA DE INFORMACIÓN. APROXIMACIÓN EN EDUCACIÓN

Rosa Mora
Julián Fernández-Navajas
José Ruiz-Mas

Ana Cebollero
Patricia Chueca
Marta Lampaya

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.81122020811>

CAPÍTULO 12..... 145

**UTILIZAÇÃO DE APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS NO ENSINO DE
MODELAGEM APLICADA A CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMÁVEIS**

Rafael Garlet de Oliveira
Thiago Javaroni Prati
Luan Cizeski de Lorenzi
Antonio Ribas Neto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.81122020812>

CAPÍTULO 13..... 156

**OSTEORRADIONECROSE MANDIBULAR APÓS IMRT PARA CÂNCER DE CABEÇA E
PESCOÇO**

Maria Cândida Dourado Pacheco Oliveira
Danilo Viegas da Costa
Caio Fernando Teixeira Portela
Tarcísio Passos Ribeiro Campos
Arno Heeren de Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.81122020813>

CAPÍTULO 14..... 168

**ANÁLISE PARA ATENUAÇÃO DE RISCOS DE CHOQUE ELÉTRICO E INCÊNDIOS
EM INSTALAÇÕES ELÉTRICAS EM MORADIAS DE BAIXA RENDA EM CIDADE
UNIVERSITÁRIA**

Márcio Mendonça
Marta Rúbia Pereira dos Santos
Fábio Rodrigo Milanez
Wagner Fontes Godoy
Rodrigo Henrique Cunha Palácios
Marco Antônio Ferreira Finocchio
Carlos Alberto Paschoalino
Francisco de Assis Scannavino Junior
Vicente de Lima Gongora
Lucas Botoni de Souza
Michele Eliza Casagrande Rocha
José Augusto Fabri

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.81122020814>

CAPÍTULO 15..... 181

A RESIDÊNCIA EM SOFTWARE NO BRASIL

Alessandro Silveira Duarte
José Augusto Fabri
Alexandre L'Erario

Rodrigo Henrique Cunha Palácios
José Antonio Gonçalves
Marta Rubia Pereira dos Santos
Márcio Mendonça
Michelle Eliza Casagrande Rocha
Emanuel Ignacio Garcia

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.81122020815>

SOBRE OS ORGANIZADORES	197
ÍNDICE REMISSIVO	198

CAPÍTULO 10

PLANEJAR PARA OTIMIZAR RECURSOS: APLICANDO A METODOLOGIA DA APRENDIZAGEM BASEADA EM BRINQUEDOS (ABB)

Data de aceite: 04/07/2022

Fabiola Silva Bezerra

Centro Universitário UNA, Campus Linha Verde, Engenharia de Produção
Belo Horizonte - MG

Alaine Cardoso Silva

Centro Universitário UNA, Campus Linha Verde, Engenharia de Produção
Belo Horizonte – MG

Luciano Guimarães Garcia

Centro Universitário UNA, Campus Linha Verde, Engenharia de Produção
Belo Horizonte - MG

RESUMO: Esse trabalho descreve o processo de ensino aprendizagem desenvolvido para acompanhar os discentes egressos do curso de Engenharia de Produção, aplicando uma metodologia de aprendizagem denominada Aprendizagem Baseada em Brinquedos (ABB), que utilizou o LEGO®. O objetivo desse trabalho é analisar o desenvolvimento dos alunos junto ao conjunto de disciplinas curriculares, aplicando os conhecimentos adquiridos ao longo do curso, aliando a teoria à prática, na busca da melhor metodologia de ensino aprendizagem, conexões entre os conteúdos e simulações de um produto sendo montado, com foco na otimização de recursos através da montagem de um LEGO®, modelo “START WARS”. Foi possível perceber que os conteúdos das matrizes curriculares estão de acordo com inserção dos futuros Engenheiros no mercado de trabalho e observou-se ainda o

envolvimento, satisfação e engajamento dos alunos.

PALAVRAS-CHAVE: Metodologias Ativas, LEGO, ABB.

1 | INTRODUÇÃO

Estamos vivendo em um mundo em que cada vez mais a tecnologia faz parte de nossas vidas. Hoje as mudanças ocorrem em um espaço de tempo muito curto e se não estivermos acompanhando essas transformações, estaremos desatualizados, perderemos a oportunidade de interagir com o mundo e correremos o risco de perder credibilidade em relação às nossas certezas.

Quando se fala em educação, uma verdadeira revolução ocorreu com a evolução da tecnologia, com a inserção do computador, da internet e mais recentemente os *smartphones*, que hoje disputam com os professores a atenção dos alunos. Por isso, atualmente é impossível se pensar na aplicação daquele modelo educacional que existiu até pouco mais de duas décadas, quando o acesso às informações ainda era muito difícil.

Hoje a chamada “Geração Z”, que nasceu nesse contexto de inserção de aparelhos tecnológicos e acesso a mídias digitais, está conectada o tempo todo, tendo acesso a tudo o que acontece no mundo. Essa geração busca um ambiente de aprendizagem onde se

privilegie o lúdico, a prática, a solução de problemas, o desenvolvimento da capacidade de decisão e atividades reflexivas.

Desse modo, o desenvolvimento e aplicação de metodologias ativas, que são metodologias que utilizam a problematização como a principal estratégia do processo de ensino-aprendizagem, passa a ser cada vez mais necessária para que esse processo se torne mais dinâmico.

Essas metodologias visam estimular, de forma lúdica e colaborativa, os alunos a trabalharem de forma sistemática, organizada e solidária em grupos, tanto na sala de aula como em outros espaços de aprendizagem, visando a construção de sua autonomia acadêmica e intelectual, propiciando o desenvolvimento de um conjunto de competências no campo de sua futura atuação profissional.

Observa-se que essas metodologias começaram a ser aplicadas na área da saúde, mas atualmente todas as áreas do conhecimento necessitam do desenvolvimento de novas estratégias de ensino, que fujam daquele cenário em que o professor expõe o conteúdo e aluno simplesmente o replica. As instituições de ensino superior vêm desenvolvendo novas metodologias e muitas instituições no Brasil já possuem metodologias ativas no currículo dos cursos de Engenharia. Mas poucas são as estratégias reportadas para o curso de Engenharia de Produção, que carece de práticas de ensino que venham atender às necessidades atuais do mundo do trabalho que passa por mudanças tecnológicas intensas e constantes.

Nesse contexto foi desenvolvida para o curso de Engenharia de Produção do Centro Universitário UNA, Campus Linha Verde, localizado em Belo Horizonte, Minas Gerais, uma metodologia que foi denominada de Aprendizagem Baseada em Brinquedos (ABB), que utilizou o LEGO® como ferramenta. Essa metodologia foi desenvolvida com o intuito de promover o perfil do egresso do curso, trazendo para o ambiente educacional alguns dos desafios que serão encontrados no mercado de trabalho.

Deste modo, este trabalho tem o objetivo de apresentar os resultados obtidos com a aplicação da metodologia ABB para avaliar as etapas de planejamento e otimização de recursos de uma linha de produção.

2 | REFERENCIAL TEÓRICO

É notório que a educação tradicional em que o professor ministra aulas expositivas e os alunos atuam como meros repetidores de conteúdo está ultrapassada. Como afirma Paiva (2016), o aluno deve construir o seu próprio conhecimento, enquanto o professor supervisiona esse processo, propondo atividades, discussões e desafios, atuando como mediador.

As metodologias ativas segundo Miltre *et. al* (2008) estão alicerçadas na autonomia do discente, que deve ser capaz de auto gerenciar e autogovernar o seu processo de

formação e utilizam a problematização como estratégia de ensino-aprendizagem.

No final do século XIX as metodologias ativas já haviam se configurado no âmbito educacional e surgiram em 1889 com o movimento Escola Nova na Inglaterra. Já nessa época as propostas eram de se construir “‘uma comunidade escolar livre’, ‘a educação no campo’, ‘a escola de humanidade’, a coeducação; eram também concebidas como inovadoras e experimentais, e tinham como perspectiva finalidades educacionais que viessem a superar as escolas tradicionais” (ARAUJO, 2015, pg. 8). Ainda segundo os autores, no Brasil somente em 1920 o movimento escola novista foi inaugurado.

Rezende Junior et al (2013) citam que inúmeros cursos de graduação, tanto no Brasil quanto no exterior, fazem uso de metodologias ativas e que estas já estão inclusive descritas em seus currículos. Ainda de acordo com os autores, tais metodologias estimulam os discentes a utilizarem com maior frequência as bibliotecas, laboratórios e demais espaços das universidades. No entanto, a depender da metodologia adotada, se faz necessária a formação de uma equipe de professores, na busca de uma integração multidisciplinar do conteúdo, além de treinamento desses professores, para que estes atuem como facilitadores do processo de ensino-aprendizagem.

As metodologias ativas têm o papel de despertar a curiosidade a partir do momento em que o aluno se insere na teorização, expondo seu ponto de vista e trazendo suas considerações. À medida em que suas considerações são analisadas e valorizadas, estimula-se o seu sentimento de competência, pertencimento e engajamento e persistência nos estudos (BERBEL, 2011).

Segundo Vasconcelos (1999, p. 147) de acordo com a teoria do conhecimento que fundamenta o trabalho do professor, considera como referência a concepção dialética de conhecimento, destacando a problematização como elemento nuclear na metodologia de trabalho em sala de aula. Se forem adequadamente captadas, as perguntas deverão provocar e direcionar de forma significativa e participativa, o processo de construção do conhecimento por parte do aluno, sendo também um elemento mobilizador para esta construção. Nesse sentido, ao preparar a aula, o professor já poderia destacar as possíveis perguntas e problemas desencadeadores para a reflexão dos alunos.

De acordo com Vilarinho (1985, p. 52) os métodos de ensino apresentam três modalidades básicas:

- Métodos de ensino individualizado: a ênfase está na necessidade de se atender às diferenças individuais, como por exemplo: ritmo de trabalho, interesses, necessidades, aptidões, etc., predominando o estudo e a pesquisa, o contato entre os alunos é acidental.
- Métodos de ensino socializado: o objetivo principal é o trabalho de grupo, com vistas à interação social e mental proveniente dessa modalidade de tarefa. A preocupação máxima é a integração do educando ao meio social e a troca de experiências significativas em níveis cognitivos e afetivos.

- Métodos de ensino sócio-individualizado: procura equilibrar a ação grupal e o esforço individual, no sentido de promover a adaptação do ensino ao educando e o ajustamento deste ao meio social.

Rocha e Lemos (2014) fazem uma comparação das metodologias ativas com o sistema de produção puxada explorado pelas empresas japonesas, uma vez que o professor atua como facilitador desse processo e tem-se os alunos “puxando” o ensino conforme suas necessidades, ritmo de aprendizagem e mesmo preferências e interesse. Esses autores citam algumas metodologias ativas que são mais difundidas nas instituições de ensino, dentro e fora do Brasil, que seriam: Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL), Aprendizagem Baseada em Projetos (PBL), o Peer Instruction (PI), o Just-In-Time Teaching (JITT), Aprendizagem Baseada em Times (TBL), Métodos de Caso e Simulações.

Além dessas metodologias já bastante difundidas, muitas outras metodologias ativas de aprendizagem vêm sendo desenvolvidas em todo o mundo.

3 | DESENVOLVIMENTO

Considerando a necessidade de se desenvolver estratégias de ensino diferenciadas para os cursos de Engenharia, foi desenvolvida uma metodologia ativa denominada de Aprendizagem Baseada em Brinquedos (ABB), realizada através de um desafio de caráter exclusivamente acadêmico e seus principais objetivos foram: estimular, de forma lúdica e colaborativa, os alunos a trabalharem de forma sistemática, organizada e solidária em grupos, tanto na sala de aula como em outros espaços de aprendizagem, visando à construção de sua autonomia acadêmica e intelectual. Além disso, buscou-se o desenvolvimento das habilidades operatórias como observar, selecionar, sintetizar, deduzir, inferir, concluir, dentre outras, fundamentais à produção de trabalhos acadêmicos que propiciem aos alunos o desenvolvimento de um conjunto de competências no campo de sua futura atuação profissional.

A metodologia foi aplicada através de um desafio, realizado com alunos matriculados no curso de Engenharia de Produção do campus Linha Verde do Centro Universitário Una, localizado em Belo Horizonte – MG, no segundo semestre de 2016.

A metodologia foi dividida em duas etapas, onde a primeira etapa foi a elaboração de um planejamento para a montagem de uma aeronave, modelo *STAR WARS*, da LEGO® e foi avaliado com maior pontuação o planejamento que representasse maior número de disciplinas da matriz do curso de Engenharia de Produção e a segunda etapa constituiu a validação do planejamento através da montagem da aeronave.

Primeiramente, foi aberto um edital com as informações gerais para o desafio denominado: Planejar para Otimizar Recursos. Permitiu-se a inscrição de equipes formadas apenas por alunos regularmente matriculados no curso de Engenharia de Produção. Cada equipe deveria ser composta por no máximo 5 (cinco) e no mínimo 3 (três) integrantes,

sendo automaticamente desclassificada aquela equipe que fizesse o cadastro com menor número de integrantes do mínimo exigido. Os membros das equipes poderiam estar cursando a partir do sexto período do curso.

A quantidade de equipes inscritas foi limitada a 10 (dez), em virtude de restrições operacionais, de espaço e tempo, sendo que somente 04 (quatro) equipes foram classificadas para a 2ª etapa e final do desafio. Forneceu-se ainda para cada uma das 10 equipes inscritas no desafio, as instruções de montagem do LEGO® para uso no planejamento. Cada grupo poderia participar com apenas um planejamento no processo de execução do produto. Como produto da 1ª etapa, seria entregue por cada equipe o planejamento conforme instruções do LEGO® e critérios estipulados no edital. A entrega deveria ser física (papel impresso).

Para a 2ª etapa foi fornecido pela Comissão de Avaliação 1 (uma) caixa do mesmo LEGO® para cada equipe que seria usado na construção conforme planejamento entregue na 1ª etapa. Os produtos finalizados pelas equipes seriam de propriedade do Centro Universitário UNA e poderiam ser desmontados para verificação dos materiais utilizados na construção e/ou exposições a critério da Instituição.

A Comissão de Avaliação, ficou responsável pela avaliação dos trabalhos e análise da execução do planejamento. A equipe contou com 3 professores e com apoio da coordenação de curso e pelo menos dois membros avaliadores estiveram presentes em cada etapa do processo de avaliação.

O uso de qualquer material diferente daquele fornecido pela Comissão de Avaliação acarretaria na desclassificação da equipe. Desta forma, as demais equipes assumiriam suas novas classificações em virtude da retirada da(s) equipe(s) desclassificada(s).

As equipes foram premiadas mediante a classificação, somando as pontuações obtidas nas duas etapas. Além disso, foram feitas pesquisas de opinião com os alunos participantes antes e após a realização da Segunda Etapa, sendo as informações coletadas através de um questionário, mostrado na Tabela 1.

INFRAESTRUTURA E ORGANIZAÇÃO							
		Não se aplica	Péssimo	Ruim	Regular	Bom	Excelente
1	Organização						
2	Ambiente(sala,conforto e ventilação)						
3	Carga horária						
4	Horário e data definida						
MATERIAL E RECURSOS DIDÁTICOS							
		Não se aplica	Péssimo	Ruim	Regular	Bom	Excelente
5	Os recursos e materiais didáticos usados foram adequados?						
6	Tema e Assunto						
7	O conteúdo aboradado contribuíra para o meu desenvolvimento?						
INSTRUTOR							
		Não se aplica	Péssimo	Ruim	Regular	Bom	Excelente
8	Avalie o desempenho do Instrutor						
9	Metodologia e didática						
10	Conhecimento do tema aboradado						
11	Meu aproveitamento foi						
12	Avaliação geral da dinâmica						

Tabela 1 – Questionário de Avaliação do Desafio

Fonte: autores (2016)

Os resultados da pesquisa foram apresentados em gráficos e foram obtidos também registros da segunda etapa através de filmagem, fotografias e depoimentos de alguns alunos sobre o desafio.

4 | RESULTADOS

Na avaliação da primeira etapa, 3 (três) planejamentos foram selecionados para a etapa seguinte, considerando os critérios estabelecidos em Edital, com pontuações de 10, 8 e 5 pontos.

Na segunda etapa, os 3 grupos compareceram munidos dos recursos que consideraram importantes para o desenvolvimento do planejamento (*notebook*, manual de montagem do LEGO, etc.) e tiveram 4 horas para finalizarem a montagem. A Figura 1 mostra a etapa de execução sendo realizada pelas 3 equipes.

A primeira equipe a finalizar a montagem, levou 2 horas e 30 minutos para a conclusão da atividade, a segunda equipe 2 horas e 40 minutos e a terceira equipe 4 horas. Finalizado desafio, a Comissão Avaliadora se reuniu para fechar a pontuação atribuída às equipes. A equipe vencedora ficou com 10 pontos, a segunda colocada 9 pontos e a terceira, 7 pontos.



Figura 1 – Execução da montagem do kit LEGO pelas três equipes.

Fonte: Autores (2016)

Os resultados referentes à Avaliação da dinâmica obtidos através dos questionários aplicados na Primeira e na Segunda Etapa do desafio, são mostrados nos gráficos das Figuras 2 e 3, que mostram que as avaliações para a Infraestrutura e Organização, Material e Recursos Didáticos e para o Instrutor foram consideradas de Bom a Excelente, pela grande maioria dos alunos que participaram do desafio, tanto na Primeira Etapa de Planejamento quanto na segunda Etapa de Execução, mostrando que os objetivos do Desafio foram atingidos.

Além disso, alguns dos alunos deram seus depoimentos, que foram inclusive filmados. Alguns desses depoimentos foram transcritos na íntegra e se encontram abaixo:

“O interessante é porque nós fazemos um planejamento e quando você vai para a prática é a mesma coisa de quando você para a prática da empresa, não é a mesma coisa, você não conta com esses imprevistos. Enquanto você está na teoria tudo é perfeito, chega na prática surgem os imprevistos, então isso é importante para experiência no mercado mesmo. Na hora da execução, você tem que saber lidar com algumas coisas que vão aparecer durante” (*Jéssica Drumond dos Santos*)

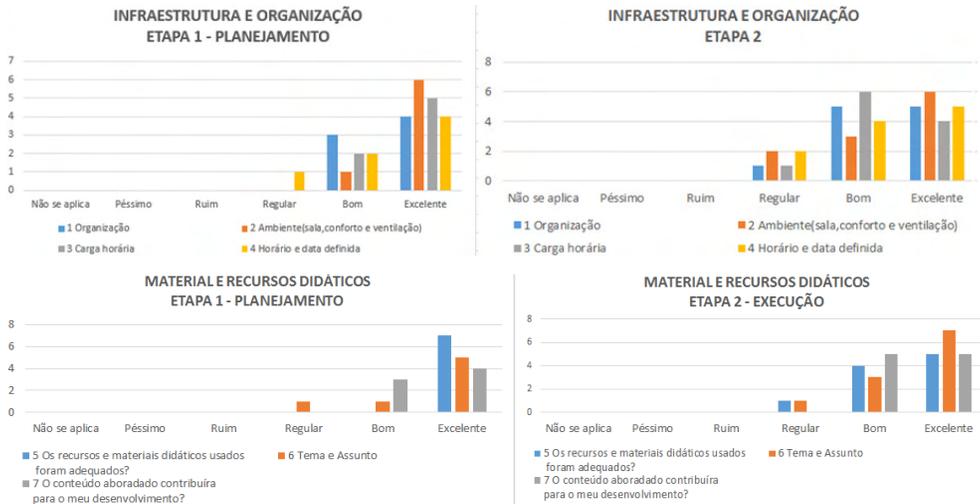


Figura 2 – Resultados da avaliação de infraestrutura e organização, material e recursos didáticos na primeira e segunda etapas do desafio

Fonte: autores (2016)



Figura 3 – Resultados da avaliação dos instrutores na primeira e segunda etapas do desafio

Fonte: autores (2016)

“... Esse projeto ele foi dividido em duas etapas, a etapa inicial foi a etapa do planejamento do projeto e depois a etapa final a parte da montagem. Na parte do planejamento do projeto nós buscamos entender na montagem onde se encaixariam as matérias que nós já aprendemos no curso de Engenharia de Produção, que iriam otimizar o nosso processo Dentro dessas matérias nós buscamos principalmente questão de PCP, Logística, Qualidade, Pesquisa Operacional e buscamos também implementar algumas metodologias como 5S, planejamento já organizado, preocupação com Ergonomia também do que a gente está fazendo também porque o inicial eram quatro horas para o planejamento...” (Ludmila Célia de Moura Cota)

“...faltaram duas pessoas na equipe, então a gente teve que se adaptar, adaptar o nosso planejamento para executar a atividade apenas com 3 pessoas. Então é importante a equipe estar preparada pra isso...” (Jéssica Drumond dos Santos)

51 CONCLUSÃO

Através da metodologia aplicada nesse trabalho foi possível perceber que os conteúdos das matrizes curriculares, estão de acordo com inserção dos futuros Engenheiros no mercado de trabalho.

Evidenciou-se que o experimento do planejamento, ou seja, o resultado final da dinâmica foi conforme critérios do edital, onde as equipes que obtiveram as notas maiores, inseriram a maior quantidade de disciplinas e bem elaboradas, venceram o desafio.

Com a aplicação do questionário destacou-se que são necessárias melhorias na Infraestrutura e Organização, assim como no material e recursos didáticos.

Espera-se que os resultados sirvam de inspiração para que os docentes apliquem essa metodologia em sala de aula, para que possam aproximar a teoria da prática.

É importante ressaltar que esse resultado ocasionou a implantação dessa metodologia para toda a Instituição UNA, e o evento será realizado sempre no segundo semestre de cada ano letivo.

REFERÊNCIAS

Colossi, N. Queiroz, E. G; Consentino, A. *Mudanças no contexto do Ensino Superior: Uma tendência ao Ensino Colaborativo*. COBENGE – 2001

Cusmova, D., Aguilá, Z. J.; Frazon, M.; Sablón V. I. B. *Uma proposta metodológica de Ensino de Física para os cursos de Engenharia*. COBENGE - XL Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia 2012.

Berbel, N. A. N. *As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes*. Semina: Ciências Sociais e Humanas, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, jan./jun. 2011

Ferreira, F. E. F. R; Ferreira, A. L. R; Junior, L.D.F. *Perspectivas Históricas sobre a formação do Engenheiro de Produção a partir de dados do 1º Encontro de acadêmicos da área*. COBENGE - XL Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia 2012.

Junior, L. C. F; Gazzoni, W. C; Freitas, J. C. P. *Projeto interdisciplinar: Uma metodologia de Ensino Baseada na interdisciplinaridade e no protagonismo discente*. COBENGE - XL Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia 2012.

Paiva, T. Y. *Aprendizagem ativa e colaborativa: uma proposta de uso de metodologias ativas no ensino da matemática*. Dissertação (Mestrado - Mestrado Profissional em Matemática) - Universidade de Brasília. Brasília, 2016.

Rocha, H. M.; Lemos, W. M. *Metodologias ativas: do que estamos falando? Base conceitual e relato de pesquisa em andamento*. IX SIMPED – Simpósio Pedagógico e Pesquisas em Educação – 2014

Vasconcelos, C. dos S. *Planejamento: Projeto de Ensino-Aprendizagem e Projeto Político-Pedagógico*. São Paulo: Libertad, 1999.

Vilarinho, L. R. G. *Didática: Temas Selecionados*. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1985.

ÍNDICE REMISSIVO

A

ABB 117, 118, 120

Aguapé 77, 78, 80, 81, 83, 85, 86, 87

Alumina 18, 19, 20, 21, 23, 24

Aprendizagem baseada em problemas 105, 107, 111, 112, 114, 120, 145, 146, 148

B

Barita 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 16

C

CA6 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24

Câncer de cabeça e pescoço 156, 158, 159, 161, 163, 165

Cervejas ácidas 67, 70, 71, 74, 75

Cervejas frutadas 67

Compósito 18, 19, 20, 24

Controladores lógicos programáveis 145, 146, 147, 148

D

Dano 1, 4, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 19

E

Efluentes 7, 8, 12, 13, 77, 78, 79, 80, 82, 83, 85, 86

Engenharia de Produção 105, 106, 107, 108, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 120, 124, 185, 197

Estradas de terra 88, 89, 90, 91, 103

I

Incrustação mineral 1, 3, 7, 13

L

LEGO 117, 122, 123

M

Macadame seco 88, 89, 91, 92, 98, 99, 103, 104

Melhoramento de vias 88, 95, 97, 98, 102, 103

Metodologias ativas 117, 118, 119, 120, 125, 174

Metodologias de ensino e aprendizagem 105, 112, 114

Modelagem de sistemas a eventos discretos 145, 146

O

Osteorradiocrose 156, 158, 160

P

Parâmetros físico-químicos 67, 69

R

Radioterapia de intensidade modulada 156, 158

Reservatório de petróleo 1

S

Saneamento 77, 78, 79, 86, 87, 170, 171

Sistemas a eventos discretos 145, 146, 147, 148

T

Teoria de controle supervisorio 145, 147, 148, 150

🌐 www.atenaeditora.com.br

✉ contato@atenaeditora.com.br

📷 @atenaeditora

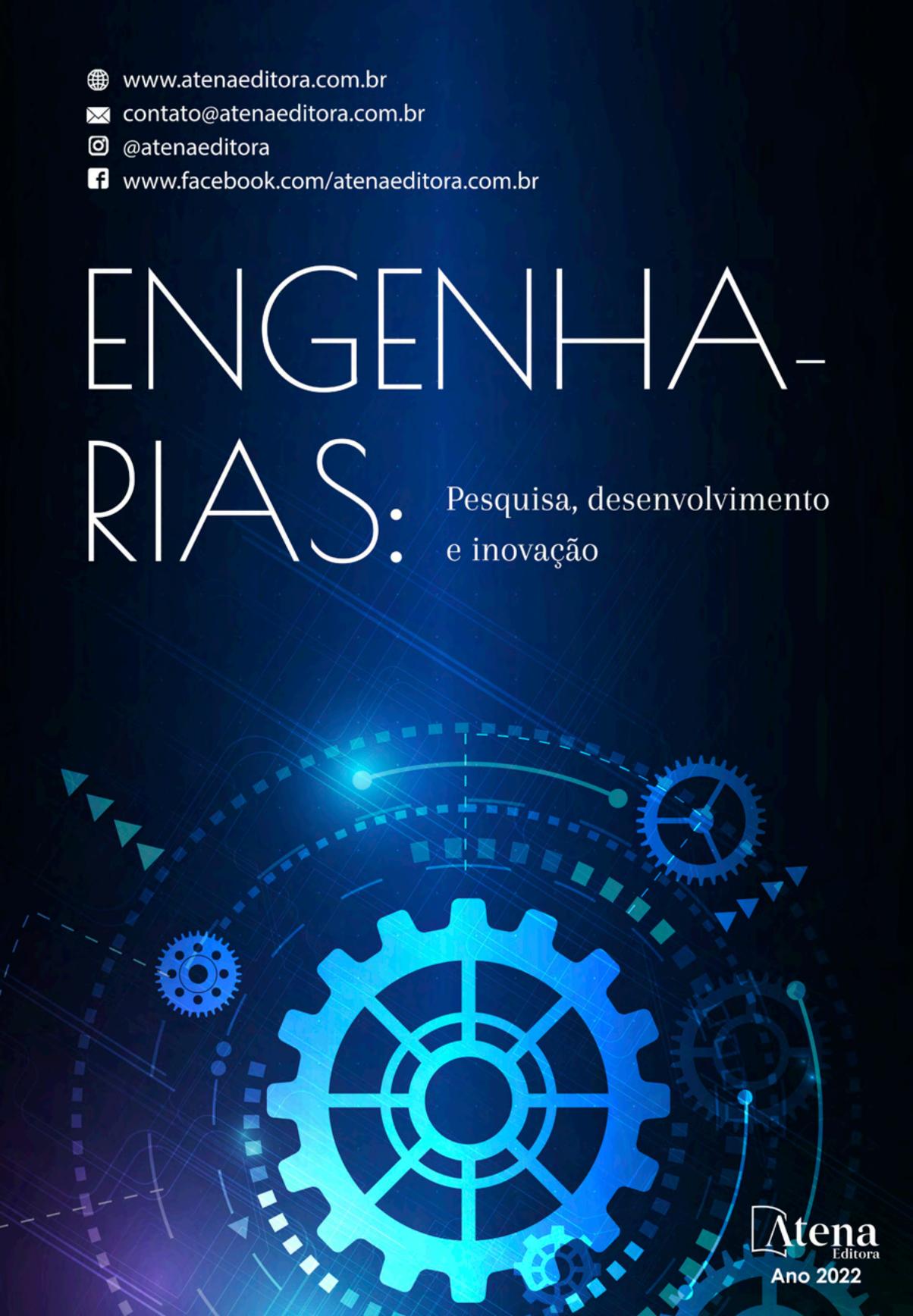
📘 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

ENGENHARIAS:

Pesquisa, desenvolvimento
e inovação

🌐 www.atenaeditora.com.br
✉ contato@atenaeditora.com.br
📷 @atenaeditora
📘 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

ENGENHA- RIAS: Pesquisa, desenvolvimento e inovação



Atena
Editora
Ano 2022