

## Engenharia de Produção: What's Your Plan?



Marcos William Kaspchak Machado  
(Organizador)

# Engenharia de Produção: What's Your Plan?

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Diagramação e Edição de Arte:** Natália Sandrini 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 Engenharia de produção: what's your plan? [recurso eletrônico] /  
Organizador Marcos William Kaspchak Machado. – Ponta  
Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Engenharia de Produção:  
What's Your Plan?; v. 1)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-253-1

DOI 10.22533/at.ed.531191204

1. Engenharia de produção – Pesquisa – Brasil. I. Machado,  
Marcos William Kaspchak. II. Série.

CDD 620.0072

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

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](http://www.atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

A obra “*Engenharia da Produção: What’s your plan?*” é subdividida de 4 volumes. O primeiro volume, com 35 capítulos, é constituído com estudos contemporâneos relacionados aos processos de gestão do conhecimento e educação na engenharia, além das áreas de engenharia econômica e tomada de decisão através de pesquisa operacional.

Tanto a gestão de conhecimento como a educação na engenharia mostram a evolução das ferramentas aplicadas ao contexto educacional e empresarial. Algumas delas, provenientes de estudos científicos, baseiam os processos de tomadas de decisão e gestão estratégica dos recursos utilizados na produção. Além disso, os estudos científicos sobre o desenvolvimento da educação em engenharia mostram novos direcionamentos para os estudantes, quanto à sua formação e inserção no mercado de trabalho.

Na segunda parte da obra, são apresentados estudos sobre a aplicação da gestão de custos, investimentos em ativos e operações de controle financeiro em organizações. E outros, que representam a aplicação de ferramentas de método multicritério de tomada à decisão empresarial que auxiliam os gestores a escolher adequadamente a aplicação de seus recursos.

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 conhecimentos e inovações, e auxilie os estudantes e pesquisadores na imersão em novas reflexões acerca dos tópicos relevantes na área de engenharia de produção.

Boa leitura!

Marcos William Kaspchak Machado

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO NO BRASIL: UM PANORAMA NA PESQUISA EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO	
Rodrigo Salgado Martuchelli Fernando Luiz Goldman	
DOI 10.22533/at.ed.5311912041	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>17</b>
A ESCOLHA DO TEMA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (TCC) NA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO COMO UM PROBLEMA DE TOMADA DE DECISÃO	
Ian Viana Coutinho Emmanuel Paiva de Andrade Edna Ribeiro Alves Celia Cristina Pecini Von Kriiger Liliane Almeida	
DOI 10.22533/at.ed.5311912042	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>29</b>
ENSINO 3.0: A FORMAÇÃO ACADÊMICA EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO PAUTADA NO DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS	
Éder Wiliam de Macedo Siqueira	
DOI 10.22533/at.ed.5311912043	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>41</b>
SERVITIZAÇÃO E INDÚSTRIA 4.0 NA MANUFATURA: UMA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA	
Matheus Phelipe Vendramini Alexandre Tadeu Simon	
DOI 10.22533/at.ed.5311912044	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>53</b>
A INOVAÇÃO NAS EMPRESAS DE PEQUENO PORTE: UMA ANÁLISE DO DESENVOLVIMENTO ORGANIZACIONAL ATRAVÉS DO GRAU DE INOVAÇÃO	
Auristela Maria da Silva André Marques Cavalcanti Gabriel Herminio de Andrade Lima	
DOI 10.22533/at.ed.5311912045	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>64</b>
ALINHAMENTO ESTRATÉGICO ENTRE A TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E O PLANEJAMENTO DOS NEGÓCIOS BASEADO NA GESTÃO DE TI	
Rafael Nunes de Campos Íris Bento da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.5311912046	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>76</b>
COACHING: UMA REVISÃO DA LITERATURA	
Maria de Fatima do Nascimento Brandão Níssia Carvalho Rosa Berginate	
DOI 10.22533/at.ed.5311912047	

<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>95</b>
GESTÃO DAS PARTES INTERESSADAS E INOVAÇÃO ABERTA: UM ENSAIO TEÓRICO NA PERSPECTIVA DO GERENCIAMENTO DE PROJETOS	
Priscila Nesello Ana Cristina Fachinelli	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5311912048</b>	
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>111</b>
GERENCIAMENTO DE PROJETOS: COMPARATIVO BIBLIOMÉTRICO DOS ANAIS DE CONGRESSOS BRASILEIROS NA ÁREA DE ADMINISTRAÇÃO E ENGENHARIA DE PRODUÇÃO	
Ronielton Rezende Oliveira Patricia Souza Amaral Tardivo Boldorini Henrique Cordeiro Martins Alexandre Teixeira Dias	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5311912049</b>	
<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>136</b>
GESTÃO DO CONHECIMENTO NO DEPARTAMENTO PÓS-OBRA	
Erick Areco Cáceres Silvia de Toledo Gomes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.53119120410</b>	
<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>153</b>
MODELO DE ANÁLISE DE PREDIÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DAS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS UTILIZANDO CADEIAS DE MARKOV	
Auristela Maria da Silva André Marques Cavalcanti Gabriel Herminio de Andrade Lima	
<b>DOI 10.22533/at.ed.53119120411</b>	
<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>167</b>
MODELOS DE MATURIDADE EM GESTÃO DE PROJETOS: UMA ANÁLISE COMPARATIVA	
Rafael de Azevedo Palhares Natalia Veloso Caldas de Vasconcelos Mariana Simião Brasil de Oliveira Arthur Arcelino de Brito Paulo Ellery de Oliveira Pedro Osvaldo Alencar Regis Nathaly Silva de Santana Pablo Veronese de Lima Rocha Ricardo André Rodrigues Filho	
<b>DOI 10.22533/at.ed.53119120412</b>	
<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>182</b>
O USO DA MANUTENÇÃO COMO ESTRATÉGIA DE NEGÓCIO NO SERVIÇO DE PÓS-VENDA EM UM SISTEMA PRODUTO-SERVIÇO	
Paulo Mantelatto Pecorari Carlos Roberto Camello Lima	
<b>DOI 10.22533/at.ed.53119120413</b>	

<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>194</b>
PRÁTICAS DE MEDIAÇÃO: A APLICAÇÃO DO GOOGLE CLASSROOM COMO BASE DA DISCIPLINA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO NO CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO	
Julio Cesar Ferreira dos Passos Maria Juliana Goes Coelho da Cruz Ricardo Venturinelí Simone Seixas Picarelli	
<b>DOI 10.22533/at.ed.53119120414</b>	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>205</b>
SOLUÇÃO TECNOLÓGICA EM REALIDADE VIRTUAL PARA TREINAMENTO DE ATLETAS PARALÍMPICOS: O CASO DO TREINA+	
Bernardo Vasconcelos de Carvalho Luiz Guilherme Rodrigues Antunes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.53119120415</b>	
<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>217</b>
TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E AGRONEGÓCIO: PRINCIPAIS REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	
Luiz Ricardo Oliveira Begali Eduardo Gomes Carvalho Weider Pereira Rodrigues Lázaro Eduardo da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.53119120416</b>	
<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>230</b>
ANÁLISE DE EFICIÊNCIA DOS MUNICÍPIOS PARAIBANOS NA APLICAÇÃO DE RECURSOS DO GOVERNO FEDERAL PARA O CONTROLE DA DOENÇA DE CHAGAS: UMA INVESTIGAÇÃO POR MEIO DE ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS	
Jonas Cordeiro de Araújo Edlaine Correia Sinézio Martins	
<b>DOI 10.22533/at.ed.53119120417</b>	
<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>245</b>
ANÁLISE DA VIABILIDADE DO PROCESSO DE AUTOMATIZAÇÃO NA LINHA DE MONTAGEM EM UMA EMPRESA DE INTERRUPTORES	
Leonardo Ayres Cordeiro Matheus Dias Guedes de Oliveira Nayara Aparecida Rocha Ferreira Sílvia Gabriela Macieira Ramos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.53119120418</b>	
<b>CAPÍTULO 19</b> .....	<b>258</b>
ANÁLISE DE INVESTIMENTOS EM SISTEMAS FOTOVOLTAICOS EM UMA UNIVERSIDADE	
Roni Mateus Machado Rigo Anderson Felipe Habekost Cristiano Roos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.53119120419</b>	

<b>CAPÍTULO 20</b> .....	<b>270</b>
ESTIMATIVAS DAS ELASTICIDADES PREÇO E RENDA DA DEMANDA POR ENERGIA ELÉTRICA RESIDENCIAL E POR REGIÃO GEOGRÁFICA DO BRASIL	
Palloma da Costa e Silva Roberta Montello Amaral	
<b>DOI 10.22533/at.ed.53119120420</b>	
<b>CAPÍTULO 21</b> .....	<b>283</b>
COMPARATIVO DO CUSTO TOTAL DE PROPRIEDADE DE VEÍCULOS DE TRANSPORTE DE FUNCIONÁRIOS: ESTUDO DE CASO EM FÁBRICA DE CONFECÇÕES	
Nelize Aparecida de Souza Rodney Wernke Antonio Zanin	
<b>DOI 10.22533/at.ed.53119120421</b>	
<b>CAPÍTULO 22</b> .....	<b>294</b>
ESTUDO DA VIABILIDADE TÉCNICO-ECONÔMICA PARA CRIAÇÃO DE UMA INCUBADORA TECNOLÓGICA EM LORENA	
Thamara Gonçalves Vilela Prado Marco Antonio Pereira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.53119120422</b>	
<b>CAPÍTULO 23</b> .....	<b>307</b>
MÉTODO FLUXO DE CAIXA DESCONTADO: ANÁLISE FINANCEIRA DA PETROBRAS	
Evandir Megliorini Ian Miller Osmar Domingues José Roberto Tálamo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.53119120423</b>	
<b>CAPÍTULO 24</b> .....	<b>318</b>
MÉTODO <i>PRICE BAND</i> APLICADO NA PRECIFICAÇÃO DE PRODUTOS EM UMA REDE VAREJISTA	
O'mara Guimarães da Costa Natália Varela da Rocha Kloeckner	
<b>DOI 10.22533/at.ed.53119120424</b>	
<b>CAPÍTULO 25</b> .....	<b>328</b>
PREVISÃO DO PREÇO DO CIMENTO PORTLAND NOS ESTADOS DA REGIÃO SUL DO BRASIL	
Patricia Cristiane da Cunha Xavier Adriano Mendonça Souza	
<b>DOI 10.22533/at.ed.53119120425</b>	
<b>CAPÍTULO 26</b> .....	<b>344</b>
PROPOSTA DE UM DIAGNÓSTICO DOS ATIVOS INTANGÍVEIS EM EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA DO SETOR DE ENERGIA	
Vinícius Jaques Gerhardt Julio Cezar Mairesse Siluk Jordana Rech Graciano dos Santos Mariana Soncini Minuzzi Claudia de Freitas Michelin	
<b>DOI 10.22533/at.ed.53119120426</b>	



<b>CAPÍTULO 27</b> .....	<b>356</b>
APLICAÇÃO DA OTIMIZAÇÃO EM REDES EM UMA EMPRESA DO SETOR AVÍCOLA	
Luana Teixeira Sousa	
Ananda Gianotto Veiga	
Mariana Ferreira de Carvalho Chaves	
Marcus Vinicius Vaz	
Stella Jacyszyn Bachega	
<b>DOI 10.22533/at.ed.53119120427</b>	
<b>CAPÍTULO 28</b> .....	<b>368</b>
COMPARAÇÃO DE TÉCNICAS DE FORECASTING PARA SÉRIES SAZONAIS: UMA APLICAÇÃO PARA PREVISÃO DA UMIDADE RELATIVA DO AR EM SANTA MARIA – RS	
Liane Werner	
Cleber Bisognin	
<b>DOI 10.22533/at.ed.53119120428</b>	
<b>CAPÍTULO 29</b> .....	<b>380</b>
DESENVOLVIMENTO DO MENOR CAMINHO PARA A MELHORIA DAS LINHAS DE ÔNIBUS EM UM BAIRRO NO MUNICÍPIO DE ARACAJU - SE	
Tayane Magalhaes Alvaia	
Hellen Mariany Santos	
Marcos Wandir Nery Lobao	
Jose Ricardo Menezes Oliveira	
Glaucia Regina de Oliveira Almeida	
<b>DOI 10.22533/at.ed.53119120429</b>	
<b>CAPÍTULO 30</b> .....	<b>391</b>
ELABORAÇÃO E VALIDAÇÃO DE QUESTIONÁRIO PARA AVALIAÇÃO DE SERVIÇOS BASEADO NOS MÉTODOS SERVQUAL E SMARTS: APLICAÇÃO EM TERMINAIS AEROPORTUÁRIOS	
João Paulo Figueira Marchesi	
Janaina Figueira Marchesi	
<b>DOI 10.22533/at.ed.53119120430</b>	
<b>CAPÍTULO 31</b> .....	<b>407</b>
MODELO MULTICRITÉRIO DE APOIO À DECISÃO PARA ESCOLHA DE UM TRANSPORTADOR TERCEIRIZADO ATRAVÉS DO MÉTODO PROMETHEE II	
Mirian Batista de Oliveira Bortoluzzi	
Monica Frank Marsaro	
<b>DOI 10.22533/at.ed.53119120431</b>	
<b>CAPÍTULO 32</b> .....	<b>420</b>
SISTEMA DE APOIO À DECISÃO PARA OTIMIZAÇÃO DE ROTAS EM UMA FÁBRICA DE PÃES	
Kassia Tonheiro Rodrigues	
Carolina Lino Martins	
Kurt Costa Peters	
Naylil Liria Baldin Lacerda	
Luiz Junior Maemura Yoshiura	
<b>DOI 10.22533/at.ed.53119120432</b>	

<b>CAPÍTULO 33</b> .....	<b>431</b>
USO DA <i>CONJOINT ANALYSIS</i> PARA AVALIAÇÃO DOS ATRIBUTOS DA EMBALAGEM DE CASTANHA DE BARU NA PREFERÊNCIA DOS CONSUMIDORES MATO-GROSSENSES	
Eduardo José Oenning Soares	
Rodrigo Carniel Sefstron	
Rodolfo Benedito da Silva	
Alexandre Gonçalves Porto	
Alexandre Volkmann Ultramari	
<b>DOI 10.22533/at.ed.53119120433</b>	
<b>CAPÍTULO 34</b> .....	<b>442</b>
ANÁLISE DOS FUNDOS BRASILEIROS DE ÍNDICE ATIVO: EXISTE RELAÇÃO ENTRE A TAXA DE ADMINISTRAÇÃO E OS RESULTADOS ENTREGUES AOS INVESTIDORES?	
Igor Soares Pinto Coelho	
Marcelo Albano Mauricio da Rocha	
José Guilherme Chaves Alberto	
Adriano Cordeiro Leite	
<b>DOI 10.22533/at.ed.53119120434</b>	
<b>CAPÍTULO 35</b> .....	<b>453</b>
OTIMIZAÇÃO DO MIX DE PRODUÇÃO EM UMA INDÚSTRIA DE TINTAS E REVESTIMENTOS	
Ariane Schio de Azevedo	
Carolina Lino Martins	
João Batista Sarmento dos Santos Neto	
Kassia Tonheiro Rodrigues	
Luiz Junior Maemura Yoshiura	
<b>DOI 10.22533/at.ed.53119120435</b>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR</b> .....	<b>473</b>

## PRÁTICAS DE MEDIAÇÃO: A APLICAÇÃO DO GOOGLE CLASSROOM COMO BASE DA DISCIPLINA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO NO CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

### **Julio Cesar Ferreira dos Passos**

Universidade Estadual de Campinas, Faculdade  
de Engenharia Civil  
São Paulo - SP

### **Maria Juliana Goes Coelho da Cruz**

Universidade Estadual de Campinas, Faculdade  
de Engenharia Civil  
São Paulo - SP

### **Ricardo Venturineli**

Universidade Estadual de Campinas, Faculdade  
de Engenharia Civil  
São Paulo - SP

### **Simone Seixas Picarelli**

Faculdades Integradas Campos Salles  
São Paulo - SP

**RESUMO:** As tecnologias de informação e comunicação (TICs) estão presentes na grande maioria dos ambientes empresariais, industriais, comerciais e corporativos e a área de formação superior não se isenta da aplicação de tais tecnologias. O curso de engenharia de produção, por possuir temáticas e disciplinas de gestão, mostra-se como uma área fértil para aplicação de tais tecnologias para o aprendizado dos alunos. O principal objetivo deste trabalho é apresentar um modelo prático de aplicação tecnológico no uso de um ambiente virtual de aprendizado (AVA) para ministrar a disciplina de *Lean Six Sigma* aos alunos do curso de

engenharia de produção de uma instituição. Para isso a metodologia de estudo de caso atrelado ao de revisão bibliográfica será utilizado para apresentar a aplicação da disciplina por meio deste ambiente virtual. Espera-se que com esta aplicação os alunos estejam mais engajados na construção do conhecimento conjunto além de obterem os benefícios do ensino a distância em sua formação.

**PALAVRAS-CHAVE:** Tecnologia de Informação, Lean Six Sigma, Ambiente Virtual de Aprendizagem, Ensino a Distância e Metodologia Ativa.

**ABSTRACT:** Information and communication technologies (ICTs) are present in the vast majority of business, industrial, commercial and corporate environments and the area of higher education is not exempt from the application of such technologies. The course of production engineering, because it has thematic and management disciplines, shows itself as a fertile area for the application of such technologies for student learning. The main objective of this work is to present a practical model of technological application in the use of a virtual learning environment (VLE) to teach the discipline of Lean Six Sigma to the students of the production engineering course of an institution. For this, the methodology of case study linked to the bibliographic review will be

used to present the application of the discipline through this virtual environment. It is hoped that with this application students will be more engaged in the construction of joint knowledge in addition to gaining the benefits of distance learning in their course.

**KEYWORDS:** Information Technology, Lean Six Sigma, Virtual Learning Environment, Distance Education and Active Methodology.

## 1 | INTRODUÇÃO

Com o avanço da tecnologia e a disseminação dos computadores ao redor do mundo a sociedade tornou-se mais conectada recebendo e enviando informações de maneira mais dinâmica e acelerada. Hoje, não é mais incomum presenciar crianças na mais tenra idade manuseando *smartphones* e *tablets* para uso de jogos eletrônicos e redes sociais com o objetivo de se entreterem no mundo virtual.

O mundo corporativo das empresas também não foge a esta regra tendo em seus ambientes totalmente preenchidos de tecnologias de comunicação e gestão para administrar operações nacionais e internacionais no atendimento ao cliente. Diante disso, a área de formação do engenheiro de produção deve estar voltada para que o processo de ensino e aprendizagem seja dotado das mais diversas tecnologias para aplicação de metodologias ativas.

Uma das disciplinas bastante conhecida e ministrada nos cursos de engenharia de produção é a de Sistemas de Produção e uma de suas temáticas que possui aplicabilidade vasta na indústria é a de *Lean Six Sigma*. Nesta perspectiva, existe a oportunidade de oferecer as temáticas desta temática através de um ambiente virtual de aprendizagem (AVA) onde serão alocados materiais e vídeos para que os alunos possam realizar as atividades durante o período da disciplina, além de participarem de processos de avaliação em fóruns de discussão, envio de materiais desenvolvidos e perguntas e respostas realizados.

Embora a flexibilidade do ensino a distância seja um dos benefícios da disciplina oferecida nesta modalidade um dos objetivos do curso é promover a interação e discussão dos alunos através das atividades de fórum que estarão disponíveis no ambiente virtual de aprendizagem (AVA). O conhecimento e aprendizado deve ser construído em conjunto onde os alunos aprendem um com os outros os conceitos apresentados na disciplina.

A passividade dos “estudantes no processo de ensino e aprendizagem onde somente o professor dissemina o conhecimento é foco de muitos estudos ao redor do mundo corporativo e acadêmico” (JIM WU; KEVIN HUANG, 2013, p. 5). Assim, existem diversas discussões e tentativas de tornar o processo mais ativo para que os alunos cheguem ao mercado de trabalho mais preparado ao mercado de trabalho e obtenha sucesso em suas carreiras (TRAUTRIMS; DEFEE; FARRIS, 2016, p. 2).

Para Batalha (2008, p. 24) a formação do engenheiro de produção deve levar em consideração a construção do conhecimento conjunto de maneira que os grupos

possam auxiliar uns aos outros para busca com aprendizado sedimentado nas disciplinas do curso.

A metodologia *Lean Manufacturing* atrelado aos conceitos de *Six Sigma* é largamente disseminado nas empresas e as auxiliam a serem produtivas e menos dispendiosas para atender aos clientes que buscam os seus produtos e serviços (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2002, p. 252). Este é o motivo pelo qual esta temática será aplicada junto aos alunos de um curso de educação a distância de engenharia de produção através de um AVA gratuito denominado *Google Classroom*.

## 2 | OBJETIVO

Realizar uma experiência prática e verificar a interação dos alunos no oferecimento da disciplina Sistemas de Produção assuntos de *Lean Six Sigma* através de um ambiente virtual de aprendizagem no curso a distância de engenharia de produção.

## 3 | METODOLOGIA

A metodologia utilizada neste trabalho é o de estudos de casos em conjunto de revisão bibliográfica.

Segundo Yin (2001) estudo de caso é observação e análise do devido conhecimento do objeto alvo de investigação, desta forma descreve de maneira detalhada e ímpar o objeto investigado.

A método científico através da revisão bibliográfica se refere a um conjunto de atividades sistemáticas e racionais que, com maior segurança e economia, permite alcançar o objetivo – conhecimentos válidos e verdadeiros – traçando o caminho a ser seguido, detectando erros e auxiliando as decisões do cientista (MARCONI; ; LAKATOS, 2003, p. 52).

## 4 | REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Para Belloni (2001) vivemos num ambiente cada vez mais técnico e menos natural: árvores, animais, riachos, rochas e pedras – a natureza – estão sendo substituídos por automóveis, fliperamas, telefone e videogames, objetos técnicos de todos os tipos e com as mais variadas funções e utilidades.

Melo e Freitas (2010) afirmam que as TICs são conjuntos heterogêneos de dispositivos e recursos tecnológicos usados para comunicar, editar, disseminar, amenizar e gerir informações. As TICs são capazes de serem utilizadas por qualquer pessoa em qualquer parte do mundo e são fundamentadas nas interações sociais e na colaboração entre os participantes, que estão reunidos em um esforço comum de procura de informação, compreensão e aplicação, o que possibilita maiores discussões

sobre diversas temáticas.

A educação a distância (EaD) é uma forma sistematicamente organizada de auto estudo, na qual o aluno se instrui a partir do material que lhe é apresentado. O acompanhamento e a supervisão do estudante são levados a cabo por um grupo de professores. Isto é possível graças à utilização de meios de comunicação capazes de vencer longas distâncias (VIANNEY, 1998).

Segundo Moore (2007) os ambientes virtuais de aprendizagem abordam as relações entre alunos, professores e conteúdo em EaD através de três tipos de interação: aluno/professor, aluno/aluno e aluno/conteúdo.

Na opinião de Landim (1997), a EaD é a modalidade de ensino aprendizagem mais apropriada para reduzir as distâncias e os isolamentos geográficos, psicossociais, econômicos e culturais, caracterizando uma nova revolução na democratização do conhecimento.

A EaD é uma forma de educação que almeja a democratização do conhecimento, pois é uma alternativa pedagógica que permite a educadores e instituições de ensino levar conhecimento, onde este deve estar disponível, para qualquer um disposto a aprender, sem se apegar a estruturas tradicionais de ensino rígidas sem predeterminação de local ou horário (PRETI, 2005).

Com relação a aprendizagem ativa a mesma emerge como um metodologia que se baseia no desenvolvimento de habilidades centradas no aluno, que geralmente é definido como qualquer tipo de abordagem instrucional (atividade) que envolve os alunos na aprendizagem (NOVAIS; SILVA; MUNIZ JR., 2017). Entre essas atividades, há leitura, escrita, trabalho em grupo, discussão entre pares, seminários, debates, casos, simulações, etc.

O desafio do ensino aumentou quando confrontados com os alunos cada vez mais apáticos e diversificada estilos de aprendizagem (WOOD; REINERS, 2012).

Ao contrário das classes tradicionais em que os alunos terminam sendo espectadores passivos do compartilhamento de informações e o professor é o suporte de conhecimento central e dominante as metodologias ativas de aprendizagem não se concentram mais na transmissão de informações e na aquisição de conhecimento (A SIVAN, R. W. LEUNG, 2000; AKILI, 2011; MILTER, 2010).

## 5 | PROCESSO DE INTERVENÇÃO

Para a realização das atividades da disciplina de sistemas de produção e *lean six sigma* foi utilizado como Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) o *Google Classroom*, pois além de ser gratuito na plataforma *Google* bastando para ter acesso, uma conta de e-mail, conforme mostra a figura 1 abaixo.



Figura 1: Plataforma *Google Classroom* utilizada como AVA da intervenção.

Fonte: Arquivo pessoal do autor baseado no *Google Classroom* (2018).

Para que os alunos possam acessar o AVA, o professor de posse dos e-mails dos alunos, envia um convite através da ferramenta de *invite* disponível na plataforma, conforme a figura 2 ilustra.

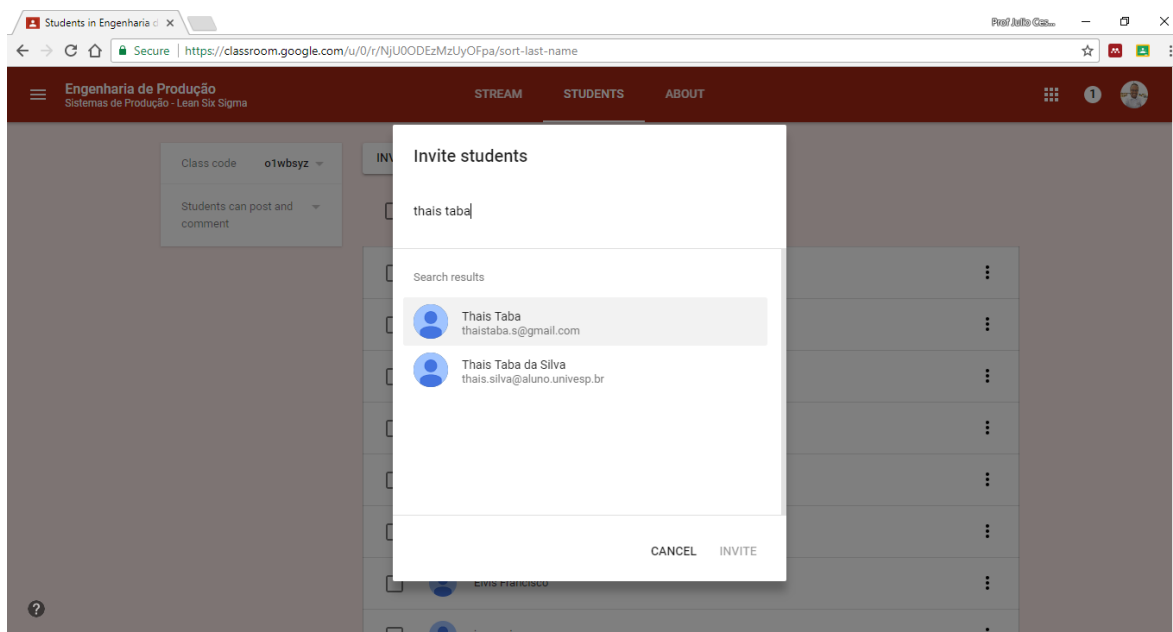


Figura 2: Processo de convite aos alunos para participação no AVA.

Fonte: Arquivo pessoal do autor baseado no *Google Classroom* (2018).

É importante frisar que o aluno e o professor podem tanto acessar a plataforma AVA de maneira gratuita por um computador de mesa, um *tablet*, um *notebook* ou *smartphone*, bastando ter acesso a internet via *wi-fi* ou 3G. A figura 3 ilustra a interface do aplicativo, acessado através de *smartphone*.



Figura 3: Interface do aplicativo, acessado via *smartphone*.  
 Fonte: Arquivo pessoal do autor baseado no *Google Classroom* (2018).

Para preparar o AVA o professor realiza o *upload* dos materiais da disciplina para que os alunos possam realizar as leituras além de vídeos e questionários. A figura 4 ilustra um documento disponibilizado no *Google Classroom* para que seja acessado e lido pelos alunos.

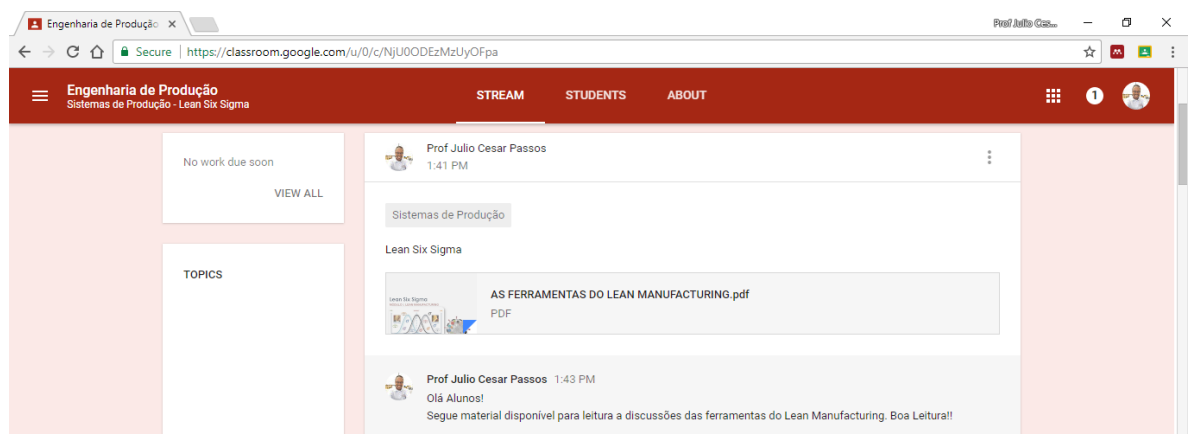


Figura 4: Material disponibilizado na plataforma para acesso dos alunos.  
 Fonte: Arquivo pessoal do autor baseado no *Google Classroom* (2018).



Na figura 5 é possível verificar a vídeo aula disponibilizada aos alunos para que possam compreender melhor os conceitos da disciplina.

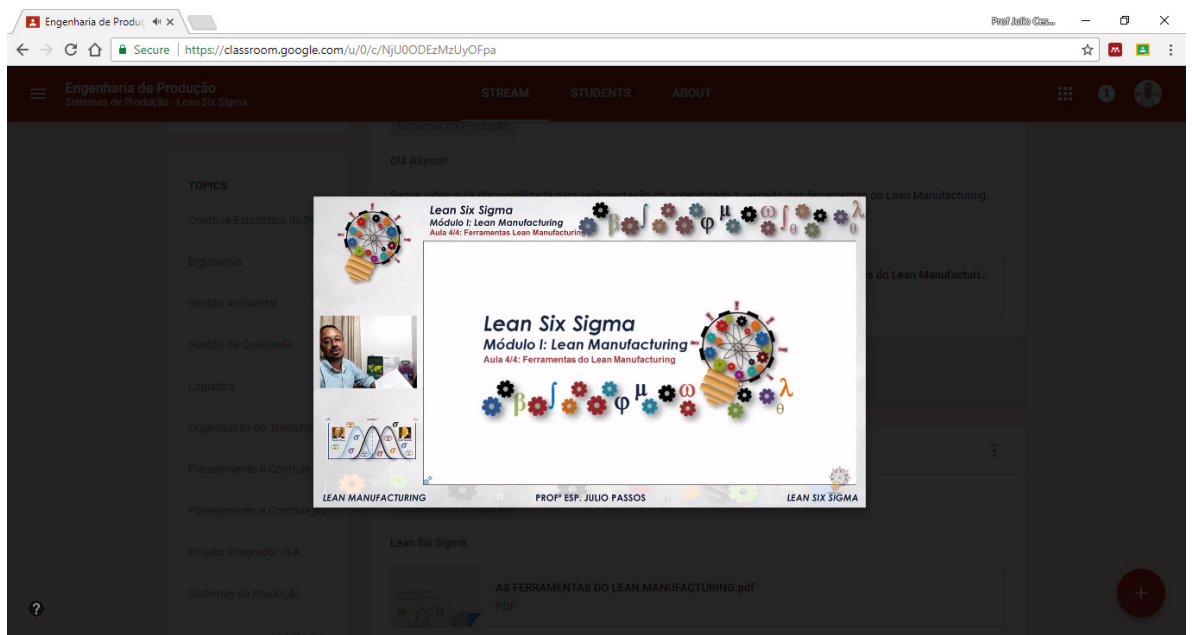


Figura 5: Vídeo aula disponibilizada aos alunos para sedimentação do aprendizado.

Fonte: Arquivo pessoal do autor baseado no *Google Classroom* (2018).

Para avaliação dos conhecimentos prévio dos alunos, foi elaborado uma tarefa de perguntas e respostas para que os alunos pudessem ser avaliados ao longo da disciplina, conforme pode ser visto na figura 6 abaixo.

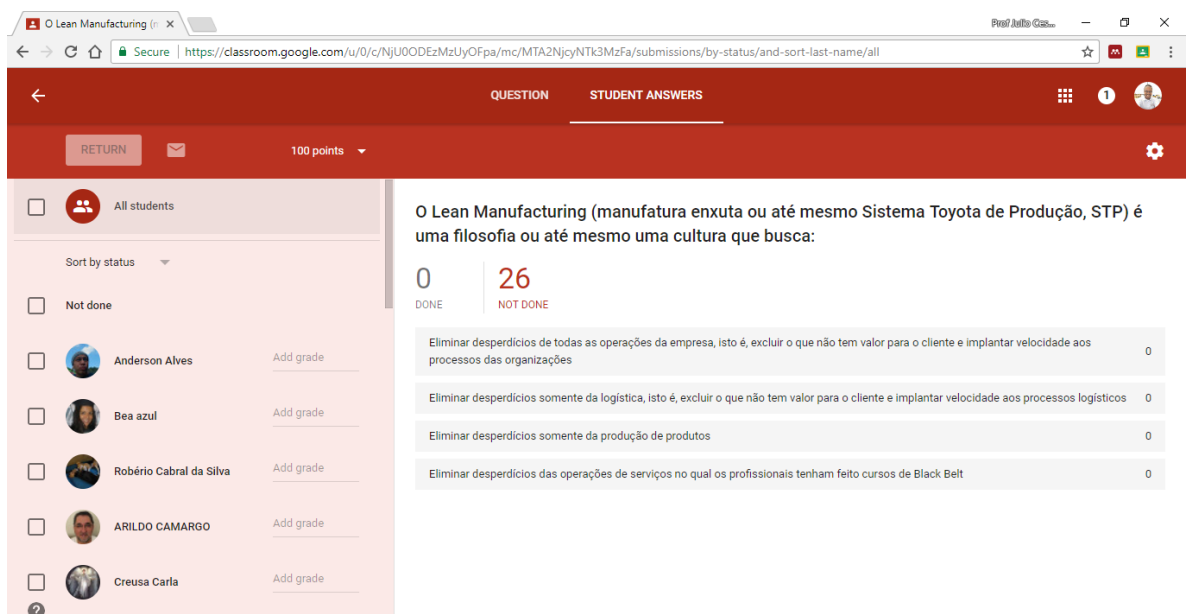


Figura 6: Questões disponibilizada para os alunos responderem.

Fonte: Arquivo pessoal do autor baseado no *Google Classroom* (2018).

Após a resposta dos alunos, é possível verificar a quantidade de erros e acertos

dos mesmos para que o professor possa direcionar esforços no que o aluno realmente necessita para melhorar seu aprendizado.

Além disso, para avaliar o aprendizado dos alunos, além da ferramenta de perguntas e respostas, o professor aloca questões para que sejam respondidas de maneira aberta pelos alunos conforme mostra a figura 6 abaixo.

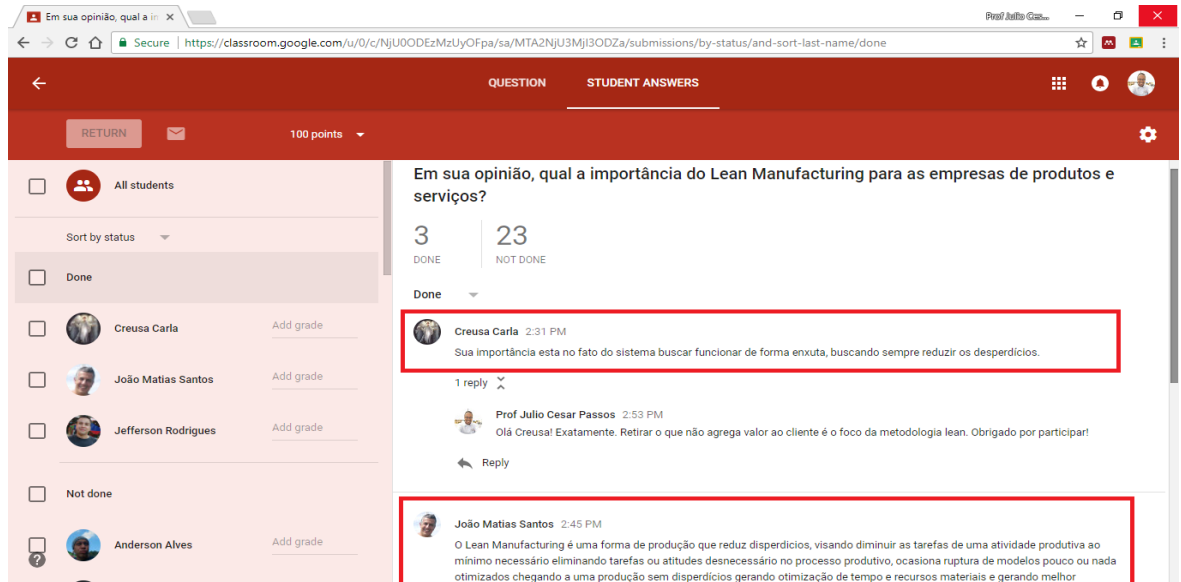


Figura 7: Interação dos alunos por meio de discussão de questões abertas no AVA.

Fonte: Arquivo pessoal do autor baseado no *Google Classroom* (2018).

A interação dos alunos é algo que chama a atenção durante as dinâmicas realizadas na plataforma, onde cada um deles pode expressar sua opinião e aprender simultaneamente com a resposta do outro. Atividades de fórum auxiliam muito no processo de compartilhamento de informações melhorando o aprendizado dos alunos.

O professor pode interagir com os alunos complementando as ideias e realizando novas perguntas que achar pertinente com o objetivo de melhorar a sedimentação dos conceitos e levar os alunos a pensar na melhoria da resposta, conforme mostra a figura 8.

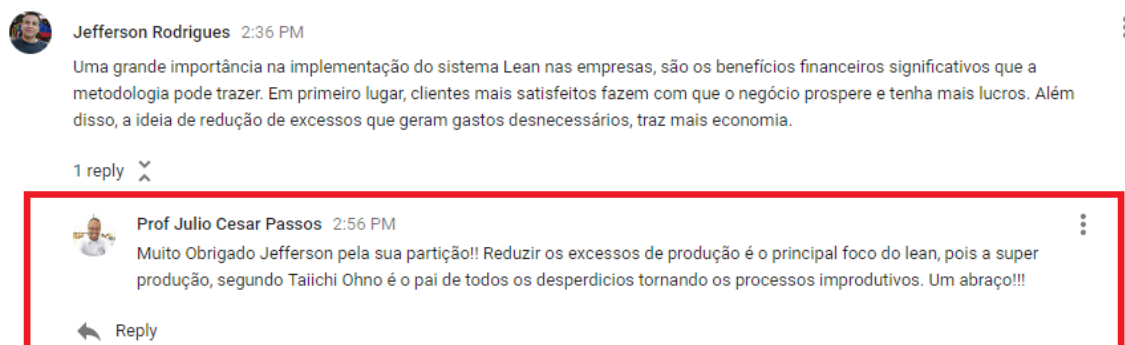


Figura 8: Interação dos alunos por meio de discussão de questões abertas no AVA.

Fonte: Arquivo pessoal do autor baseado no *Google Classroom* (2018).

Ao final da atividade o AVA disponibiliza um campo para atribuição de notas para que seja enviada aos alunos que participaram da atividade de fórum, conforme mostra a figura 9 abaixo.

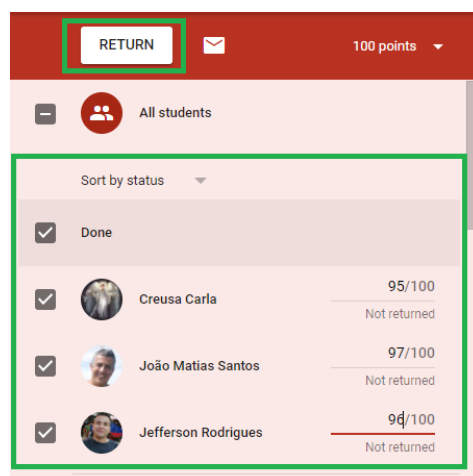


Figura 9: Atribuição de nota e envio de *feedback* aos alunos.

Fonte: Arquivo pessoal do autor baseado no *Google Classroom* (2018)

Após a atribuição de notas realizada pelo professor o mesmo aciona o botão “Return”, mostrado na figura 9 e o aluno recebe a sua nota por e-mail juntamente com o respectivo *feedback*.

## 6 | ANÁLISE DO AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM (AVA) GOOGLE CLASSROOM

Algumas limitações da plataforma estão ligadas ao tempo tomado entre a postagem das respostas e a visualização das mesmas, exigindo que a internet seja de boa qualidade. Existe também atraso na informação quando o aluno está utilizando o 3G como conexão durante a participação gerando atraso na resposta.

Alguns alunos, mesmo estando cadastrados na plataforma e de posse de conexão com a internet de boa qualidade não conseguiram realizar as atividades. A plataforma gerou erro dizendo que o aluno não possuía permissão ou não estava na turma.

Um dos pontos positivos da plataforma é a flexibilidade oferecida ao aluno podendo se conectar de qualquer lugar para a realização das atividades e leituras pertinentes à disciplina. O fato de ser uma ferramenta disponibilizada gratuitamente favorece maior acessibilidade aos alunos, em especial, na educação a distância.

A plataforma é muito flexível quanto ao recebimento de materiais em qualquer formato além de ter acessibilidade com diversas ferramentas com a base google tais como *Google Drive*, *Google Docs* e *YouTube*.

## 7 | ANÁLISE DOS RESULTADOS

Durante a disciplina observou-se motivação dos alunos em participar das atividades de fórum e construir conhecimento conjunto. A possibilidade de acessar os materiais a qualquer momento em seus dispositivos móveis também motivou a realizar o processo de aprendizado de forma mais flexível.

De maneira geral, pode-se, com o uso da aprendizagem ativa no ensino a distância do curso de engenharia de produção elencar os seguintes resultados:

- Motivação dos alunos que participam dos encontros virtuais;
- Melhora na habilidade dos alunos em operar ferramentas e aplicativos virtuais;
- Flexibilização na participação do aluno durante as aulas oferecendo a oportunidade de se conectar e assistir aos conteúdos;
- Tornar o aluno o centro da aprendizagem tornando coadjuvante na absorção dos conteúdos;
- Oferecer acessibilidade e inclusão para alunos que por algum motivo não podem estar presentes fisicamente nas aulas;
- Desenvolvimento da atitude dos alunos quanto a interação de trabalho em grupo e;
- Desenvolvimento de protocolos e procedimentos de dinâmicas virtuais aplicadas junto aos alunos para que outros professores realizem tais dinâmicas.

Observa-se também um campo vasto de aplicação deste tipo de ferramenta gratuita na educação dos alunos de engenharia de produção, uma vez que uma pequena parcela dos alunos relatou ter conhecimento da utilização do *Google Classroom* nas instituições onde já frequentaram.

Embora alguns problemas técnicos possam ter sido presenciados durante a aplicação da disciplina, os alunos aprovaram o uso da ferramenta para que possa ser utilizada com mais regularidade nos cursos superiores.

## REFERÊNCIAS

A SIVAN, R. W. LEUNG, C. C. W. AND D. K. **An implementation of active learning and its effect on the quality of student learning.** Innov. Educ. Train. Int, v. 37, p. 8, 2000.

AKILI, W. **On implementation of problem-based learning in engineering education:** Thoughts, strategies and working models. Front. Educ. Conf. FIE, p. 4, 2011.

BATALHA, M. O. **Introdução à Engenharia de Produção.** 9ª Edição ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

BELLONI, M. L. **O que é mídia-educação?** Campinas: Coleção Polêmicas do Nosso Tempo, 2001.

JIM WU, Y. C.; KEVIN HUANG, S. **Making on-line logistics training sustainable through e-learning.** Computers in Human Behavior journal, p. 6, 2013.

LANDIM, C. M. DAS M. P. F. **Educação à distância**: algumas considerações. Rio de Janeiro: [s.n.].

MARCONI, M. DE A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos De Metodologia Científica**. 5. ed. [s.l: s.n.].

MELO, S., FREITAS, D.; CHAGAS, I. **Educação sexual e formação de professores com o uso das TIC no Brasil e em Portugal**: Algumas interfaces. Linhas, v. 11, n. 1, p. 12, 2010.

MOORE, MICHAEL; KEARSLEY, G. **Educação a Distância**: Uma visão integrada. São Paulo: Thomson, 2007.

NOVAIS, A. S. DE; SILVA, M. B.; MUNIZ JR., J. **Strengths, Limitations and Challenges in the Implementation of Active Learning in an Undergraduate Course of Logistics Technology**. International Journal of Engineering Education, v. 33, n. 3, p. 1060–1069, 2017.

PRETI, O. **Educação a Distância**: construindo significados. Brasília: [s.n.].

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. 2ª Edição ed. São Paulo: Editora Atlas, 2002.

TRAUTRIMS, A.; DEFEE, C.; FARRIS, T. **Preparing business students for workplace reality using global virtual teams in logistics and SCM education**. The International Journal of Logistics Management, v. 27, n. 3, p. 886–907, 2016.

WOOD, L. C.; REINERS, T. **Gamification in Logistics and Supply Chain Education**: Extending Active Learning. IADIS International Conference on Internet Technologies & Society, p. 101–108, 2012.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. [s.l: s.n.]. v. 2.

## **SOBRE O ORGANIZADOR**

**MARCOS WILLIAM KASPCHAK MACHADO** Professor na Unopar de Ponta Grossa (Paraná). Graduado em Administração- Habilitação Comércio Exterior pela Universidade Estadual de Ponta Grossa. Especializado em Gestão industrial na linha de pesquisa em Produção e Manutenção. Doutorando e Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, com linha de pesquisa em Redes de Empresas e Engenharia Organizacional. Possui experiência na área de Administração de Projetos e análise de custos em empresas da região de Ponta Grossa (Paraná). Fundador e consultor da MWM Soluções 3D, especializado na elaboração de estudos de viabilidade de projetos e inovação.

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-253-1

