

A close-up photograph of a white industrial robotic arm with a blue cable, positioned over a workbench. On the workbench, there is a red cylindrical object. The background is a bright, slightly blurred industrial setting.

**JAQUELINE FONSECA RODRIGUES
(ORGANIZADORA)**

**ENGENHARIA DE
PRODUÇÃO: VETOR
DE TRANSFORMAÇÃO
DO BRASIL**

Jaqueline Fonseca Rodrigues

(Organizadora)

Engenharia de Produção: Vetor de Transformação do Brasil

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: Karine de Lima
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)	
E57	Engenharia de produção [recurso eletrônico] : vetor de transformação do Brasil / Organizadora Jaqueline Fonseca Rodrigues. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-611-9 DOI 10.22533/at.ed.119190409 1. Engenharia de produção – Pesquisa – Brasil. 2. Gestão de qualidade. I. Rodrigues, Jaqueline Fonseca. CDD 658.5
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

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

APRESENTAÇÃO

Antes de efetuar a apresentação do volume em questão, deve-se considerar que a **Engenharia de Produção** se dedica à concepção, melhoria e implementação de sistemas que envolvem pessoas, materiais, informações, equipamentos, energia e maiores conhecimentos e habilidades dentro de uma linha de produção.

O primeiro volume, com 18 capítulos, é constituído com estudos contemporâneos relacionados aos processos de **Engenharia de Produção**, além das áreas de **Eficiência Energética**; **Sistema de Gestão da Qualidade**; **Gestão de Projetos**; **Ergonomia** e tomada de decisão através de pesquisa operacional.

Tanto a Engenharia de Produção, como as pesquisas correlatas mostram a evolução das ferramentas aplicadas no contexto acadêmico 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 acadêmico em **Engenharia de Produção** mostram novos direcionamentos para os estudantes, quanto à sua formação e inserção no mercado de trabalho.

Diante dos contextos apresentados, o objetivo deste livro é a condensação de extraordinários estudos envolvendo a sociedade e o setor produtivo de forma conjunta através de ferramentas que transformam a **Engenharia de Produção**, o **Vetor de Transformação do Brasil**.

A seleção efetuada inclui as mais diversas regiões do país e aborda tanto questões de regionalidade quanto fatores de desigualdade promovidas pelo setor produtivo.

Deve-se destacar que os locais escolhidos para as pesquisas apresentadas, são os mais abrangentes, o que promove um olhar diferenciado na ótica da Transformação brasileira relacionada à Engenharia de Produção, ampliando os conhecimentos acerca dos temas abordados.

Finalmente, esta coletânea visa colaborar ilimitadamente com os estudos empresariais, sociais e científicos, referentes ao já destacado acima.

Não resta dúvidas que o leitor terá em mãos extraordinários referenciais para pesquisas, estudos e identificação de cenários produtivos através de autores de renome na área científica, que podem contribuir com o tema.

Aos autores dos capítulos, ficam registrados os **Agradecimentos da Organizadora** 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!!!!

Jaqueline Fonseca Rodrigues

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
A QUALIDADE NA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS EM UMA COOPERATIVA DE CRÉDITO E A OTIMIZAÇÃO DE SUA MENSURAÇÃO	
Murilo Sagrillo Pereira Wagner Pietrobelli Bueno Leoni Pentiado Godoy Adriano Mendonça Souza Mateus Freitas Ferreira Taís Pentiado Godoy	
DOI 10.22533/at.ed.1191904091	
CAPÍTULO 2	18
APLICAÇÃO DA TEORIA DAS FILAS NO ESTUDO COMPARATIVO ENTRE DIFERENTES CONFIGURAÇÕES DE ATENDIMENTO AOS USUÁRIOS DO SERVIÇO DE LAVA-CAR EM UM POSTO DE COMBUSTÍVEIS	
Jairine Polyana Gaioski Andreza Rodrigues Costa Eloise Gonçalves Shih Yung Chin	
DOI 10.22533/at.ed.1191904092	
CAPÍTULO 3	50
ANÁLISE SIMPLIFICADA SOBRE A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NA ROTOMOLDAGEM, BASEADA NA ISO 50.001	
Silvio Cesar Ferreira da Rosa André Luiz Emmel Silva Jorge André Ribas Moraes Ítalo Rosa Policena Cassio Denis de Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.1191904093	
CAPÍTULO 4	63
APLICAÇÃO DA FERRAMENTA CAPDO PARA REDUÇÃO DE PERDAS DE EMBALAGENS EM UMA FÁBRICA DE BEBIDA	
Daécio Lima Batista Gilson Freire Silva	
DOI 10.22533/at.ed.1191904094	
CAPÍTULO 5	71
APLICAÇÃO DA TEORIA DAS FILAS PARA ANÁLISE DA CAPACIDADE DE UM ESTACIONAMENTO DE UNIVERSIDADE PÚBLICA	
Shih Yung Chin Gabriel Santos Munhoz Nathália de Paiva Cristo Leite Araújo Nathana Caroline Donini Cezario	
DOI 10.22533/at.ed.1191904095	

CAPÍTULO 6	84
APLICAÇÃO DO <i>TRAVELLING SALESMAN PROBLEM</i> NA ROTEIRIZAÇÃO DAS VIATURAS DA MARINHA DO BRASIL: UMA ABORDAGEM DA TEORIA DOS GRAFOS	
Luiz Rodrigues Junior Marcos dos Santos Marcone Freitas dos Reis	
DOI 10.22533/at.ed.1191904096	
CAPÍTULO 7	94
ARIMA NA PREVISÃO DO PREÇO DO AÇO NO RIO GRANDE DO SUL	
Patricia Cristiane da Cunha Xavier Leonam Vieira Hemann Adriano Mendonça Souza	
DOI 10.22533/at.ed.1191904097	
CAPÍTULO 8	106
AUTOAVALIAÇÃO DAS PRÁTICAS DE GESTÃO DA QUALIDADE: ESTUDO DE CASO EM UMA INDÚSTRIA DE FABRICAÇÃO DE PLÁSTICOS	
Edimary Santana Cabral Carvalho Bento Francisco dos Santos Júnior Eduardo Ubirajara Rodrigues Batista Thuany Reis Sales Alcides Anastácio Araújo Filho Antonio Vieira Matos Neto	
DOI 10.22533/at.ed.1191904098	
CAPÍTULO 9	119
AVALIAÇÃO DO GRAU DE MATURIDADE EM GERENCIAMENTO DE PROJETOS NO SETOR DE PLANEJAMENTO DA EMPRESA MF TECNOLOGIA PREDIAL	
Antonio Vieira Matos Neto Bento Francisco dos Santos Júnior Alcides Anastácio Araújo Filho Adriele Santos Souza Fabiane Santos Serpa	
DOI 10.22533/at.ed.1191904099	
CAPÍTULO 10	133
SIMULACIÓN DE LOS MODOS DE FRECUENCIAS FUNDAMENTALES EN UN MODELO SECCIONAL REDUCIDO DE TABLERO PUENTE PARA ENSAYOS EN TÚNEL DE VIENTO	
Jorge Omar Marighetti Beatriz Angela Iturri Maximiliano Gomez	
DOI 10.22533/at.ed.11919040910	

CAPÍTULO 11 147

LEVANTAMENTO E ANÁLISE DAS DESPESAS E CUSTOS: ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DO SETOR DE VENDAS

Iraiane Pimentel dos Reis Passos
Bento Francisco dos Santos Júnior
Adriele Santos Souza
Alcides Anastácio Araújo Filho
Antonio Vieira Matos Neto

DOI 10.22533/at.ed.11919040911

CAPÍTULO 12 160

LEVANTAMENTO MANUAL DE CARGAS E CRITÉRIOS ERGONÔMICOS NA PALETIZAÇÃO DE GARRAFAS DE ÁGUA

Amanda Ebert Bobsin
Natália Eloísa Sander
Vitória Pereira Pinto
Fernando Gonçalves Amaral

DOI 10.22533/at.ed.11919040912

CAPÍTULO 13 173

O USO DO GEOGEBRA NO CURSO DA ENGENHARIA: UM ESTUDO DE CASO FEITO COM ALUNOS DO 1º PERÍODO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Jonas da Conceição Ricardo
Ricardo Marinho dos Santos
Leonardo de Araújo Casanova
Marcus Vinicius Silva de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.11919040913

CAPÍTULO 14 183

O USO SIMULAÇÃO PARA A TOMADA DE DECISÃO EM AMBIENTES DE ATENDIMENTO AOS USUÁRIOS DE INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR

Leonard Barreto Moreira
Fábio Freitas da Silva
Andressa da Silva Duarte Silva
João Lucas Olímpio da Silva
Annabell Del Real Tamariz
Aílton da Silva Ferreira

DOI 10.22533/at.ed.11919040914

CAPÍTULO 15 194

ORGANIZAÇÃO METROLÓGICA DA QUALIDADE: ESTUDO DE CASO NUMA EMPRESA DO RAMO AUTOMOTIVO

Júlia Ferreira Dantas
Bento Francisco dos Santos Júnior
Cariosvaldo Alves

DOI 10.22533/at.ed.11919040915

CAPÍTULO 16	208
RELAÇÃO DOS GASTOS DO GOVERNO EM ASSISTÊNCIA SOCIAL COM AS VARIÁVEIS MACROECONÔMICAS BRASILEIRAS PELA ANÁLISE FATORIAL	
Viviane de Senna Adriano Mendonça Souza	
DOI 10.22533/at.ed.11919040916	
CAPÍTULO 17	222
UMA VISÃO TÉCNICA SOBRE A MAIOR COZINHA <i>FAST FOOD</i> DO MUNDO: MCDONALD'S	
Dayse Mendes Douglas Soares Agostinho Élcio Nascimento da Silva Jéssika Alvares Coppi Arruda Gayer Julio César Shoenemann Varella Maisa Rodrigues Pereira Murilo Henrique de Lima Gouvea Paulo Sérgio Campos Renan Weiber de Souza	
DOI 10.22533/at.ed.11919040917	
CAPÍTULO 18	238
UTILIZAÇÃO DO <i>SOFTWARE NCSS (NUMBER CRUNCHER STATISTICAL SYSTEM)</i> NA VERIFICAÇÃO DE TENDÊNCIAS DA ECONOMIA BRASILEIRA	
Elpidio Oscar Benitez Nara José Carlos Kasburg João Victor Kothe João Carlos Furtado Jacques Nelson Corleta Schreiber Leonel Pablo Tedesco Jones Luís Schaefer Ismael Cristofer Baierle	
DOI 10.22533/at.ed.11919040918	
CAPÍTULO 19	254
AVALIAÇÃO DOS RELATÓRIOS DE NÃO CONFORMIDADES DE UM ABATEDOURO DE AVES UTILIZANDO O CICLO PDCA	
Mario Fernando de Mello Cristina Pasqualli Eudes Vinicius dos Santos Marcos Morgental Falkembach	
DOI 10.22533/at.ed.11919040919	
SOBRE A ORGANIZADORA	266
ÍNDICE REMISSIVO	267

O USO DO GEOGEBRA NO CURSO DA ENGENHARIA: UM ESTUDO DE CASO FEITO COM ALUNOS DO 1º PERÍODO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Jonas da Conceição Ricardo

Universidade Estácio de Sá, CEFET/RJ,
jnsricardo@gmail.com
Rio de Janeiro/ Brasil

Ricardo Marinho dos Santos

Universidade Severino Sombra
ricardomarinhoprof@gmail.com
Rio de Janeiro/ Brasil

Leonardo de Araújo Casanova

Universidade Severino Sombra
prof.leonardo.casanova@gmail.com
Rio de Janeiro/ Brasil

Marcus Vinicius Silva de Oliveira

Colégio Pedro II
oliveiramv75@yahoo.com.br
Rio de Janeiro/ Brasil

RESUMO: O presente trabalho é derivado de um projeto de pesquisa, cujo finalidade é verificar como os alunos ingressantes no curso de Bacharelado em Engenharia, de uma Universidade Privada, localizada na Zona Oeste do Rio de Janeiro, se comportam na disciplina Bases Matemáticas quando utilizado a inserção tecnológica como ferramenta de apoio pedagógico. Para esse estudo foi escolhido o software *Geogebra* o objetivo da pesquisa consiste em dar uma maior base e assimilação para as disciplinas futuras, em

especial Cálculo Diferencial e Integral I. O trabalho nasce do desejo de contribuir com a diminuição da reprovação nas disciplinas que compõem o chamado “ciclo básico” do curso de Engenharia, diminuindo assim a evasão por meio de reprovação. Como procedimento metodológico foi feito um breve levantamento de dados sobre os alunos, como tempo fora da sala de aula, idade, tempo de dedicação ao estudo, os motivos que os levaram a cursar engenharia e uma revisão bibliográfica sobre o tema em questão. Nessa pesquisa, pode-se constatar que o fator determinístico para a escolha do curso não era a aptidão na matéria ou aderência a mesma, mas sim o fato de muitos atuarem em empresas que necessitavam de mão de obra qualificada na área. Os dados aqui apresentados foram analisados no decorrer do primeiro e segundo mês de aula da disciplina citada, podendo ser observado inicialmente que a utilização do recurso tecnológico favoreceu o entendimento dos conteúdos até então apresentados. Como referencial teórico é utilizado o conceito de múltiplas representações de um mesmo objeto, proposto por Duval.

PALAVRAS-CHAVE: Bases Matemática, Geogebra, Engenharia, TIC, Semiose.

THE USE OF GEOGEBRA IN THE ENGINEERING COURSE: A CASE STUDY MADE WITH STUDENTS OF THE 1ST PERIOD OF PRODUCTION ENGINEERING

ABSTRACT: The present work is derived from a research project, whose purpose is to verify how the students entering the Bachelor of Engineering course of a Private University, located in the West Zone of Rio de Janeiro, behave in the Mathematics Bases when insertion as a pedagogical support tool. For this study was chosen Geogebra software the objective of the research is to give a greater basis and assimilation for future disciplines, especially Differential and Integral Calculus I. The work is born of the desire to contribute to the decrease of reprobation in the disciplines that make up the called the “basic cycle” of the Engineering course, thus reducing avoidance through reprobation. As a methodological procedure, a brief survey of the students, such as time out of the classroom, age, time of study, reasons for engineering and a bibliographical review on the subject was made. In this research, it can be verified that the deterministic factor for the choice of course was not the aptitude in the subject or its adherence, but the fact that many of them work in companies that needed a qualified workforce in the area. The data presented here were analyzed during the first and second month of class of the mentioned discipline, and it can be observed initially that the use of the technological resource favored the understanding of the contents presented until then. As a theoretical reference, the concept of multiple representations of the same object, proposed by Duval, is used.

KEYWORDS: Bases Mathematics, Geogebra, Engineering, ICT, Semiosis.

1 | INTRODUÇÃO

Várias são as pesquisas encontradas cujo objetivo é verificar possíveis causas para tantas reprovações nas disciplinas de ingressos dos cursos de ciências exatas, como por exemplo as pesquisas de Nasser, Vaz & Torraca (2015); Nasser, Sousa & Torraca (2012); Roncaglio e Nehring (2016), Malta (2004). Algumas pesquisas tentam identificar o cerne das dificuldades apresentadas pelos alunos, outras propõem métodos como a "Sala de aula invertida" para tentar melhorar a compreensão do objeto de estudo apresentado pelo professor em sala de aula. O presente trabalho, traz uma reflexão sobre como a utilização de um objeto tecnológico em sala de aula pode favorecer o entendimento dos conteúdos abordados na disciplina Bases Matemáticas que serve como pré-requisito para a disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I, em uma Instituição de Ensino Superior, no curso de Bacharelado em Engenharia.

As reprovações constantes nas disciplinas de ingressos dos cursos de ciências exatas, como Cálculo Vetorial, Pré-Cálculo ou Bases Matemáticas (depende da instituição onde o curso é oferecido) ou mesmo Cálculo I, tem feito com que pesquisadores da área da Educação Matemática tenham um olhar mais atencioso para a temática. Masola e Allevato (2016) defendem que é preciso considerar outros aspectos além do fato já conhecido de que os estudantes ingressantes no nível superior possuem uma dificuldade e falta de conhecimento prévio de conteúdos matemáticos oriundos de

uma formação deficitária do ensino básico. Diante desta vertente, o presente trabalho tem por finalidade verificar quais impactos a utilização recursos tecnológicos pode exercer nos alunos recém ingressos no curso de Engenharia, levando em consideração o seu histórico progresso de tempo de inatividade entre a formação do ensino básico e a entrada no ensino superior.

A temática da pesquisa baseia-se nos seguintes pressupostos:

- As múltiplas representações de um mesmo registro facilitam a compreensão do objeto de estudo apresentado
- O aluno tende a dar mais atenção em assuntos específicos de matemática quando ele tem uma melhor visualização do que está sendo apresentado
- A inserção tecnológica é uma realidade na vida do aluno

A Lei Nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (BRASIL,1996), a Lei de Diretrizes e Bases (LDB), em seu capítulo IV, Art. 43 traz as finalidades do ensino superior, dos quais destacam-se:

- Desenvolvimento do espírito científico e do pensamento reflexivo;
- Suscitar o desejo permanente de aperfeiçoamento cultural e profissional e possibilitar a correspondente concretização, integrando os conhecimentos que vão sendo adquiridos numa estrutura intelectual sistematizadora do conhecimento de cada geração.

Em conformidade com esses princípios que damos prosseguimento a nossa pesquisa.

2 | REFERENCIAL TEÓRICO

Pesquisas recentes como as de Amaral e Frango (2014), Gafanhoto e Canavarro(2011), Tenório, Martins e Tenório (2017) e Ricardo e Barbosa (2013) tem se preocupado em fazer estudo de como a utilização do Geogebra tem influenciado no processo de aprendizagem no ensino da matemática, nessas pesquisas o software citado tem sido utilizado como objeto facilitador do processo de ensino-aprendizagem, fazendo com que os alunos tenham tido, ainda que minimamente ,um melhor desenvolvimento no aprendizado do conteúdo matemático explorado com a ajuda do Geogebra. Kenski (2009) defende que quando há recursos bem utilizados, há uma provocação da alteração na relação professor-aluno, favorecendo o maior aprofundamento nos conteúdos estudados.

Para Miskulin (2008, p. 219) “A Inserção da tecnologia na educação deve ser compreendida e orientada no sentido de proporcionar nos indivíduos o desenvolvimento de uma inteligência crítica, mais livre e criadora”. Costa (2010), defende que a educação

é um ambiente com mecanismos que articulam o conhecimento e a tecnologia, com perspectiva de orientar o caminho para o domínio e apropriação dos novos meios e avanços tecnológicos:

Quando se fala em educação e tecnologia, é necessário abordar também a questão do processo de aprendizagem. Entende-se que a tecnologia é um instrumento que pode colaborar no processo de aprendizagem educacional, desde que utilizada adequadamente, ou seja, com planejamento, com objetivos definidos, e principalmente estratégias pedagógicas apropriadas ao conteúdo que se pretende construir em conjunto com os estudantes. Tais estratégias podem conter diversos tipos de tecnologia, e envolve o planejamento, as atividades, a elaboração de situações-problema, entre outros tópicos (COSTA, 2010. p.19-20)

Ao fazermos uso das mudanças de registros que o software Geogebra nos proporciona, estamos nos apoiando nos pressupostos da Teoria dos Registros das Representações Semióticas (TRRS), (DUVAL, 2003) onde há um pressuposto de que para que um aluno possa aprender matemática é preciso que o mesmo tenha acesso às múltiplas representações de um mesmo objeto. Duval (2009) defende que um dos fatores importantes para o aprendizado do objeto de estudo e a relação existente entre um objeto, neste caso objeto matemático, e as múltiplas representações que este mesmo objeto pode apresentar:

não pode haver compreensão matemática sem se distinguir um objeto de sua representação, pois jamais deve-se confundir objetos matemáticos (números, funções, retas) com suas representações (escritas decimais ou fracionárias, símbolos, gráficos, desenhos de figuras) que parecem apenas ser o meio, de que o indivíduo dispõe, para exteriorizar suas representações mentais, ou seja, para se tornarem visíveis ou acessíveis a outros, pois, em matemática, as representações semióticas não são somente indispensáveis para fins de comunicação, elas são necessárias ao desenvolvimento da atividade matemática. (DUVAL, 2009, p. 15)

Tendo como base a afirmação anterior, podemos exemplificar a mesma como a representação de uma equação da reta, estando a mesma na sua forma paramétrica, reduzida, geral ou até mesmo a sua representação gráfica

Duval (2003) faz a distinção de dois tipos de transformação nas representações semióticas: o tratamento e a conversão, onde pode-se fazer o uso deles para analisar as atividades matemáticas que são desenvolvidas por alunos em situação de ensino:

[...] transformações de representações dentro de um mesmo registro: por exemplo, efetuar um cálculo ficando estritamente no mesmo sistema de escrita ou de representação dos números; resolver uma equação ou sistema de equações; completar uma figura segundo critérios de conexidade e de simetria. [...] as conversões são transformações de representações que consistem em mudar de registro conservando os mesmos objetos denotados; por exemplo, passar da escrita algébrica de uma equação a sua representação gráfica (Duval, 2003, p.16)

Sendo assim, analisando as propostas que fazem uso do Geogebra, bem como

os pressupostos da TRRS, entendemos que a nossa proposta está diretamente em conformidade com que se tem estudado.

3 | METODOLOGIA E SUJEITO DA PESQUISA

A metodologia utilizada nesta pesquisa é de caráter qualitativo, os dados da pesquisa foram coletados durante os dois primeiros meses da disciplina, na qual a temática abordada era o ensino de funções polinomiais do 1^a grau e do 2^o grau. Os dados foram coletados em uma turma de alunos, ingressos do curso de engenharia, inscritos na disciplina Bases Matemáticas. Nestas atividades analisamos algumas intervenções tecnológicas inerentes a ambas as funções e como as mesmas poderiam ser facilitadas com a utilização do recurso tecnológico.

Os alunos participantes desta atividade são, em sua grande maioria, oriundos da rede pública de ensino, que trabalham de 6 a 8 horas por dia antes de assistirem à aula no curso de engenharia, e com um perfil médio de 10 anos entre o término do ensino médio e o ingresso no ensino superior.

A escolha do curso superior em engenharia, para 80% dos alunos se dá pelo fato de que muitos, pela proximidade entre a universidade e a zona industrial, localizada na Zona Oeste do Rio de Janeiro, já atuarem em empresa onde haja a necessidade de mão de obra qualificada, isso faz com que a opção pelo curso superior esteja diretamente ligada a este fato e não pela aderência do aluno ao curso, o que pode ser um complicador no processo de aprendizagem

4 | EXEMPLO DE ATIVIDADE E UMA BREVE ANÁLISE

Por se tratar de uma pesquisa em andamento, as questões apresentadas são questões que não presam por um aprofundamento dela, mas atenta para questões introdutórias que podem facilitar o entendimento de conteúdo futuros.

Seja a função polinomial do 1 ^a grau a seguir: $y-2=3(x-2)$, determine o coeficiente angular e linear
Seja a função polinomial do 2 ^o grau: $f(x)=ax^2+bx+c$, qual relação podemos fazer entre os coeficientes e o gráfico da função?

Tabela 1: Exemplo de atividades

Fonte: Dados da Pesquisa

Apesar da primeira questão parecer ser muito simplória, essa questão é muito utilizada quando estamos escrevendo a equação da reta tangente, utilizando o conceito de derivada. Esse entendimento inicial é bastante importante para os alunos, por estarmos tratando de uma disciplina que é a base do cálculo.

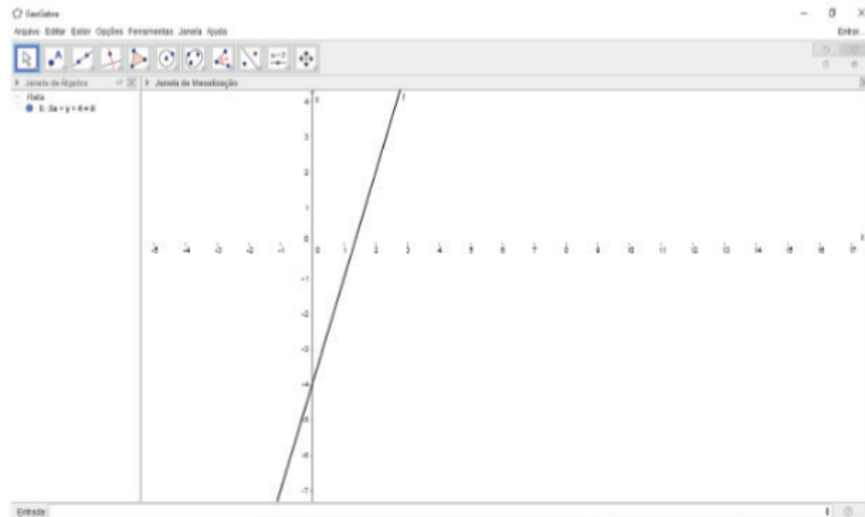


Figura 1: Gráfico da atividade 1

Fonte: Dados da Pesquisa

Essa atividade a priori teve uma certa dificuldade de compreensão, pois os alunos falaram que não estavam acostumados a ver a representação algébrica da equação da reta desta forma. Quando observamos uma justificativa como essa, dada pelos alunos, vemos que a fala de Duval (2009) está refletida na mesma, a importância que deve se dá a múltipla representação de um mesmo objeto. Ao voltar à questão, foi apresentada aos alunos a representação geométrica desta equação, e foi debatida com eles a importância do coeficiente angular e a relação que ele possui com o conceito de derivada.

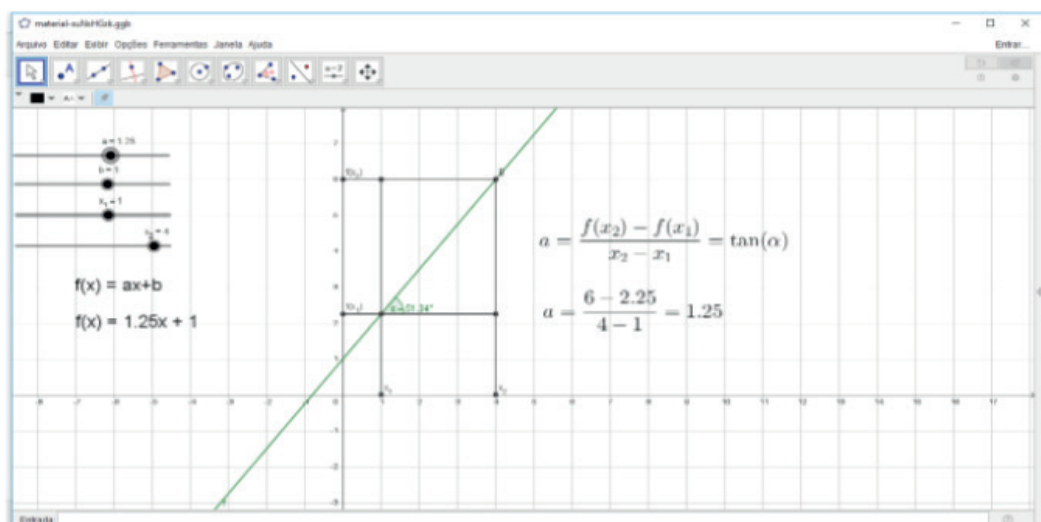


Figura 2: Gráfico da atividade 1

Fonte: Dados da Pesquisa

Em um segundo momento, ao utilizarmos o gráfico, representado na figura 2, dando continuidade ao estudo do coeficiente angular da reta, foi possível exemplificar

melhor, ainda que de maneira introdutória o conceito de derivada. Para Tall (1992), um dos motivos causadores dos resultados não desejados nas primeiras disciplinas do Ensino Superior é a falta de pensamento matemático avançado. Com essa atividade, mostrando aos alunos a relação da equação da reta e a derivada, tentamos fazer com que haja uma maior assimilação dos conteúdos matemáticos e conseqüentemente mudar um pouco esse cenário desenhados por Tall.

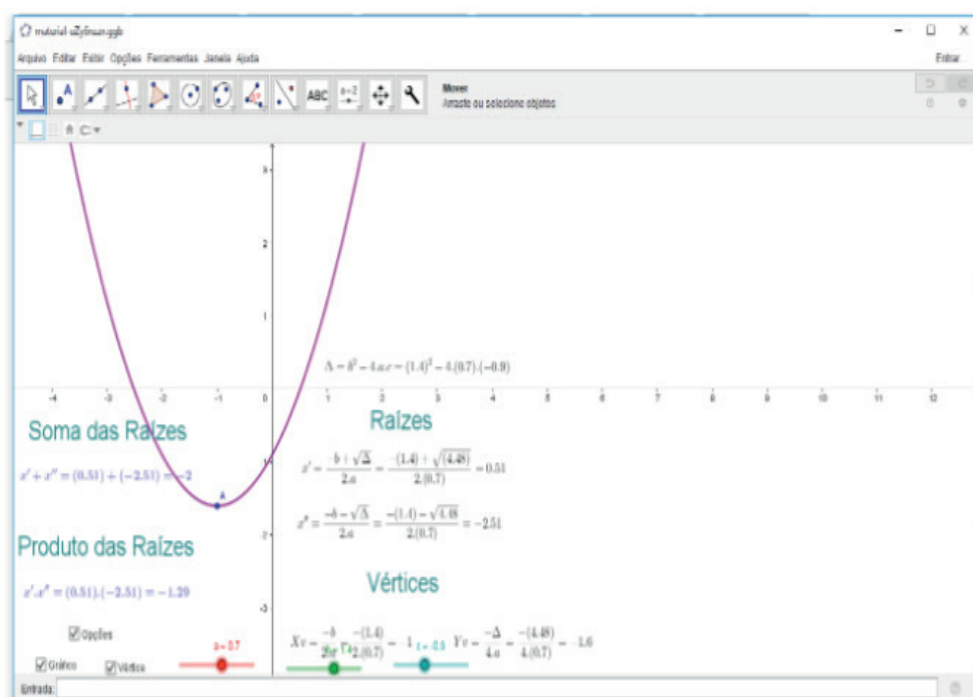


Figura 3: Gráfico da atividade 2

Fonte: Dados da Pesquisa

A segunda questão, apresentou bastante dificuldade para ser compreendida, pois o conhecimento que os alunos possuíam sobre funções quadráticas era limitado somente sobre o coeficiente a da função $f(x) = ax^2 + bx + c$. Só foi possível mostrar a relação dos coeficientes e a sua representação gráfica com software Geogebra, pois o mesmo permitiu a manipulação dos gráficos. Há de se ressaltar, que mesmo com dinâmica dos gráficos, houve a existência da dificuldade na compreensão da atividade, o que gerou muitas dúvidas por parte dos alunos.

Os estudos de Nasser, Vaz & Torraca (2015) apontam como possível causa das dificuldades apresentadas pelos alunos de compreensão de determinados conteúdos matemáticos do Ensino Superior, ao modo de como esses conteúdos foram abordados durante o Ensino Básico.

A utilização do Geogebra nestas atividades introdutórias, mostraram que a utilização da mesma pode ser muito benéfica. Ao serem questionados sobre a motivação em continuar usando o software em disciplinas futuras, 75% dos alunos disseram que iriam usar, 20 % não sabiam se

fariam uso no futuro e 5% falaram que não usariam. Dentre as três respostas fornecidas, a que merece atenção são os 5% que disseram que não fariam uso do recurso tecnológico. Isso nos leva a pensar quais os motivos fazem com que haja a recusa da utilização, Algumas das respostas foram: “ Não tenho tempo para estudar mais uma coisa”; “ Na hora da prova não poderá ser usado”; “achei muito complicado”, diante disso vemos que não basta apenas oferecer o recurso, ainda há outras vertentes que precisam ser analisadas

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

As atividades apresentadas e brevemente analisadas, demonstraram que a utilização do recurso tecnológico ajudou no entendimento inicial do conteúdo apresentado, porém só o uso do Geogebra não foi suficiente para tal. A junção do recurso tecnológico com o conhecimento matemático é fundamental para o entendimento do conteúdo, em alguns momentos a falta ou o esquecimento de conteúdos matemáticos dificultou a compreensão da atividade proposta.

As dificuldades encontradas pelos alunos, merecem ser analisadas mais profundamente, pois como já citado no texto há “variáveis” que podem ser um complicador a mais no entendimento do conteúdo, como por exemplo a falta de afinidade com o curso no qual o aluno está matriculado. Há de se ressaltar que mesmo com as dificuldades apresentadas, neste primeiro momento da pesquisa, os alunos mostraram-se interessados em aprender, a usar uma nova ferramenta para aprendizagem durante o decorrer do curso e reconheceram que com a utilização do Geogebra o entendimento ficou “um pouco mais claro”. Como o presente trabalho é decorrente de uma pesquisa em andamento, acreditamos que alguns dados podem melhorar, até mesmo o entendimento do conteúdo abordado, podendo esse entendimento ser decorrente da inserção tecnológica ou não.

Voltando a uma das questões norteadoras deste trabalho, verificamos que, ainda que os alunos façam uso constante da tecnologia, isso pouco se reflete em sala de aula, o uso da tecnologia para estudo tem se resumido a assistirem vídeo aulas no *youtuber*, quando não há alguma assimilação de algum conteúdo visto em sala de aula, quando na verdade a tecnologia poderia ser muito mais explorada.

Outra questão norteadora, essa ficando comprovada com a pesquisa, que o entendimento dos conteúdos teve uma melhor assimilação quando a tecnologia era envolvida, comprovando que a nossa pesquisa pode sim favorecer a compreensão de conteúdos matemáticos, deixando claro que a inserção tecnológica aliada ao conceito matemático pode favorecer o estudo.

Diante dos resultados apresentados, esperamos que, com o prosseguimento desta pesquisa, possamos ter um cenário mais amplo de como o recurso tecnológico pode vir a favorecer os alunos dos primeiros períodos da graduação e possamos diminuir a evasão decorrente das reprovações.

6 | AGRADECIMENTO

Ao programa de Pesquisa e Produtividade da Universidade Estácio de Sá- Brasil, pelo financiamento desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

AMARAL, M. P.; FRANGO, I.. Um levantamento sobre pesquisas com o uso do software Geogebra no ensino de funções matemáticas. **Revemat: Revista Eletrônica de Educação Matemática**, Florianópolis, v. 9, n. 1, p. 90-107, ago. 2014. ISSN 1981-1322. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/1981-1322.2014v9n1p90>>. Acesso em: 18 set. 2017. doi:<http://dx.doi.org/10.5007/1981-1322.2014v9n1p90>

BRASIL. Casa Civil. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, 1996

COSTA, R. C.. **A formação de professores de matemática para uso das tecnologias de informação e comunicação: uma abordagem baseada no ensino de funções polinômias de primeiro e segundo graus**, SP, PUC-SP, 2010, 119 f (dissertação de mestrado), Pontifca Universidade Católica de São Paulo- PUC-SP

DUVAL, R. Registros de Representações Semióticas e Funcionamento Cognitivo da Compreensão em Matemática. In: MACHADO, Silvia D. A. (org.). **Aprendizagem em Matemática: Registros de Representação Semiótica**. Campinas:Papirus, 2003. p.11-33.

_____. **Semiósis e pensamento humano: registros semióticos e aprendizagens intelectuais**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2009

GAFANHOTO, A.; CANAVARRO, A. P. (2011). Representações múltiplas de funções em ambiente com Geogebra: Um estudo sobre o seu uso por alunos de 9.º ano. In **M. Martinho, R. Ferreira, I. Vale, J. P. Ponte (Eds.), Ensino e Aprendizagem da Álgebra - Actas do EIEM 2011** (p.125-148). Póvoa de Varzim: SPIEM

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. 5. ed. Campinas: Papirus, 2009.

MALTA, I. Linguagem, leitura e matemática in **CURY, H. N. Disciplinas matemáticas em cursos superiores: reflexões, relatos, propostas**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004. p.41-62

MASOLA, W. de J.; ALLEVATO, N. S. G.: Dificuldades de aprendizagem matemática de alunos ingressantes na educação superior. **REBES - Rev. Brasileira de Ensino Superior**, 2(1): 64-74, jan.-mar. 2016 - ISSN 2447-3944

MISKULIN, R. G. S. As possibilidades didático-pedagógicas de ambientes computacionais na formação colaborativa de professores de matemática. In: **FIORENTINI, D. (Org.). Formação de professores de matemática: explorando novos caminhos com outros olhares**. Campinas: Mercado de letras, 2008. p. 217-248.

NASSER, L., SOUSA, G. & TORRACA, M. **Transição do Ensino Médio para o Superior: como minimizar as dificuldades em Cálculo?** Atas do V Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (em CD). SBEM: Petrópolis, RJ, Brasil, 2012

NASSER, L., SOUSA, G. & TORRACA, M. **Aprendizagem de cálculo: dificuldades e sugestões para a superação**. In: XIV CONFERENCIA INTERAMERICANA DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA, 2015, Tuxtla Gutierrez. Atas do XIV CIAEM, Tuxtla Gutierrez, México, 2015.

RICARDO, J. C; BARBOSA. G. dos S.. **Representações Geométricas: Um Estudo de Caso**: In : XI Encontro Nacional de Educação Matemática- ENEM, 2013, Curitiba. **Anais** do XI Encontro Nacional de Educação Matemática – ISSN 2178-034X. Curitiba – Paraná, 18 a 21 de julho de 2013

RONCAGLIO V, NEHRING. C. M.. **Aprendizagem do Conceito de Vetor por Estudantes de Engenharia – Análise De Registros** . In XII Encontro Nacional de Educação Matemática, ENEM, 2016, São Paulo. Anais do XII Encontro Nacional de Educação Matemática, Universidade Cruzeiro do Sul: 13 a 16 de Julho de 2016, Campus Anália Franco da Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo/SP: Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul, 2016.

TALL, D. (Ed.) **Advanced Mathematical Thinking**, Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, 1992.

TENÓRIO, A.; MARTINS, R. DA P.; TENÓRIO, T.: Um estudo comparativo e descritivo sobre o emprego do *software* GeoGebra em Geometria Analítica: **REMAT**, Bento Gonçalves, RS, Brasil, v. 3, n. 1, p. 38-53, julho de 2017

SOBRE A ORGANIZADORA

Jaqueline Fonseca Rodrigues – Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, PPGE/UTFPR; Especialista em Engenharia de Produção pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, PPGE/UTFPR; Bacharel em Ciências Econômicas pela Universidade Estadual de Ponta Grossa, UEPG; Professora Universitária em Cursos de Graduação e Pós-Graduação, atuando na área há 15 anos; Professora Formadora de Cursos de Administração e Gestão Pública na Graduação e Pós-Graduação na modalidade EAD; Professora-autora do livro “Planejamento e Gestão Estratégica” - IFPR - e-tec – 2013 e do livro “Gestão de Cadeias de Valor (SCM)” - IFPR - e-tec – 2017; Organizadora dos Livros: “Elementos da Economia – vol. 1 - (2018)”; “Conhecimento na Regulação no Brasil – (2019)” e “Elementos da Economia – vol. 2 - (2019)” – “Inovação, Gestão e Sustentabilidade – vol. 1 e vol. 2 – (2019)” pela ATENA EDITORA e Perita Judicial na Justiça Estadual na cidade de Ponta Grossa – Pr.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Aço 94, 95, 101, 102, 103, 105

Análise Fatorial 3, 7, 10, 12, 13, 15, 208, 209, 211, 212, 213

ARIMA 94, 96, 97, 98, 99, 101, 102, 103, 104

Assistência Social 90, 208, 209, 210, 213, 214, 220, 221

Autoavaliação 106, 107, 115, 116

B

Bases Matemática 173

C

Cadeia de Markov 18, 74, 82

Capacidade 18, 20, 47, 49, 66, 71, 73, 79, 80, 87, 95, 100, 101, 112, 122, 125, 126, 161, 185, 203, 239

Capdo 63, 70

Ciclo PDCA 53, 109, 254, 255, 257, 258, 260, 263

Cooperativa de Crédito 1, 3, 4, 6

Custos 45, 46, 47, 64, 65, 66, 70, 84, 86, 108, 111, 117, 121, 122, 123, 124, 128, 131, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 184, 195, 225

D

Despesas 147, 148, 149, 150, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 243

E

Economia 3, 4, 16, 51, 84, 105, 115, 147, 208, 209, 210, 214, 218, 220, 237, 238, 239, 240, 242, 243, 251, 252, 266

Eficiência Energética 50, 51, 52, 62

Embalagem 63, 64, 66, 67, 68, 69, 70, 259, 264

Engenharia 1, 48, 52, 71, 84, 93, 146, 171, 173, 174, 175, 177, 182, 266, 267, 268

Equipamentos 53, 54, 55, 94, 111, 118, 149, 194, 195, 196, 199, 200, 201, 204, 207, 228, 230, 258, 260, 261, 263, 265

Ergonomia 160, 161, 171

Estacionamento 9, 71, 72, 73, 74, 75, 77, 78, 79, 80, 82, 83

Estatística Multivariada 7, 10, 17, 208, 219, 221

Eventos Discretos 183, 185, 193

F

Fast Food 222, 223, 224, 225, 226, 227, 229, 232, 234

Ferramentas da qualidade 59, 64, 65, 66, 108, 109, 194, 196, 198, 201, 206, 254, 255, 258, 260, 262, 263

G

Geogebra 173, 174, 175, 176, 179, 180, 181

Gestão da Qualidade 65, 70, 106, 107, 108, 110, 111, 112, 114, 115, 116, 117, 118, 195, 207, 254, 255, 256, 257, 258, 264

Gestão de Projetos 119, 120, 121, 126, 131

I

ISO 50001 50, 51, 52, 58, 61, 62

L

Lava Car 18, 19, 20, 21, 24, 25, 26, 31, 32, 35, 37, 45, 47

Levantamento 67, 68, 117, 127, 160, 161, 163, 167, 168, 169, 170, 173, 181, 196, 198, 200, 201, 202

M

Manuseio de Cargas 160, 161, 171

Marinha do Brasil 84, 86, 90, 93

Maturidade em Gerenciamento de Projetos 119, 120, 125, 126, 127, 129, 131, 132

Medição 50, 52, 53, 54, 79, 80, 108, 194, 199, 200, 201, 202, 204, 233, 241

Melhoria 24, 33, 45, 47, 50, 51, 52, 58, 59, 64, 65, 69, 70, 71, 72, 80, 81, 82, 106, 108, 109, 110, 111, 112, 116, 118, 131, 162, 198, 200, 222, 223, 234, 254, 257

N

Não Conformidades 106, 107, 109, 115, 116, 117, 254, 255, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265

NBR ISO 9001:2015 106, 107, 111, 112, 113, 115, 116, 117

NCSS 9, 238, 239, 240, 243, 244, 251, 252

NIOSH 160, 161, 162, 163, 164, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172

P

PMBOK 119, 120, 125, 126, 127, 128, 131, 132

Previsão 94, 95, 96, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 183, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253

Previsão de Demanda 105, 239, 240, 241, 243, 253

Problema do Caixeiro Viajante (PCV) 84, 86, 89

Processos 20, 51, 52, 64, 65, 66, 70, 73, 84, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 116, 117, 118, 121, 123, 124, 126, 127, 148, 185, 195, 196, 198, 199, 207, 222, 223, 225, 226, 230, 234, 239, 241, 252, 254, 255, 256, 258

Q

Qualidade 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 16, 17, 42, 45, 52, 59, 63, 64, 65, 66, 69, 70, 87, 99, 102, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 114, 115, 116, 117, 118, 120, 121, 122, 123, 124, 148, 161, 168, 184, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 204, 206, 207, 223, 224, 225, 227, 228, 230, 232, 233, 254, 255, 256, 257, 258, 260, 262, 263, 264, 265

R

Rotomoldagem 50, 52, 53, 58, 59, 60, 62

RULA 160, 161, 162, 163, 164, 166, 167, 169, 170, 171

S

Semiose 173

Serviço 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 37, 45, 47, 48, 64, 73, 87, 112, 122, 125, 128, 184, 186, 187, 189, 199, 223, 225, 226, 228, 255, 256, 258, 260, 263

Simulação 18, 19, 23, 24, 26, 34, 35, 37, 38, 39, 40, 47, 48, 57, 67, 73, 79, 83, 93, 183, 185, 187, 188, 190, 192, 193, 242

Simulação de Monte Carlo 18, 19, 23, 47, 48, 73

Sistema de Controle 147, 152, 153, 155, 156, 158, 258

Sistema de Gestão da Qualidade 106, 107, 108, 111, 112, 115, 116, 117, 118

Sistema Produtivo 222, 223, 224, 226

Sistemas de Atendimento 183

T

Tendência 96, 99, 102, 187, 198, 203, 220, 238, 239, 240, 244, 245, 247, 248, 251, 257

Teoria da Filas 183

Teoria dos Grafos 84, 85

TIC 173

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-611-9

