

HENRIQUE AJUZ HOLZMANN  
JOÃO DALLAMUTA  
(Organizadores)

# ENGENHARIAS:

Criação e repasse de tecnologias



**Atena**  
Editora  
Ano 2022

HENRIQUE AJUZ HOLZMANN  
JOÃO DALLAMUTA  
(Organizadores)

# ENGENHARIAS:

Criação e repasse de tecnologias



**Editora chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Editora executiva**

Natalia Oliveira

**Assistente editorial**

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto gráfico**

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Gabriel Motomu Teshima

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-Não-Derivativos 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: criação e repasse de tecnologias

**Diagramação:** Camila Alves de Cremona  
**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: criação e repasse de tecnologias /  
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 978-65-258-0039-4

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.394222803>

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

contato@atenaeditora.com.br



**Atena**  
Editora  
Ano 2022

## 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

Na sociedade atual, onde cada vez mais se necessita de informações rápidas e eficientes, o repasse de tecnologias é uma das formas mais eficazes de se obter novas tendências mundiais. Neste cenário destaca-se as engenharias, as quais são um dos principais pilares para o setor empresarial. Analisar os campos de atuação, bem como pontos de inserção e melhoria dessa área é de grande importância, buscando desenvolver novos métodos e ferramentas para melhoria contínua de processos.

Estudar temas relacionados a engenharia é de grande importância, pois desta maneira pode-se aprimorar os conceitos e aplicar os mesmos de maneira mais eficaz. O aumento no interesse se dá principalmente pela escassez de matérias primas, a necessidade de novos materiais que possuam melhores características físicas e químicas e a necessidade de reaproveitamento dos resíduos em geral. Além disso a busca pela otimização no desenvolvimento de projetos, leva cada vez mais a simulação de processos, buscando uma redução de custos e de tempo.

Neste livro são apresentados trabalho teóricos e práticos, relacionados a área de engenharia, dando um panorama dos assuntos em pesquisa atualmente. 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. Sendo hoje que utilizar dos conhecimentos científicos de uma maneira eficaz e eficiente é um dos desafios dos novos engenheiros.

Boa leitura.

Henrique Ajuz Holzmann  
João Dallamuta



## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

ESTUDO DE NOVAS TÉCNICAS CONSTRUTIVAS PARA AS HABITAÇÕES RIBEIRINHAS NO MUNICÍPIO DE AQUIDAUANA – MS

Vitória Barros de Souza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3942228031>

### **CAPÍTULO 2..... 7**

ANÁLISE DA IMPLANTAÇÃO DE TÉCNICAS COMPENSATÓRIAS DE INFILTRAÇÃO ASSOCIADAS AO SISTEMA CONVENCIONAL DE DRENAGEM DE ÁGUA PLUVIAL EM UM LOTEAMENTO DA CIDADE DE CATALÃO-GO

Eliane Aparecida Justino

Everton Vieira de Carvalho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3942228032>

### **CAPÍTULO 3..... 22**

ANÁLISE ESTRUTURAL EM FUNDAÇÕES SUPERFICIAIS CONSIDERANDO A INTERAÇÃO SOLO-ESTRUTURA PELO MÉTODO DOS ELEMENTOS FINITOS

Davidson de Oliveira França Júnior

Michele Martins Arruda

Jéssica Ferreira Borges

Paola Mundim de Souza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3942228033>

### **CAPÍTULO 4..... 41**

ONDE O EDIFÍCIO E A CIDADE SE ENCONTRAM: CONEXÕES NA ORLA DE MACEIÓ-AL

Morgana Maria Pitta Duarte Cavalcante

Matheus Santana Correia

Luanne de Andrade Brandão

Sarah Pace


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3942228034>

### **CAPÍTULO 5..... 55**

GESTÃO DE OBRAS RESIDENCIAIS EM CONDOMÍNIO DE CASAS: ESTUDO DE CASO

Maria Aridenise Macena Fontenelle

Érica Karine Filgueira Costa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3942228035>

### **CAPÍTULO 6..... 63**

AVALIAÇÃO DA PERCEPÇÃO DA SENSACÃO DE CONFORTO TÉRMICO EM AMBIENTE EXTERNO UNIVERSITÁRIO

Betty Clara Barraza de La Cruz

Lilian dos Santos Fontes Pereira Bracarense

Fernanda Martins Milhomem


Isabela Maciel Macedo  
Laís Carolina dos Santos Mota  
Eduardo Castro Pereira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3942228036>

**CAPÍTULO 7..... 76**

**AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DO CICLO DE VIDA DOS MATERIAIS DE UM PAINEL PRÉ-MOLDADO**


Aline Islia Almeida de Sousa  
Adeildo Cabral da Silva  
João Paulo Sousa Costa de Miranda Guedes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3942228037>

**CAPÍTULO 8..... 92**

**ESTUDO COMPARATIVO DE METODOLOGIAS PARA A DETERMINAÇÃO DE <sup>226</sup>Ra E <sup>228</sup>Ra EM AMOSTRAS SÓLIDAS AMBIENTAIS**


Aluísio de Souza Reis Júnior  
Geraldo Frederico Kastner  
Renata Dias Abreu Chaves  
Roberto Pellacani Guedes Monteiro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3942228038>

**CAPÍTULO 9..... 99**

**ANÁLISE POR ATIVAÇÃO NEUTRÔNICA, MÉTODO K<sub>0</sub>, NA DETERMINAÇÃO DE ELEMENTOS QUÍMICOS EM GRÃOS DE MILHO**

Wellington Ferrari da Silva  
Renata Priscila de Oliveira Paula  
Dayse Menezes Dayrell

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3942228039>

**CAPÍTULO 10..... 108**

**DATA SCIENCE PARA MULTI-PREVISÃO: APLICADO A PROTEÇÃO DE FURTO DO TRANSPORTE DUTOVIÁRIO DE PETRÓLEO E DERIVADOS**

Renivan Costa da Silva


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.39422280310>

**CAPÍTULO 11 ..... 126**

**DYNAMIC FUZZY COGNITIVE MAPS DEVELOPMENT TECHNIQUE INSPIRED IN ANT COLONY OPTIMIZATIONS, SWARM ROBOTICS, AND SUBSUNCTION ARCHITECTURE**

Márcio Mendonça  
Marta Rúbia Pereira dos Santos  
Fábio Rodrigo Milanez  
Wagner Fontes Godoy  
Marco Antônio Ferreira Finocchio  
Carlos Renato Alves de Oliveira  
Mario Suzuki Junior  
Ricardo Breganon


Francisco de Assis Scannavino Junior  
Lucas Botoni de Souza  
Michele Eliza Casagrande Rocha  
Vicente de Lima Góngora

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.39422280311>

**CAPÍTULO 12..... 140**

PROPOSTA DE AUTOMAÇÃO DISTRIBUÍDA DE UM BANCO DE TRANSFORMADORES REGULADORES USANDO A NORMA IEC 61499


Marcos Fonseca Mendes  
Bruna Pletikoszits Andrade Parcianello

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.39422280312>

**CAPÍTULO 13..... 155**

ANTENA DE MICROFITA COM *PATCH* EM ESPIRAL DE ARQUIMEDES *DUAL-BAND* EM 2,45 GHZ E 5,8 GHZ

Rafael Alex Vieira do Vale  
Idalmir de Souza Queiroz Júnior  
Humberto Dionísio de Andrade

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.39422280313>

**CAPÍTULO 14..... 167**

REDUÇÃO DE CAPEX E OPEX COM A GESTÃO INTEGRADA DO INVENTÁRIO DE TELECOMUNICAÇÕES

Eduardo Camargo Langrafe  
Cristiano Henrique Ferraz  
Eduardo Vasconcelos Lopes Ferreira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.39422280314>

**CAPÍTULO 15..... 179**

APLICAÇÃO DE ÁRVORES DE DECISÃO EM UM BANDO DE DADOS PARA LOCALIZAÇÃO DE FALTAS EM SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA COM MEDIDORES INTELIGENTES


Marcel Ayres de Araújo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.39422280315>

**CAPÍTULO 16..... 195**

AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NO USO DE LÂMPADAS UV-C EM SERPENTINAS DE RESFRIAMENTO

Andressa Paes Pereira  
Alexandre Fernandes Santos  
Ariel Dov Ber Gandelman  
Eliandro Barbosa de Aguiar  
Heraldo José Lopes de Souza


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.39422280316>

**CAPÍTULO 17.....203**

KILOMETRAJE RECORRIDO, DESGASTE DE RUEDAS Y FRENOS EN BOGÍES DE TRANSMISIÓN Y REMOLQUE EN TRENES ELÉCTRICOS

Gustavo David Valera Mendoza

Gianni Michael Zelada García

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.39422280317>

**CAPÍTULO 18.....219**

NOVAS METODOLOGIAS PARA AVALIAÇÕES ACÚSTICAS – INFRASSONS E RUÍDO DE BAIXA FREQUÊNCIA


Huub H.C. Bakker

Mariana Alves-Pereira

Richard Mann

Rachel Summers

Philip Dickinson

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.39422280318>


**CAPÍTULO 19.....234**

PROPAGAÇÃO DE ONDAS EM UM CRISTAL FONÔNICO COM DEFEITOS

Hélio Vitor Cantanhede da Silva

Hudson Douglas Silva Morais

Edson Jansen Pedrosa de Miranda Júnior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.39422280319>

**CAPÍTULO 20.....242**

OBTENÇÃO DE VARIÁVEIS TÉRMICAS DE SOLIDIFICAÇÃO E ANÁLISE DE MICROESTRUTURA DA LIGA DE ALPACA 2 C/ Pb

Márcio Valério Rodrigues de Mattos

Rogério Teram


Maurício Silva Nascimento

Vinicius Torres dos Santos

Marcio Rodrigues da Silva

Antonio Augusto Couto

Givanildo Alves dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.39422280320>

**CAPÍTULO 21.....256**


SÍNTESE DE FILMES DE ÓXIDO DE ZINCO DOPADOS COM NANOPARTÍCULAS DE PRATA APLICADOS EM SENSORES DE GÁS




Luana Martins de Carvalho

César Renato Foschini

Kléper Rocha

Carlos Eduardo Cava

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.39422280321>

<b>CAPÍTULO 22.....</b>	<b>270</b>
THERMAL ANNEALING EFFECTS ON SOL-GEL SYNTHESIZED $\text{Cu}_2\text{O}$ NANOPARTICLES	
Angela Alidia Bernal Cárdenas	
José Pedro Mansueto Serbena	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.39422280322">https://doi.org/10.22533/at.ed.39422280322</a>	
<b>CAPÍTULO 23.....</b>	<b>276</b>
GESTÃO ESTRATÉGICA DAS TECNOLOGIAS COGNITIVAS: UMA PESQUISA EXPLORATÓRIA NA ÁREA DA SAÚDE	
Gerson Tolentino Galvão Leite Andrade	
Getúlio Kazue Akabane	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.39422280323">https://doi.org/10.22533/at.ed.39422280323</a>	
<b>CAPÍTULO 24.....</b>	<b>301</b>
CARACTERIZAÇÃO DO DESIGN COMO FACILITADOR DA INOVAÇÃO RADICAL	
Ruth Matovelle Villamar	
Manuel Lecuona Lopez	
Adriana Gonzalez Hernández	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.39422280324">https://doi.org/10.22533/at.ed.39422280324</a>	
<b>CAPÍTULO 25.....</b>	<b>314</b>
BANDEIRA TÊXTIL DA TECIDOTECA: ANÁLISE POR DETERMINAÇÃO DA RESISTÊNCIA À TRAÇÃO E ALONGAMENTO DO TECIDO JEANSWEAR	
Ronaldo Salvador Vasques	
Fabrício de Souza Fortunato	
Márcia Regina Paiva de Brito	
Natani Aparecida do Bem	
Elaine Regina Brito Maia	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.39422280325">https://doi.org/10.22533/at.ed.39422280325</a>	
<b>SOBRE OS ORGANIZADORES .....</b>	<b>326</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO.....</b>	<b>327</b>

## GESTÃO DE OBRAS RESIDENCIAIS EM CONDOMÍNIO DE CASAS: ESTUDO DE CASO

*Data de aceite: 01/03/2022*

**Maria Aridenise Macena Fontenelle**

Engenharia Civil, UFERSA

**Érica Karine Filgueira Costa**

Engenharia Civil, UFERSA

**RESUMO:** A construção civil representa uma importante parcela da economia nacional que vem passando a crescer mais moderadamente ao longo dos anos. Por essa razão, volta-se a atenção para os canteiros de obras, a fim de aumentar a produtividade e a sustentabilidade da produção. Nesse contexto, o principal objetivo desta pesquisa é entender como ocorre o planejamento e controle de obras na construção de residências unifamiliares na cidade de Mossoró-RN e identificar quais medidas podem ser sugeridas para adequação, a partir do estudo de caso de um conjunto de cinco obras de uma pequena construtora. O trabalho foi realizado a partir de uma pesquisa exploratória dividida em duas etapas: fundamentação teórica e análise prática, sendo essa última composta de uma investigação através de observação direta e de entrevista semiestruturada aplicada ao engenheiro e aos mestres das obras. A pesquisa evidenciou a importância de reunir esforços para melhor organizar a produção no canteiro de obras, valorizando os processos de planejamento e controle, tornando-os indispensáveis em qualquer obra, de modo a aumentar a qualidade, a rapidez e diminuir os custos das obras, melhorando também o ambiente de trabalho,

contando com a qualificação dos profissionais.

**PALAVRAS-CHAVE:** Gestão, Planejamento, Controle, Construção civil, Obras.

**ABSTRACT:** Civil construction represents an important part of the national economy, which has been growing more moderately over the years. For this reason, attention is turned to construction sites in order to increase productivity and production sustainability. In this context, the main objective of this research is to understand how the planning and control of works occurs in the construction of single-family homes in the city of Mossoró-RN and to identify which measures can be suggested for adequacy, from the case study of a set of five works by a small construction company. The work was carried out from an exploratory research divided into two stages: theoretical foundation and practical analysis, the latter being composed of an investigation through direct observation and semi-structured interview applied to the engineer and the masters of works. The research evidenced the importance of joining efforts to better organize production at the construction site, valuing the planning and control processes, making them indispensable in any work, in order to increase the quality, speed and reduce the costs of the works, also improving the work environment, counting on the qualification of professionals.

**KEYWORDS:** Management, Planning, Control, Construction.

### 1 | INTRODUÇÃO

A construção civil representa uma

importante parcela do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro: 8,6% de todo o PIB nacional, em 2017, era ligado ao setor (ABRAMAT/FGV, 2018), sendo a maior parte dos estabelecimentos integrantes deste compostos por até 4 empregados (PAIC/IBGE, 2017).

Na cidade de Mossoró-RN essa realidade se configura através do crescimento na procura por residências em condomínios fechados e loteamentos, fomentando o surgimento de micro e pequenas empresas que trabalham com esse tipo de construção.

Entretanto, seguindo a tendência nacional de queda na produtividade na construção civil (PAIC/IBGE, 2017), essas construtoras tendem a não apresentar, apesar do baixo grau de complexidade das atividades desempenhadas e do quadro de funcionários reduzido, uma produtividade satisfatória – o que é grosseiramente indicado pelo não cumprimento dos prazos e não padronização da qualidade do produto.

Entendendo que a produtividade é resultado de correto planejamento e controle, o trabalho a ser realizado tem o interesse de investigar metodologicamente a organização do planejamento e gestão em uma pequena construtora da cidade de Mossoró-RN, especializada na construção de casas em condomínios horizontais, a fim de compreender de que maneira a ausência de gestão influencia a produtividade das obras, apontando ainda sugestões para adequações.

Dessa forma, espera-se suscitar o aperfeiçoamento do modelo gerencial adotado por pequenas empresas do ramo da construção civil em suas obras, proporcionando uma maior sustentabilidade no setor ao se aproximar do equilíbrio entre capital, produção e produto.

## 1.1 Obras de edificações

A cadeia produtiva da construção civil representa um importante setor da economia brasileira – em 2016, respondia por 7,3% do PIB do país (ABRAMAT/FVG, 2017). Dentro dessa cadeia, incluem-se os elos: construção civil, indústria e comércio de materiais, os serviços, máquinas e equipamentos e outros fornecedores, sendo o elo construção o mais representativo, tanto em participação no PIB como em quantidade de pessoas ocupadas.

Historicamente, a evolução das edificações e processos construtivos acontece à medida que são descobertos novos materiais e métodos, estando sempre associada ao contexto histórico, social, político e econômico da época. No Brasil, as construções habitacionais tiveram sua “Era de Ouro” após a crise internacional iniciada em 2008, com as medidas de incentivo pra construções de habitações, como o Minha Casa Minha Vida.

## 1.2 Planejamento de obras

Em qualquer situação em que se almeja atingir um objetivo, o primeiro passo é o planejamento. Sua definição, em qualquer contexto, está relacionada com o futuro, baseando-se na situação presente. Uma definição formal dessa ideia é apresentada por Magalhães et. al. (2018), citando Formoso (2001), colocando planejamento como: “[...]”

um processo gerencial, que envolve o estabelecimento de objetivos e a determinação dos procedimentos necessários para atingi-los, sendo eficaz quando realizado em conjunto com o controle.”

Na construção civil, Mattos (2010) aponta a ausência e a inadequação do planejamento nas obras, principalmente em obras de pequeno e médio porte. Comumente, o grande responsável nas obras pelo planejamento é o engenheiro. Entretanto, esse possui usualmente uma formação gerencial deficiente e, como em muitas obras há um cronograma físico-financeiro deficitário e uma falha no controle, acaba se tornando um “solucionador de problemas” muito mais do que um gerente.

Mattos (2010) aborda essa questão como o “mito do tocador de obras”. Segundo ele, há no cenário nacional a valorização do profissional que não realiza o devido planejamento, que é considerado perda de tempo, e assume uma postura de tomar decisões rapidamente, baseando-se na experiência e intuição. A informalidade e a despreocupação com o desperdício tornaram essa figura do “tocador de obras” muito mais recorrente do que a do “gerente” – ao contrário do que ocorre em países mais desenvolvidos, em que inclusive encarregados e mestres depreendem muito mais tempo programando e analisando as tarefas que serão desenvolvidas posteriormente.

Essa tradição de construir não dando a devida atenção ao planejamento priva as obras brasileiras de uma série de benefícios, tornando a construção menos eficiente, dificultando o cumprimento dos prazos e aumentando o desperdício e retrabalho, causando um encarecimento da obra e menor lucro para o construtor.

O planejamento da obra permite ao gestor um maior grau de conhecimento do empreendimento. Mattos (2010) apresenta os principais benefícios de se realizar o planejamento de uma obra, a se destacar: conhecimento pleno da obra, agilidade de decisões, otimização de alocação de recursos, padronização, referência para metas, documentação e rastreabilidade e profissionalismo. Esse, então, se configura como um processo cíclico continuado, sendo ele a primeira atividade a ser desenvolvida e continua a ser feito até que o projeto seja completamente concluído.

### **1.3 Controle de obras**

Controle é o processo de lidar com as criações dos planos durante a sua implementação, fazendo ajustes que permitam a operação atingir o objetivo mesmo que os pressupostos assumidos pelo plano não tenham sido atendidos (SLACK et. Al., 2009).

Planejamento e controle não são dissociáveis, ao passo que trabalham juntos na condução das atividades. Quanto mais minucioso o planejamento, menos haverá imprevistos. Similarmente, quanto mais preciso e racional for o controle, mais provável será que se cumpra o cronograma geral estabelecido no planejamento, uma vez que, com a observação e medições, até pequenas variações poderão ser percebidas e rapidamente consertadas. O sistema de controle integrado com o planejamento contínuo pode ser



resumido num ciclo sequenciado de quatro etapas básicas, representado na figura 1.

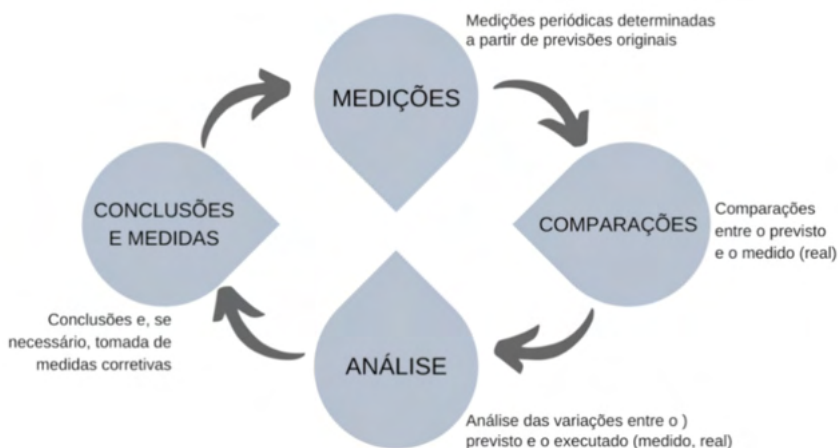


Figura 1 – Sistema de controle de uma ou um conjunto de atividades baseado no planejamento.

Fonte: adaptado de Slack et. Al. (2009).

## 2 | METODOLOGIA

A pesquisa, quanto à sua metodologia, pode ser caracterizada como exploratória e divide-se em duas etapas: fundamentação teórica e análise prática. De acordo com Heerd e Leonel (2007), uma pesquisa exploratória é caracterizada principalmente pelo objetivo de se obter maior familiaridade com o assunto abordado, desencadeando um processo de investigação que busque entender a natureza de um fenômeno. No presente trabalho, buscamos compreender a gestão aplicada em obras residenciais de pequeno porte na cidade de Mossoró-RN, contextualizando com o cenário da construção civil nacional.

Na primeira etapa do trabalho utilizou-se de pesquisa bibliográfica, consultando-se livros, artigos, teses, relatórios e planilhas de dados. A segunda parte – análise prática – consistiu na investigação da configuração do setor da construção civil de Mossoró-RN em relação ao planejamento e à gestão de obras residenciais. Para tanto, foi feito um estudo de caso em cinco obras de uma construtora de médio porte em um condomínio de casas.

No estudo de caso deste trabalho adotou-se as fontes de evidências de observação direta e entrevistas (YIN, 2001). A observação direta foi realizada durante o período de abril a julho de 2019, observando-se diariamente o cotidiano das obras estudadas. As entrevistas foram realizadas no último mês desse período, caracterizando-se como semiestruturadas e tendo sido aplicadas ao engenheiro e aos mestres das obras. A elaboração das questões das entrevistas baseou-se nas questões utilizadas em pesquisa semelhante realizada por Tonetto (2016) e nas informações sobre planejamento e controle de obras encontradas em Mattos (2010). As questões foram escolhidas de maneira a abordar a percepção dos

mestres e do engenheiro sobre a gestão aplicada nas obras.

Depois das etapas exploratórias, realizou-se uma avaliação das ferramentas de planejamento e controle utilizadas pela empresa e, comparando-as com as apresentadas pela literatura, buscou-se perceber algumas relações entre os problemas apresentados nas obras e as falhas na execução das ferramentas, possibilitando, por fim, a sugestão de algumas adequações.

### 3 | RESULTADOS

Nas obras estudadas trabalham um total de 31 colaboradores diretos, divididos entre profissionais, ajudantes e mestres. Há ainda o engenheiro responsável pelas obras, dois estagiários e um responsável por suprimentos. Também estão envolvidos na construção alguns terceirizados que prestam serviços específicos e que variam sua quantidade dependendo da fase da obra. A estrutura organizacional geral da equipe é representada na figura 2.



Figura 2 – Organização da equipe da empresa estudada.

Fonte: autoria própria (2019).

Apesar dessas funções apresentadas, na prática a organização hierárquica é pouco determinada. As instruções em algumas situações são passadas diretamente do engenheiro para o profissional ou ajudante, sem que o mestre participe. É interessante observar que a literatura aponta essa como uma prática comum em pequenas obras e construtoras, devido à proximidade dos envolvidos.

Ainda nesse contexto, e também considerando a relativa simplicidade e primariedade das atividades de uma obra residencial unifamiliar, as sequências das atividades a serem desempenhadas provém principalmente da experiência dos profissionais, principalmente dos mestres.

A partir da observação e das entrevistas, pode-se classificar os principais problemas

enfrentados pela empresa estudada em relação ao planejamento e controle. A partir desses problemas, buscou-se objetivos que se relacionam com as suas soluções. Então, com essas informações, comparando-as com as informações presentes na literatura e também nas observações feitas pelos entrevistados – como sugestões e ideias de como poderiam ser melhorados os processos – elaborou-se o diagrama apresentado na figura 3. O diagrama é dividido em três colunas (problemas, objetivos e ações) e se organiza da seguinte maneira:

i. Coluna 1: Problemas

Nessa coluna foram colocados os problemas encontrados no gerenciamento das obras estudadas. Nota-se que essas dificuldades não são exclusivas dessa empresa, mas do setor e, principalmente, das pequenas empresas e obras. Destaca-se que um problema geral decorrente desses específicos é o atraso do prazo de algumas obras, entretanto esse não foi abordado no diagrama por acreditar-se que sua resolução advém da resolução dos problemas específicos.

ii. Coluna 2: Objetivos

Na coluna dos objetivos colocou-se o que deveria ocorrer na administração das obras de modo a solucionar os problemas. Todavia, podemos ver que alguns problemas são beneficiados por mais de um objetivo, para essa representação foram utilizadas as setas. Por exemplo: tornar alterações no projeto ou no procedimento de execução de uma determinada parte da obra claras para todos os envolvidos na construção auxilia na resolução do desencontro de informações, visto que todos possuíram a mesma informação, mas também evita um tipo de retrabalho – caso a adequação precisasse ser feita depois do serviço já executado.

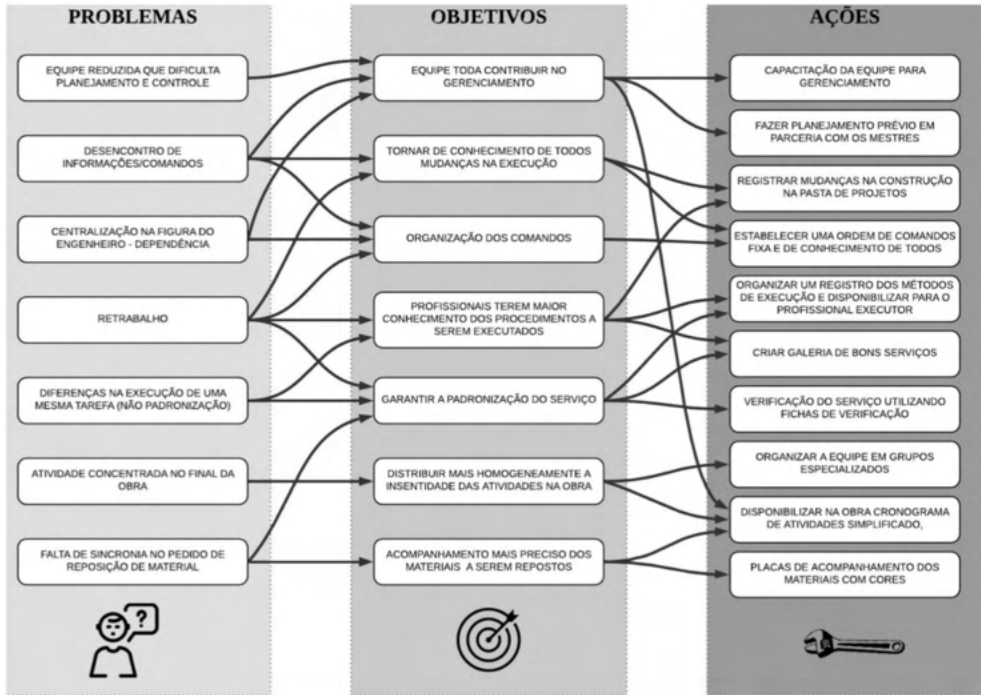


Figura 3 – Diagrama problemas-objetivos-ações.

Fonte: autoria própria (2019).

### iii. Coluna 3: Ações

Na última coluna reuniu-se medidas para alcançar os objetivos, de modo a solucionar os problemas. Semelhante à coluna 2, pode-se ver que a maioria das ações contribuem individualmente para mais de um objetivo. Destacamos aqui a ação “Disponibilizar na obra cronograma de atividades simplificado”, que, mesmo sendo uma ação relativamente simples, consegue contribuir para vários objetivos.

## 4 | CONCLUSÃO

Entende-se que, como ocorre desde muito tempo, o planejamento e controle desempenhados através da oralidade e experiência têm um valor importante e muitas vezes conseguem atender às demandas das construções, principalmente as de menor porte.

Toda via, o contexto tecnológico e econômico da sociedade contemporânea aponta para a maior informatização e otimização da produção, em suas mais variadas vertentes. A construção civil, se atendo à tradição e a noção de que até o momento os processos clássicos e rudimentares têm funcionado, vem ficando atrás nessa realidade.

Dessa forma, acredita-se na importância de reunir esforços para melhor organizar a produção no canteiro de obras, valorizando os processos de planejamento e controle,

tornando-os indispensáveis em qualquer obra, de modo a aumentar a qualidade, a rapidez e diminuir os custos das obras, melhorando também o ambiente de trabalho, contando com a qualificação dos profissionais.

Para tanto, é indispensável contar com a experiência dos profissionais existentes do mercado, porém unindo seu conhecimento empírico com modernas possibilidades de organização de gerenciamento, de modo a elaborar uma gestão otimizada, produtiva, moderna, mas também acessível e realista, prezando pela satisfação do cliente e valorização do profissional.

Para dar continuidade aos esforços nessa direção, sugere-se para trabalhos futuros o aprofundamento nas medidas aqui sugeridas, avaliando os efeitos de suas aplicações na empresa estudada ou em empresas similares. É sugerida ainda a aplicação do estudo de caso em outras empresas, a fim de comparar os resultados obtidos.

## REFERÊNCIAS

ABRAMAT/FVG. **Perfil da Cadeia Produtiva**. Edição 2017. Disponível em <<http://www.abramat.org.br/lista-interna&codigo=9>>. Acesso em 13 de maio de 2019.

ABRAMAT/FVG. **Perfil da Cadeia Produtiva**. Edição 2018. Disponível em <<http://www.abramat.org.br/lista-interna&codigo=9>>. Acesso em 13 de maio de 2019.

GONÇALVES, Robson. **Ciclo e tendência na construção civil**. 2015. Fundação Getúlio Vargas. Disponível em: <<https://fgvprojetos.fgv.br/artigos/ciclo-e-tendencia-na-construcaocivil>>. Acesso em: 30 maio 2019.

HEERDT, Mauri Luiz; LEONEL, Vilson. **Metodologia Científica e da Pesquisa**. 5. ed. Palhoça: Unisulvirtua, 2007. Livro didático da disciplina de Metodologia Científica e da Pesquisa da Universidade do Sul de Santa Catarina.

MAGALHÃES, Rachel Madeira; MELLO, Luiz Carlos Brasil de Brito; BANDEIRA, Renata Albergaria de Mello. **Planejamento e controle de obras civis: estudo de caso múltiplo em construtoras no Rio de Janeiro**. *Gestão & Produção*, [s.l.], v. 25, n. 1, p.44-55, 1 jun. 2018.

MATTOS, Aldo Dórea. **Planejamento e controle de obras**. São Paulo: Pini, 2010.

PAIC/IBGE. **Estudos específicos da construção civil**. 2017. Disponível em <<http://www.cbicdados.com.br/menu/estudos-especificos-da-construcao-civil/pesquisa-anualda-industria-da-construcao-paicibge>> Acesso em 12 de maio de 2019.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

TONETTO, Mirela Schramm. **Avaliação da gestão da qualidade em obras prediais: um estudo de caso**. (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2016.

YIN, Robert K.. **Estudo de Caso: Métodos e Planejamentos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001. Tradução de: Daniel Grassi.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Aerogeradores 219

Agentes de navegação cooperativos 127

Alpaca 242, 243, 244, 248, 255

Análise por ativação neutrônica 99, 100, 105, 106

Antena de Microfita 155, 158

Antena Espiral 155, 156, 157, 158, 159, 161, 162, 164

Arquitetura de subsunção 127

Árvores de decisão 109, 111, 117, 125, 179, 180, 181, 182, 189

Assinatura acústica 219, 228, 229, 230

Automação distribuída 140, 142

### B

Bandeiras têxteis 314, 324, 325

### C

Capex 167, 168

Cidade 1, 2, 3, 5, 6, 7, 20, 21, 41, 42, 43, 45, 46, 47, 53, 54, 55, 56, 58, 63, 64, 65, 66, 73, 75, 80, 99, 315

Conexão 41, 42, 43, 48, 175, 176, 177, 183, 296

Conexões 41, 66, 142, 149, 167, 172, 174, 175, 176, 177

Conforto térmico 63, 64, 65, 66, 69, 70, 71, 73, 74, 75

Construção 1, 3, 26, 42, 44, 50, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 76, 77, 79, 80, 84, 88, 89, 90, 91, 150, 168, 169, 243, 294, 295, 324

Construção Civil 55, 56, 57, 58, 61, 62, 76, 77, 80, 88, 89, 90, 91

Controladores lógicos programáveis 140, 141

Controle 7, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 109, 138, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 150, 151, 152, 153, 154, 170, 180, 243, 244, 245, 260, 281, 287

Cristais fonônicos 234, 236

Custos 55, 62, 108, 167, 168, 169, 170, 171, 181

### D

Defeitos 234, 235, 261, 262, 315

### E

Edifício 3, 4, 41, 42, 43, 44, 45, 50, 51, 52

Eficiência 92, 95, 99, 104, 156, 195, 197, 200, 264, 292

Enchentes 1, 2, 3, 4, 5

Espaços abertos 49, 63, 66, 74, 75

Espectrometria gama 92, 94, 95, 96, 97, 104

## **F**

Filmes finos de óxido de zinco 256, 268

## **G**

Gerenciamento de risco 276, 277, 278, 285, 287

Gestão 5, 55, 56, 58, 59, 62, 73, 75, 78, 88, 113, 154, 167, 168, 169, 171, 178, 276, 283, 299, 326

## **I**

Inteligência artificial 111, 276, 278

Interação solo-estrutura 22, 23, 26, 27, 29, 35, 36, 39, 40

Inventário 78, 79, 83, 85, 167, 168, 169, 170, 171, 177

## **J**

Jeanswear 314, 315, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324

## **L**

Lâmpada UV-C 195, 196, 197, 198, 199, 200

Localização de faltas 179, 180, 182, 183, 191, 193

## **M**

Mapas cognitivos dinâmicos 127

Medidores inteligentes 179, 180, 182, 183, 184, 185, 189, 191, 192

Método dos elementos finitos 22, 23, 27, 32, 39, 40, 234, 235

Microestrutura 242, 244, 245, 247, 252, 253, 254, 255

Milho 99, 100, 101, 102, 104, 105, 106, 107

## **N**

Nanopartículas de prata 256, 257, 258, 261, 264, 265, 267, 268

Norma IEC 61499 140, 141, 142, 143, 144, 153, 154

Nutrientes 99, 100

## **O**

Obras 42, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62

Opex 167, 168

## **P**

Percepção térmica 63, 70, 72

Planejamento 21, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 64, 79, 168, 171, 172, 246

Polarização 155, 156, 163, 164

População Ribeirinha 1, 2, 4

Processo 7, 26, 27, 45, 57, 58, 76, 78, 79, 84, 86, 94, 109, 110, 112, 113, 114, 115, 124, 141, 144, 145, 153, 171, 172, 182, 184, 185, 186, 187, 189, 190, 191, 192, 193, 231, 243, 245, 247, 249, 252, 268, 276, 279, 280, 289, 290, 299, 316, 317

## **R**

Recall 276, 277, 283, 284, 285, 286, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 299

Redes 7, 14, 17, 18, 19, 20, 109, 111, 138, 141, 142, 143, 155, 159, 167, 169, 170, 171, 172, 177, 179, 180

Redes elétricas inteligentes 169, 179, 180

Redução 7, 18, 20, 92, 94, 167, 168, 169, 197, 252, 268, 276, 278, 316

Rendimento 122, 195, 202

Robótica de enxame 127

Ruído 219, 220, 223, 225, 228, 229, 231, 234

## **S**

Sapata 22, 24, 25, 28, 29, 31, 33, 34, 35, 38, 39

Saúde Pública 8, 219, 224, 231, 281

Sensores de gás 256, 258

Simulação estrutural 22, 23

Sistema Multiagentes 127

Sistemas de distribuição 179, 180

Sonogramas 219, 226, 228

## **T**

Tecidoteca 314, 315, 324, 325

Técnicas construtivas 1, 5

Tecnologias cognitivas 276, 278

Telecomunicações 167, 168, 169, 170, 177, 326

Transformadores reguladores de tensão 140, 141

Turbinas eólicas 219, 230



## V

Variáveis térmicas de solidificação 242, 244, 248, 249, 255

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

✉ [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

📷 @atenaeditora

📘 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

# ENGENHARIAS:

Criação e repasse de tecnologias



 [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
 [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)  
 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)  
 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

# ENGENHARIAS:

Criação e repasse de tecnologias

