

# Made in AMazônia

**Volume 2**

**Fabiana Rocha Pinto**  
(Organizadora)

# Made in AMazônia

**Volume 2**

**Fabiana Rocha Pinto**  
(Organizadora)

**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

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Natália Sandrini de Azevedo

**Imagens da capa**

iStock

**Edição de arte**

Luiza Alves Batista

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2021 Os autores

Copyright da edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



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

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

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

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

**Conselho Editorial**

**Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

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

Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie

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 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  
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

**Diagramação:** Natália Sandrini de Azevedo  
**Correção:** Flávia Roberta Barão  
**Indexação:** Gabriel Motomu Teshima  
**Revisão:** Os autores  
**Organizadora:** Fabiana Rocha Pinto

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

M181 Made in AMazônia 2 / Organizadora Fabiana Rocha Pinto. –  
Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-550-8

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.508211310>

1. Amazônia. I. Pinto, Fabiana Rocha (Organizadora). II.  
Título.

CDD 918.11

**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

## 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.

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

OS BENEFÍCIOS DA MODALIDADE HOME OFFICE PARA PRODUTIVIDADE FUNCIONAL

Adrienne Mesquita Gurgel

Fabiana Rocha Pinto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5082113101>

### **CAPÍTULO 2..... 7**

A CLASSIFICAÇÃO ABC NA ANÁLISE DO CONTROLE DE ESTOQUE EM UMA EMPRESA DE PEQUENO PORTE EM MANAUS - AM

Alana Silva Machado

Fabiana Rocha Pinto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5082113102>

### **CAPÍTULO 3..... 13**

APLICAÇÃO DO PROGRAMA 5S POR MEIO DA FERRAMENTA DMAIC EM UMA INDÚSTRIA DE VIDROS TEMPERADOS EM MANAUS-AM

Alexia Mata da Silva

Fabiana Rocha Pinto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5082113103>

### **CAPÍTULO 4..... 19**

APLICAÇÃO DA FERRAMENTA DE PREVENÇÃO DE FALHA FMEA EM PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE MÁQUINA DE CARTÃO MAGNÉTICO

Antônio Idenilson Araújo Lima

Fabiana Rocha Pinto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5082113104>

### **CAPÍTULO 5..... 24**

O USO DA FERRAMENTA 5W2H COMO DIAGNÓSTICO NA IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA PEP EM UM HOSPITAL PÚBLICO DE MANAUS-AM

Airleudo de Lima Pinheiro

Fabiana Rocha Pinto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5082113105>

### **CAPÍTULO 6..... 30**

INDÚSTRIA 4.0: OS IMPACTOS NA GESTÃO E NA MANUFATURA AUTOMOBILÍSTICA BRASILEIRA

Beatriz Lima Cezar

Fabiana Rocha Pinto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5082113106>

|   |           |
|---|-----------|
| <b>CAPÍTULO 7</b> .....   | <b>36</b> |
| DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS GERADOS EM UM DEPARTAMENTO DE MÓVEIS DE UMA EMPRESA VAREJISTA NA CIDADE DE MANAUS – AM   |           |
| Bruna Correa Lima<br>Fabiana Rocha Pinto  |           |
|  <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.5082113107">https://doi.org/10.22533/at.ed.5082113107</a>     |           |
| <b>CAPÍTULO 8</b> .....   | <b>42</b> |
| APLICAÇÃO DA FERRAMENTA CHECK LIST PARA OTIMIZAR A MANUTENÇÃO EM UMA DISTRIBUIDORA DE GÁS NATURAL EM MANAUS-AM  |           |
| Bruno Ferreira Grotto de Camargo<br>Fabiana Rocha Pinto   |           |
|  <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.5082113108">https://doi.org/10.22533/at.ed.5082113108</a>     |           |
| <b>CAPÍTULO 9</b> .....   | <b>48</b> |
| INDICADORES OPERACIONAIS: IMPLANTAÇÃO DE MELHORIAS NO FLUXO DE MOVIMENTAÇÕES E PROCESSOS DE UMA EMPRESA NO RAMO DE LOGÍSTICA  |           |
| Carlos Eduardo Mendonça de Oliveira<br>Jean Mark Lobo de Oliveira   |           |
|  <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.5082113109">https://doi.org/10.22533/at.ed.5082113109</a>     |           |
| <b>CAPÍTULO 10</b> .....  | <b>53</b> |
| A METODOLOGIA LEAN COMO MELHORIA CONTÍNUA EM UM AMBIENTE HOSPITALAR DE UMA ORGANIZAÇÃO EM MANAUS-AM   |           |
| Cecília Emily Ferreira de Souza<br>Fabiana Rocha Pinto  |           |
|  <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.50821131010">https://doi.org/10.22533/at.ed.50821131010</a> |           |
| <b>CAPÍTULO 11</b> .....  | <b>59</b> |
| IMPLEMENTAÇÃO DE UM SISTEMA PARA GERENCIAMENTO DE MUDANÇAS UTILIZANDO A FERRAMENTA MICROSOFT POWER APPS EM UMA EMPRESA DO PÓLO INDUSTRIAL DE MANAUS                                     |           |
| Celso Coelho dos Reis<br>Fabiana Rocha Pinto  |           |
|  <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.50821131011">https://doi.org/10.22533/at.ed.50821131011</a> |           |
| <b>CAPÍTULO 12</b> .....  | <b>64</b> |
| MELHORIA NO MÉTODO DE RETRABALHO DAS MATRIZES DE ENGRENAGENS DE FORJA QUENTE  |           |
| Cicero Robson Bezerra Hermino<br>Mauro Cezar Aparício de Souza  |           |
|  <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.50821131012">https://doi.org/10.22533/at.ed.50821131012</a> |           |

|   |            |
|---|------------|
| <b>CAPÍTULO 13.....</b>   | <b>70</b>  |
| COLETA DE INDICADORES DE TEMPERATURA E UMIDADE POR REDE DE SENSORES EM AMBIENTE INDUSTRIAL  |            |
| Cleyver Nogueira Marques<br>Jean Mark Lobo de Oliveira  |            |
|  <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.50821131013">https://doi.org/10.22533/at.ed.50821131013</a>   |            |
| <b>CAPÍTULO 14.....</b>   | <b>75</b>  |
| A IMPORTÂNCIA DO CICLO PDCA PARA A MELHORIA DA PRODUTIVIDADE  |            |
| Daniele Roberto do Carmo<br>Fabiana Rocha Pinto   |            |
|  <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.50821131014">https://doi.org/10.22533/at.ed.50821131014</a>   |            |
| <b>CAPÍTULO 15.....</b>   | <b>80</b>  |
| A APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE PARA ANÁLISE DE FALHAS NOS PROCESSOS PRODUTIVOS EM UMA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA  |            |
| Ellen de Araújo Carvalho<br>Fabiana Rocha Pinto   |            |
|  <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.50821131015">https://doi.org/10.22533/at.ed.50821131015</a>   |            |
| <b>CAPÍTULO 16.....</b>   | <b>86</b>  |
| PROCESSOS DE PRODUÇÃO PARA VALIDAÇÃO DE UMA AUDITORIA UTILIZANDO O 5S EM UMA EMPRESA DO PIM   |            |
| Erica de Medeiros de Azevedo<br>Fabiana Rocha Pinto   |            |
|  <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.50821131016">https://doi.org/10.22533/at.ed.50821131016</a>  |            |
| <b>CAPÍTULO 17.....</b>   | <b>92</b>  |
| AVALIAÇÃO DO CICLO PDCA NO SETOR DE CONTROLE E PREVENÇÃO DE PERDAS (CPP) NA ÁREA OPERACIONAL DE UMA TRANSPORTADORA EM MÃNUS – AM  |            |
| Fátima da Costa Lima<br>Fabiana Rocha Pinto   |            |
|  <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.50821131017">https://doi.org/10.22533/at.ed.50821131017</a> |            |
| <b>CAPÍTULO 18.....</b>   | <b>98</b>  |
| PDCA COMO MELHORIA CONTÍNUA PARA REDUÇÃO DO ÍNDICE DE DEFEITO NO PROCESSO PRODUTIVO EM UMA INDÚSTRIA DE ELETROELETRÔNICOS DO PIM  |            |
| Fabiane da Costa Silva<br>Fabiana Rocha Pinto   |            |
|  <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.50821131018">https://doi.org/10.22533/at.ed.50821131018</a> |            |
| <b>CAPÍTULO 19.....</b>   | <b>104</b> |
| IMPLEMENTAÇÃO DE ALARMES SONOROS E VISUAIS NA SAÍDA DE FORNOS DE  |            |

## MÁQUINAS DE LINHA DE PRODUÇÃO DE TRANSFORMADORES

Fabiano Assunção de Santana

Fabiana Rocha Pinto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50821131019>

### **CAPÍTULO 20..... 109**

MELHORIA NO PROCESSO PRODUTIVO DE SOLDAGEM, POR MEIO DA FERRAMENTA KAIZEN, EM UMA MÁQUINA DE CARTÃO DE CRÉDITO

George Leandro Miranda da Cunha

Fabiana Rocha Pinto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50821131020>

### **CAPÍTULO 21..... 114**

COMPARAÇÃO NO PROCESSO DE UM SISTEMA DE MONITORAMENTO DE PRODUÇÃO NAS EMPRESAS DO POLO INDUSTRIAL DE MANAUS

Geovana Carvalho da Silva

Fabiana Rocha Pinto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50821131021>

### **CAPÍTULO 22..... 120**

AUTOMATIZAÇÃO COMO CONDIÇÃO PARA A DIMINUIÇÃO DE RETRABALHOS EM UMA LINHA DE PINTURAS DE TANQUES MOTOS DE UMA EMPRESA DO POLO INDUSTRIAL DE MANAUS

Jean Guerreiro de Medeiros

Fabiana Rocha Pinto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50821131022>

### **CAPÍTULO 23..... 125**

REDUÇÃO DO LEAD TIME DE SERVIÇOS NO SETOR PÓS-VENDA DE UMA CONCESSIONÁRIA DE CAMINHÕES E ÔNIBUS DE MANAUS, AM

Jeimilson Cosmo Rodrigues

Mauro Cezar Aparício de Souza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50821131023>

### **CAPÍTULO 24..... 130**

MUDANÇAS GERADAS NOS PROCESSOS ORGANIZACIONAIS UTILIZANDO A FERRAMENTA 5W2H

Josiane Lima de Oliveira

Fabiana Rocha Pinto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50821131024>

### **CAPÍTULO 25..... 135**

ANÁLISE DA FERRAMENTA OKR EM UMA EMPRESA DO SETOR TERCIÁRIO DE

MANAUS/AM

Judson Furtado Bastos Junior  
Fabiana Rocha Pinto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50821131025>

**CAPÍTULO 26..... 141**

**METODOLOGIA DMAIC APLICADA EM LINHA DE PRODUÇÃO DE TV EM FÁBRICA DO POLO INDUSTRIAL DE MANAUS – AM**

Julianne Freitas de Oliveira Torres  
Fabiana Rocha Pinto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50821131026>

**CAPÍTULO 27..... 148**

**A APLICAÇÃO DO DIAGRAMA DE ISHIKAWA COMO FERRAMENTA DE ANÁLISE DAS CAUSAS DE DEFEITOS EM UMA INDÚSTRIA DE ELETROELETRÔNICOS DO PIM**

Kathleen de Souza Menezes  
Fabiana Rocha Pinto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50821131027>

**CAPÍTULO 28..... 154**

**ASPECTOS POSITIVOS DA IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA 5S EM EMPRESAS DO BRASIL**

Leandro Ferreira de Souza  
Lina Reis Botelho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50821131028>

**CAPÍTULO 29..... 159**

**MÉTODO KAIZEN COMO PROPOSTA DE MELHORIA PARA O AUMENTO DE PRODUTIVIDADE DA MÁQUINA FRESADORA CNC EM UMA INDÚSTRIA DO PIM**

Lidiane Fernandes Coelho  
Fabiana Rocha Pinto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50821131029>

**CAPÍTULO 30..... 165**

**A IMPORTÂNCIA DA APLICAÇÃO DO CICLO PDCA PARA MELHORIAS EM UM PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO EFETIVO**

Loren Saavedra de Oliveira  
Fabiana Rocha Pinto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50821131030>

**CAPÍTULO 31..... 171**

**IMPLANTAÇÃO DA MANUTENÇÃO AUTÔNOMA COM O USO DA FERRAMENTA TPM,**

## EM UMA INDÚSTRIA DO PIM

Maria de Fátima da Silva Sousa  
Fabiana Rocha Pinto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50821131031>

## **CAPÍTULO 32..... 176**

### MANUFATURA AUTOMATIZADA: PRODUTIVIDADE, AGILIDADE E INOVAÇÃO

Mateus Viana Pereira  
Fabiana Rocha Pinto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50821131032>

## **CAPÍTULO 33..... 181**

### ANÁLISE DA UTILIZAÇÃO DAS FERRAMENTAS JUST IN TIME E KANBAM NOS PROCESSOS DE PRODUÇÃO PUXADA

Nelson Duarte Neto  
Fabiana Rocha Pinto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50821131033>

## **CAPÍTULO 34..... 187**

### AVALIAÇÃO DE REFUGO NA ONDULADEIRA COM USO DAS FERRAMENTAS 5W2H E BRAINSTORMING EM UMA EMPRESA DO POLO INDUSTRIAL DE MANAUS, AM

Paulo Henrique Seabra Cardial  
Fabiana Rocha Pinto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50821131034>

## **CAPÍTULO 35..... 193**

### ANÁLISE DE MELHORIA EM ARRANJO FÍSICO ATRAVÉS DE MUDANÇA EM LAYOUT E REDUÇÃO DE DESPERDÍCIO DE MOVIMENTO NO SETOR DA QUALIDADE EM FÁBRICA DE ELETRÔNICOS NO PIM

Paulo Henryque Oliveira dos Santos  
Fabiana Rocha Pinto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50821131035>

## **CAPÍTULO 36..... 199**

### ANÁLISE DA QUALIDADE ASSEGURADA, NO PROCESSO DE CALIBRAÇÃO DE INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO

Rafael Barroso Lins  
Fabiana Rocha Pinto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50821131036>

## **CAPÍTULO 37..... 205**

### IMPLEMENTAÇÃO DE FERRAMENTA PDCA EM PROCESSO DE DOBRA E CORTE DE

## EMPRESA DE MÉDIO PORTE NO POLO INDUSTRIAL DE MANAUS

Robércio Moura da Costa  
Fabiana Rocha Pinto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50821131037>

### **CAPÍTULO 38..... 210**

DISSEMINAÇÃO DO USO DA FERRAMENTA SEIS SIGMA EM UMA INDÚSTRIA METALÚRGICA NO PÓLO INDUSTRIAL DE MANAUS, AM

Rusivelton Nobre Sá  
Fabiana Rocha Pinto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50821131038>

### **CAPÍTULO 39..... 216**

USO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE NA OTIMIZAÇÃO DE PRODUÇÃO DE TIJOLOS EM FÁBRICA DE CERÂMICA EM MANACAPURU - AM

Selena da Cruz Sousa  
Fabiana Rocha Pinto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50821131039>

### **CAPÍTULO 40..... 222**

FEEDBACK UTILIZADO COMO ANÁLISE PARA MELHORIA DA GESTÃO DE PESSOAS

Shirleynara Encarnação da Silva  
Fabiana Rocha Pinto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50821131040>

### **CAPÍTULO 41..... 228**

A IMPORTÂNCIA DO DIAGRAMA DE PARETO NA GESTÃO DA QUALIDADE NAS ORGANIZAÇÕES

Suzana Araújo da Silva  
Fabiana Rocha Pinto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50821131041>

### **CAPÍTULO 42..... 233**

ANÁLISE DE DEFEITOS NOS PRODUTOS CAUSADOS POR AJUSTES EM PARÂMETROS DE TESTES USANDO A FERRAMENTA DIAGRAMA DE ISHIKAWA

Tiatiro Marques de Lima  
Fabiana Rocha Pinto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50821131042>

### **CAPÍTULO 43..... 239**

UTILIZAÇÃO DO ERP PARA APRIMORAR O GERENCIAMENTO E CONTROLE DE EXPEDIÇÃO EM UMA FÁBRICA DE MOTOCICLETAS NO POLO INDUSTRIAL DE

MANAUS – AM

Valdeir da Fonseca de Alencar  
Fabiana Rocha Pinto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50821131043>

**CAPÍTULO 44..... 245**

METODOLOGIA PDCA E BRAINSTORMING PARA ANÁLISE E IMPLEMENTAÇÃO DE PROCESSOS EM UMA EMPRESA DE SERVIÇOS DE ENGENHARIA CIVIL

Victor Hugo Maia Gonzalez  
Fabiana Rocha Pinto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50821131044>

**CAPÍTULO 45..... 251**

OS BENEFÍCIOS DA IMPLANTAÇÃO DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA PARA A MELHORIA DO PROCESSO INDUSTRIAL

Vinicius Vinente de Lima  
Fabiana Rocha Pinto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50821131045>

**CAPÍTULO 46..... 257**

IMPLEMENTAÇÃO DE UM PLANO DE MANUTENÇÃO PRODUTIVA TOTAL EM EQUIPAMENTO DE PADARIA NUMA MICRO EMPRESA

Walber Almeida Valente  
Fabiana Rocha Pinto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50821131046>

**CAPÍTULO 47..... 263**

ELABORAÇÃO DE AÇÕES NA GESTÃO DE PROCESSOS PRODUTIVOS POR MÉTODOS DE FLUXOGRAMA E MAPA EM UMA INDÚSTRIA DE MANAUS-AM

Willison Alves Correa  
Fabiana Rocha Pinto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50821131047>

**CAPÍTULO 48..... 269**

UTILIZAÇÃO DO 5S NO SETOR DE MONTAGEM PARA REDUÇÃO E CONTROLE DE SCRAPs EM UMA INDÚSTRIA DE ELETRÔNICOS EM MANAUS-AM

Yanka Ramos Nascimento  
Fabiana Rocha Pinto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.50821131048>

**SOBRE A ORGANIZADORA..... 275**

## COLETA DE INDICADORES DE TEMPERATURA E UMIDADE POR REDE DE SENSORES EM AMBIENTE INDUSTRIAL

*Data de aceite: 17/08/2021*

**Cleyver Nogueira Marques**

Engenharia de Produção; CeUni Fametro

**Jean Mark Lobo de Oliveira**

Especialista em Desenvolvimento Web; CeUni Fametro

**RESUMO:** O artigo proposto foca no desenvolvimento de um sistema de monitoramento de temperatura e umidade utilizando uma rede de sensores sem fio de baixo custo e fácil manuseio baseada em radiofrequências para transmissão de dados sem fio. A arquitetura do módulo do sistema sem fio é composta por fontes de alimentação, sensores e um sistema de nó mestre baseado principalmente na tecnologia de radiofrequência. As vantagens desse sistema são baixo custo, faixa de detecção de alta temperatura, umidade do ar, gerenciamento de dados e resposta precisa ao alarme de temperatura. O sistema possui baixo consumo de energia e alto desempenho. Para este projeto, um sistema de baixo custo, confiável e preciso pode ser projetado, o que é muito adequado para monitoramento de parâmetros no ambiente hostil exigido pela NR 15. Foi utilizado o método Kanban para simplificar o processo de implantação de rede. O projeto foi testado no laboratório de pesquisas da empresa e realizado um teste de duas semanas para monitorar temperatura e umidade e comparar os dados

com o sistema de monitoramento de calibração utilizado no laboratório. Os dados coletados são usados para avaliar a função do sistema. O projeto conseguiu atingir a meta idealizada no plano original, ou seja, ler com precisão o índice de conforto interno a baixo custo, podendo-se observar que a empresa em estudo está trabalhando em condições ideais. Com isso, seus trabalhadores podem realizar seu trabalho diário sem se preocupar em adoecer devido às condições locais.

**PALAVRAS-CHAVE:** Rede Sem Fio, Indústria, Sensor, NR15, Conforto Ambiental..

### COLLECTION OF TEMPERATURE AND HUMIDITY INDICATORS BY SENSORS NETWORK IN INDUSTRIAL ENVIRONMENT

**ABSTRACT:** The proposed article focuses on the development of a temperature and humidity monitoring system using a low-cost and easy-to-use wireless sensor network based on radio frequencies for wireless data transmission. The wireless system module architecture consists of power supplies, sensors and a master node system based primarily on radio frequency technology. The advantages of this system are low cost, high temperature detection range, air humidity, data management and accurate temperature alarm response. The system features low power consumption and high performance. For this project, a low cost, reliable and accurate system can be designed, which is very suitable for monitoring parameters in the hostile environment

required by NR 15. The Kanban method was used to simplify the network deployment process. The project was tested in the company's research laboratory and carried out a two-week test to monitor temperature and humidity and compare the data with the calibration monitoring system used in the laboratory. The collected data is used to assess the system's function. The project was able to achieve the goal idealized in the original plan, that is, accurately reading the internal comfort index at low cost, and it can be seen that the company under study is working under ideal conditions. With this, its workers can carry out their daily work without worrying about getting sick due to local conditions.

**KEYWORDS:** Wireless Network, Industry, Sensor, NR15, Environmental Comfort.

## INTRODUÇÃO

Os sensores possuem uma vasta quantidade de utilidades, como sensores de temperatura, umidade, pressão, velocidade e nível de líquido para melhor controlar esses fenômenos (BARROS, 2012). O objetivo maior dos sensores e a coleta de dados para se verificar se os dados coletados estão dentro de padrões ideais de funcionamento para que não ocasione algum transtorno futuro.

Segundo Lula (2012), o conforto ambiental está relacionado principalmente a variáveis como, ruído, iluminação, temperatura, umidade, velocidade do ar, radiação, estado físico e tipo de vestimenta da população, entre as quais simbolizam a parte mais importante da vida. O conforto de pessoas e funcionários que precisam de um ambiente de trabalho adequado na linha de produção. Neste artigo somente serão contempladas as variáveis que caracterizam o conforto térmico (temperatura e umidade), além da variável iluminação.

Rede por sensores sem fio (RSSF) tem se tornado cada vez mais usada e implementada na vida real ao prolongar dos anos. No entanto, ela vem sendo limitada pela barreira da energia, o que vem impedindo sua exploração com maior eficiência (LOUREIRO, 2016). A alimentação energética de nós sensores acontece através de baterias que possuem recurso limitado, e mesmo que se possa obter energia de meios externos continua sendo um recurso limitado que é consumido de forma metódica. Sendo assim um critério de suma importância para um projeto confiável e eficiente de RSSF é um gerenciamento otimizado e preciso de energia (SHELKE, 2013).

Com a coleta de dados feita pela rede de sensores sem fio, o sistema na qual possui uma central denominada de gestor, tomará decisões iniciando ou finalizando o funcionamento de atuadores para criar condições ideais para o trabalho na linha de produção. Assim, o objetivo proposto pelo artigo é criar um sistema de monitoramento de indicadores ambientais utilizado para tal uma rede de sensor sem fio de baixo custo, porém com excelência em suas operações.

## METODOLOGIA

Esta seção descreve o método utilizado para o desenvolvimento do projeto. Foi utilizado o método Kanban. Segundo Frota (2015) o Kanban é Aplicado como fluxo de trabalho na empresa para dar nitidez ao projeto, facilitando assim mudanças positivas através do tempo. Assim, se tornou muito fácil colocar em execução o método, pois não precisa fazer muitas mudanças. O projeto foi desenvolvido conforme a seguinte sequência: levantamento técnico das tecnologias, desenvolver os algoritmos de comunicação, expandir algoritmos de captura e pôr fim a implementação da rede de sensores. Tendo assim o objetivo de incentivar mudanças evolutivas e melhores no desenvolvimento do projeto.

A primeira etapa do projeto é entender como funciona a tecnologia utilizada. Por isso, é necessário estudar as regras de comunicação e as melhores tecnologias de transmissão, é através dela que se possa compreender a sua particularidade e função. Da mesma forma, é necessário estudar o uso de plataformas de protótipos eletrônicos e sensores de umidade e temperatura.

Logo após a realização do levantamento técnico e compreensão de como cada tecnologia funciona, foi necessário o desenvolvimento de um código na linguagem C, para determinar a comunicação entre nós.

## RESULTADOS

Calor ou frio em quantidade, além de causar desconforto, irritabilidade, transpiração, causa sérios problemas de saúde, dependendo do grau de intensidade e de como o funcionário está exposto a ela. A tabela 1 apresenta o parâmetro médio de cada temperatura.

| Aferições diárias | IBUTG(°C) | Trabalho  |
|-------------------|-----------|-----------|
| 1                 | 20,18     | Permitido |
| 2                 | 22        | Permitido |
| 3                 | 19        | Permitido |
| 4                 | 21        | Permitido |

Tabela 1. Parâmetros médios de temperatura.

Observou-se que a temperatura média entre os setores desde a linha de produção, escritórios e demais salas estão entre os valores de 20° e 23° graus celsius. Dentro deste parametro não ocasiona mal algum aos seus colaboradores.

IBUTG, valor esse que representa o efeito combinado entre a radiação térmica e

temperatura de bulbo, da umidade e da velocidade do ar (COUTINHO, 2014). A tabela 2 apresenta valores coletados por sensores referentes a quatro aferições no decorrer de uma jornada de trabalho.

| Temperatura  | Consequências   |
|--------------|---|
| 36°C, 37,5°C | Faixa de temperatura normal do corpo                            |
| 35°C         | Início da hipotermia com sintomas de apatia e fortes calafrios  |
| 30°C         | Atividade do coração é drasticamente reduzida                   |
| 20°C         | O corpo interrompe suas funções devido à redução do metabolismo |

Tabela 2. Interpretação do IBUTG, de acordo com a NR 15.

Observou-se pelos índices alcançados do Bulbo úmido Termômetro de Globo, que os valores observados estão dentro dos padrões permitidos pela NR 15.

A rede Sensorial Sem Fio não detectou nem uma discrepância de valores dentro do seu sensoriamento onde se baseia em valores pré-estabelecidos em suas configurações na monitoração do ambiente industrial no qual ele foi projetado.

## DISCUSSÃO

Enfatiza-se que, o tempo necessário de coleta de dados é admissível por meio de cálculos matemáticos. A análise dos parâmetros obtidos pelos sensores referentes aos dados das tabelas mostrou que a empresa se encontra dentro dos padrões exigidos por órgãos de saúde e sindicatos. Porém foi verificado que a rede sensorial apresenta alguns problemas recorrentes como queima de sensores, sistema de baterias e interferência na transmissão de dados e desconexão da rede devida a tremores de máquinas (CARVALHO et al.2014).

Sabemos que as Redes de sensores é o futuro em transmissão de dados na área industrial devido sua topologia se ajustar a qualquer ambiente e ser flexível a mudanças e crescimento (SHELKE, 2013). Porém ainda falta um maior investimento nas redes de sensores sem fio para uma melhor durabilidade em monitoramento de linhas de produção da indústria.

## CONSIDERAÇÕES

Com o sistema projetado sendo testado no laboratório da empresa foi possível observar o seu funcionamento corretamente. O seu tamanho, baixo consumo de energia se tornou um sistema compacto, confiável e flexível. Neste protótipo, um ambiente de

monitoramento foi um setor da linha de montagem da empresa. Foi notado que o protótipo apresenta algumas características como o silêncio de operação e alcance ideal dentro das instalações.

Durante o monitoramento não foi registrado nem um valor anormal que impossibilita o funcionamento das operações da empresa, pois todos os valores registrados estão dentro de padrões estabelecidos para funcionamento.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus que permitiu que tudo isso acontecesse, ao longo de minha vida, e não somente nestes anos como universitário, mas que em todos os momentos é o maior mestre que alguém pode conhecer. Também agradeço a professora Fabiana, pela orientação, apoio e confiança.

## REFERÊNCIAS

BARROS, M. F. Avaliação de uma rede de sensores sem fio eKo em uma coluna milho. In: Congresso Brasileiro de Agricultura de Precisão, 2012, Ribeirão Preto. Anais... São Paulo: 201. p. 1-8.

CARVALHO, C. H. R. de; GOMIDE, A.; PEREIRA, R. H. M.; MATION, L. F.; BALBIM, R.; LIMA NETO, V. C.; GALINDO, E. P.; KRAUSE, C.; COUTINHO, A. S. Conforto e Insalubridade Térmica em Ambientes de Trabalho. João Pessoa: Edições PPGEP, 2014.

FROTA, A. B.; SCHIFFER, S. R. Manual do conforto térmico. 5ª Edição – São Paulo: Studio Nobel, 2015.

LOUREIRO, A. F. Redes de sensores sem fio. Simpósio Brasileiro de Redes de Computadores (SBRC). sn, 2013. p. 179-226. Disponível em:< <http://www.sj.ifsc.edu.br/~mello/livros/sistemas-distribuidos/minicurso-rssfSBRC03.pdf>> . Acesso em: 22 FEV 2021.

LULA, C. C. M.; SILVA, L. B. Conforto Ambiental e a Motivação: Implicações no Desempenho de Alunos em Ambientes Climatizados. ABERGO 2012, Recife, ANAIS.

SHELKE, R. (2013). Energy management in wireless sensor network. UKSim 15th International Conference on Computer Modelling and Simulation, pages 668–671.

# Made in AMazônia

**Volume 2**

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

# Made in AMazônia

Volume 2

-  [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)