

Alinhamento

Dinâmico

da Engenharia  
de Produção

Rudy de Barros Ahrens  
(Organizador)

Rudy de Barros Ahrens

**ALINHAMENTO DINÂMICO DA ENGENHARIA DE  
PRODUÇÃO**

---

Atena Editora  
2018

*2018 by Rudy de Barros Ahrens*

Copyright © da Atena Editora

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

**Edição de Arte e Capa:** Geraldo Alves

**Revisão:** Os autores

#### **Conselho Editorial**

Profª Drª Adriana Regina Redivo – Universidade do Estado de Mato Grosso  
Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Pesquisador da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Carlos Javier Mosquera Suárez – Universidad Distrital de Bogotá-Colombia  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª. Drª. Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Profª Drª. Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª. Drª. Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)**

A287a Ahrens, Rudy de Barros.  
Alinhamento dinâmico da engenharia de produção [recurso eletrônico] / Rudy de Barros Ahrens. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2018.  
357 p.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-93243-83-7

DOI 10.22533/at.ed.837181204

1. Engenharia de produção. I. Título.

CDD 658.5

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

O conteúdo do livro e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2018

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

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

E-mail: [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

## Sumário

### CAPÍTULO I

A ANÁLISE DOS FATORES RELEVANTES PARA O SOBREPESO NO PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE MACARRÃO ESPAGUETE

*Eduardo Alves Pereira e Leandro Monteiro* ..... 6

### CAPÍTULO II

A MODELAGEM DE PROCESSOS COMO FERRAMENTA PARA A MELHORIA DA QUALIDADE DE SERVIÇOS: UM CASO PRÁTICO DA GESTÃO DE RISCOS DE TI NA FIOCRUZ

*Misael Sousa de Araujo, Ricardo Alves Moraes, Rubens Ferreira dos Santos e Tharcísio Marcos Ferreira de Queiroz Mendonça* ..... 22

### CAPÍTULO III

A TINTA DE TERRA COMO INOVAÇÃO, GERAÇÃO DE RENDA E VALORIZAÇÃO DOS RECURSOS EDÁFICOS

*Adriana de Fátima Meira Vital, Eduína Carla da Silva, Brena Ruth de Souza Tutú e Gislaine Handrinelly de Azevedo* ..... 41

### CAPÍTULO IV

ANÁLISE DA GESTÃO DE ESTOQUE: APLICAÇÃO DA CURVA ABC E CONCEITO DE LUCRATIVIDADE EM UM CENTRO AUTOMOTIVO

*Miguel Arcângelo de Araújo Neto, Augusto Pereira Brito, Elyda Natália de Faria, Laryssa de Caldas Justino, Marcos Diego Silva Batista, Mattheus Fernandes de Abreu e Robson Fernandes Barbosa* ..... 51

### CAPÍTULO V

ANÁLISE DE *PRODUCT PLACEMENT* NO CONTEXTO DO MERCADO DE JOGOS ELETRÔNICOS

*Filipe Florio Cairo e Leonardo Lima Cardoso* ..... 65

### CAPÍTULO VI

ANÁLISE DOS CUSTOS DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇO EM UMA OFICINA MECÂNICA POR MEIO DO MÉTODO DE CUSTEIO BASEADO EM ATIVIDADES

*Daysemara Maria Cotta* ..... 93

### CAPÍTULO VII

ANÁLISE DOS GANHOS COMPETITIVOS EM UMA REDE DE COOPERAÇÃO EMPRESARIAL (RCE) DE FARMÁCIAS DO ESTADO DE GOIÁS

*Ernane Rosa Martins e Solange da Silva*..... 109

### CAPÍTULO VIII

ANÁLISE DOS PARÂMETROS DO PROCESSO DE BENEFICIAMENTO DE COURO PARA O SETOR AUTOMOTIVO COM FOCO NA MELHORIA DA QUALIDADE DOS PRODUTOS

*Eduardo Alves Pereira e Eduardo Welter Giraldes*..... 123

## CAPÍTULO IX

APLICAÇÃO DA ENGENHARIA DE MÉTODOS PARA FABRICAÇÃO DE MESA DE MADEIRA  
*Filipe Emmanuel Porfírio Correia, Itallo Rafael Porfírio Correia, Jeffson Veríssimo de Oliveira e José Emanuel Oliveira da Rocha*..... 139

## CAPÍTULO X

APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DE ANÁLISE E MELHORIA DE PROCESSOS EM UMA LINHA DE PINTURA ELETROSTÁTICA NUMA INDÚSTRIA DE MÓVEIS DE SERGIPE  
*Antonio Karlos Araújo Valença, Kleber Andrade Souza, Derek Gomes Leite e Paulo Sérgio Almeida dos Reis*..... 162

## CAPÍTULO XI

APLICAÇÃO DA METODOLOGIA SEIS SIGMA EM UMA FÁBRICA DE CALÇADOS  
*Nelson Ferreira Filho, Ana Paula Keury Afonso e Eduardo Gonçalves Magnani* ..... 175

## CAPÍTULO XII

APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE COMO MELHORIA DO PROCESSO PRODUTIVO NA UTILIZAÇÃO DA CARNE DE CARANGUEIJO: ESTUDO DE CASO BAR/RESTAURANTE EM TERESINA- PI  
*Amanda Gadelha Ferreira Rosa, Luiz Henrique Magalhães Soares, Luma Santos Fernandes e Adryano Veras Araújo* ..... 185

## CAPÍTULO XIII

APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS LEAN MANUFACTURING EM GESTÃO INDUSTRIAL: UM ESTUDO DE CASO  
*Alexson Borba Guarnieri, José de Souza, Jean Pierre Ludwig e Samuel Schein*..... 195

## CAPÍTULO XIV

APLICAÇÃO DOS CONCEITOS DAS BOAS PRÁTICAS DE LABORATÓRIO NO CERTBIO  
*Cristiane Agra Pimentel, Eder Henrique Coelho Ferreira e Marcus Vinicius Lia Fook*... 211

## CAPÍTULO XV

AVALIAÇÃO DOCENTE UTILIZANDO FERRAMENTA DE CONTROLE ESTATÍSTICO DE QUALIDADE  
*Ernane Rosa Martins* ..... 222

## CAPÍTULO XVI

AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS DINÂMICOS E ESTÁTICOS DO CONFORTO LUMÍNICO EM SALAS DE AULA DO CENTRO DE TECNOLOGIA NA UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
*Mariana Caldas Melo Lucena* ..... 233

## CAPÍTULO XVII

EVOLUÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA EM INDÚSTRIAS DO RIO GRANDE DO SUL - BRASIL, ENTRE 1991 E 2010  
*Juliana Haetinger Furtado, Roselaine Ruviano Zanini, Ana Carolina Cozza Josende da Silva, Vinicius Radetzke da Silva, Angélica Peripolli e Luciane Flores Jacobi* ..... 249

CAPÍTULO XVIII

PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO: ANÁLISE DE EFICÁCIA DA METODOLOGIA APLICADA POR MEIO DA ESCALA LIKERT

*Jean Pierre Ludwig, José de Souza e Ederson Benetti Faiz..... 263*

CAPÍTULO XIX

PROPOSTA DE APLICAÇÃO DA ESTRATÉGIA *TIME BASED COMPETITION* (TBC) PARA A REDUÇÃO DO *LEAD TIME* NO PROCESSO PRODUTIVO DE UMA EMPRESA DE CONFECÇÕES

*Juan Pablo Silva Moreira, Felipe Frederico Oliveira Silva e Célio Adriano Lopes..... 277*

CAPÍTULO XX

PROPOSTA DE IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA ERP - *ENTERPRISE RESOURCE PLANNING* EM UMA EMPRESA PÚBLICA DO AMAZONAS

*Thainara Cristina Nascimento Lima, Valmira Macedo Peixoto, José Roberto Lira Pinto Júnior, Luiz Felipe de Araújo Costa e Mauro Cezar Aparício de Souza..... 294*

CAPÍTULO XXI

PROPOSTA DE INDICADORES PARA AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DE UMA INDÚSTRIA: ESTUDO DE CASO EM UM SETOR DE UMA EMPRESA DO RAMO ALIMENTÍCIO DO RN

*Adeliane Marques Soares, Cristiano de Souza Paulino, Diego Alberto Ferreira da Costa, Cheyanne Mirelly Ferreira, Mayara Alves Cordeiro e Thiago Bruno Lopes da Silva..... 307*

CAPÍTULO XXII

SISTEMA PARA MANUTENÇÃO PREVENTIVA DE ACADEMIAS DE GINÁSTICA

*Filipe Emmanuel Porfírio Correia e Itallo Rafael Porfírio Correia ..... 321*

Sobre o organizador.....347

Sobre os autores.....348

## **CAPÍTULO XXII**

### **SISTEMA PARA MANUTENÇÃO PREVENTIVA DE ACADEMIAS DE GINÁSTICA**

---

**Filipe Emmanuel Porfírio Correia  
Itallo Rafael Porfírio Correia**

## SISTEMA PARA MANUTENÇÃO PREVENTIVA DE ACADEMIAS DE GINÁSTICA

**Filipe Emmanuel Porfírio Correia**

E-mail: [emmanuelproducao@gmail.com](mailto:emmanuelproducao@gmail.com)

(Universidade Federal de Campina Grande)

**Itallo Rafael Porfírio Correia**

E-mail: [italloporfirio@gmail.com](mailto:italloporfirio@gmail.com)

(Universidade Federal de Campina Grande)

**RESUMO:** A condução moderna dos negócios requer uma mudança profunda de mentalidade e de posturas. A gerência atual deve estar sustentada por uma visão de futuro e regida por processos de gestão onde a satisfação plena de seus clientes seja resultante da qualidade intrínseca dos seus produtos e serviços e a qualidade total de seus processos produtivos seja o balizador fundamental, ressaltando-se as questões de SMS – Saúde, Meio Ambiente e Segurança. Um dos principais elos de ligação entre o bom funcionamento de uma organização e o contentamento do cliente, chama-se manutenção. O presente estudo tem por objetivo a aplicação das técnicas de manutenção preventiva provenientes da gestão da manutenção, inseridas no segmento de academias de ginástica, de um modo geral. Para atender esse propósito, procuramos elaborar um sistema de manutenção que não precisasse ser sofisticado, mas sim, que proporcione dar um direcionamento a organização no que diz respeito ao gerenciamento da manutenção do maquinário, pelo fato deste ser de crucial relevância para a atividade física do aluno e continuidade no processo produtivo da empresa. Como justificativa para o estudo, foi feito um levantamento de dados obtido através de questionário aplicado em uma academia de ginástica da cidade de Sumé - PB, com isso, 106 (cento e seis) pessoas responderam o questionário composto por 04 (quatro) indagações, culminando com a utilização do Gráfico de Pareto e folha de verificação, ferramentas essas que evidenciaram o resultado obtido, que foi a necessidade das academias de um modo geral precisarem dar uma atenção maior para a manutenção das máquinas, já que essas representam o carro-chefe das academias, e uma vez que, por se tratar de equipamentos de custos altos, não se pode, financeiramente falando, estar trocando de aparelhos com frequência. Diante deste contexto, há uma ratificação da utilidade da manutenção preventiva precedida de um sistema de manutenção dos aparelhos, que os tornam uma ferramenta essencial para o bom andamento de determinada empresa.

**PALAVRAS-CHAVE:** Manutenção Preventiva, Manutenção Predial, Academia de Ginástica.

### 1. INTRODUÇÃO

Atualmente, as academias de ginástica passaram a ter uma estrutura que alia tecnologia dos equipamentos, profissionais capacitados, espaços confortáveis, ambiente alegre e descontraído, além de serviços que facilitam a vida agitada e corrida das pessoas, principalmente nos grandes centros urbanos. Nesse contexto, o investimento necessário para instalação e manutenção das academias é bastante



elevado.

Além dos altos investimentos necessários, outro aspecto que é comum às academias de ginástica é a grande taxa de rotatividade de clientes (*turn-over*). Segundo a ACAD (Associação Brasileira de Academia de Ginástica), 60% dos alunos abandonam a academia 45 dias após iniciar as atividades e apenas 49% frequentam a mesma academia por mais de um ano. Existem diversos motivos que levam um aluno a abandonar ou mudar de academia e um deles é a má conservação das instalações, que engloba desde a existência de equipamentos quebrados até aspectos de limpeza do espaço físico.

Portanto, diante deste cenário, é essencial que as academias adotem sistemáticas para garantir a conservação de suas instalações, com o objetivo de garantir o funcionamento adequado dos equipamentos para atender a necessidade dos usuários, com qualidade, disponibilidade, segurança e economia. O portal da Ginastic Shop ([www.ginasticshop.com.br](http://www.ginasticshop.com.br)) apresenta a conclusão de um estudo realizado pela Faculdade de Educação Física e Ciências do Desporto da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), no qual constatou-se que as academias que investem em manutenção preventiva de seus aparelhos possuem um índice de rotatividade de 37%, enquanto que nas academias que não possuem esse serviço, esse índice chega a 82%.

De acordo com a NBR 5462 (1994), que tem como tema Manutenção – Confiabilidade e Mantenedibilidade, a manutenção preventiva é efetuada em intervalos predeterminados, ou de acordo com critérios prescritos, destinada a reduzir a probabilidade de falha ou a degradação do funcionamento de um item. A manutenção preventiva tem como objetivo principal a prevenção da ocorrência de uma falha ou parada do equipamento por quebra, bem como apoiar os serviços de manutenção corretiva com a utilização de uma metodologia de trabalho periódica, ou ainda responsável pelo conjunto de análises que pode interromper ou não um processo produtivo de uma maneira planejada e programada (SOUZA, 2011).

A proposta deste trabalho é o desenvolvimento de um sistema para apoiar academias de ginástica no gerenciamento da manutenção preventiva de suas instalações. Para atender às necessidades de academias de pequenos portes, procurou-se elaborar um sistema que fosse bastante simples de ser utilizado e que demandasse poucos recursos. De posse da ferramenta do sistema, espera-se que as academias tenham um controle mais efetivo de suas instalações no tocante às condições em que eles estão operando e no atendimento às necessidades dos clientes.

## 1.1 Justificativa

Para montar uma academia de ginástica, o investimento financeiro necessário é bastante alto e a maior parte deste investimento é para aquisição do maquinário utilizado nas atividades de ginástica (musculação e exercícios aeróbicos). Como consequência, o ativo da empresa torna-se um bem de uso projetado à longo

prazo. Em razão disso, os equipamentos precisam estar sempre passando por manutenções periódicas para manter seu bom estado de funcionamento e conservação, o que resultará em maior disponibilidade, qualidade e segurança para os usuários, além de redução dos custos com conserto e/ou troca de equipamentos.

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo Geral:**

Propor um sistema para manutenção preventiva de academias de ginástica, particularmente as de pequeno porte.

### **1.2.2 Objetivos Específicos:**

- Fazer uma pesquisa com frequentadores de uma academia de ginástica de pequeno porte para verificar se a má conservação das instalações é uma causa que possa explicar a insatisfação dos clientes;
- Fazer um estudo sobre gestão da manutenção para identificar as práticas de manutenção que podem ser utilizadas em academias de ginástica;
- Fazer um levantamento das práticas de manutenção adotadas nos equipamentos utilizados em academias de ginástica, principalmente, para a academia em estudo, bem como das práticas de manutenção preventivas apropriadas para esses equipamentos;
- Propor um sistema para manutenção preventiva de academias de ginástica.

## **1.3 Estrutura do Trabalho**

A Seção 2 do trabalho apresenta a fundamentação teórica para o estudo, que diz respeito ao estudo sobre gestão da manutenção, com ênfase para manutenção preventiva e um estudo sobre manutenção predial. A Seção 3 traz a metodologia de desenvolvimento da proposta, a qual inclui uma caracterização das academias de ginástica, no que concerne aos equipamentos e práticas de manutenção preventivas apropriadas para esses equipamentos; A Seção 4 apresenta o sistema de manutenção proposto; e na Seção 5, são apresentadas as conclusões do estudo, as limitações do estudo e propostas para trabalhos futuros.

## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Tavares (1996) afirma que manutenção é a combinação de todas as ações

técnicas e administrativas, incluindo as de supervisão, destinadas a manter ou recolocar um equipamento ou instalação em um estado no qual possa desempenhar uma função requerida. Logo, a manutenção é o conjunto de ações necessárias para que um item seja conservado ou restaurado de modo a poder permanecer de acordo com uma condição especificada. Cabe à manutenção fazer com que seu cliente (operação e fornecedores) atue, também, de maneira sistêmica para o atingimento destes objetivos.

Atualmente, a missão da manutenção é garantir a disponibilidade da função dos equipamentos e instalações de modo a atender a um processo de produção ou de serviço com confiabilidade, segurança, preservação do meio ambiente e custo adequado (KARDEC E NASCIF, 2013). Wendland e Tauchen (2013) complementam dizendo que a manutenção age nos meios de produção através do aumento da disponibilidade e confiabilidade dos ativos, onde o objetivo geral, ou seja, o resultado das ações deve ser “manter os equipamentos prontos para operar sem que os mesmos apresentem falhas inesperadas, tornando o processo de produção eficaz”. O foco da manutenção em relação à operação, segundo Kardec et al. (2002), consiste em manter os esforços da equipe de manutenção preocupada em antecipar a ocorrência das falhas, e não corrigir as falhas tão rapidamente que elas acontecem. Para finalizar, Kardec e Nascif (2006) afirmam que a manutenção existe para que não haja manutenção, ou seja, a equipe de manutenção deve agir evitando as falhas, e não reagir quando elas acontecem.

De acordo com Slack (2009), os benefícios da manutenção são significativos, incluindo segurança melhorada, confiabilidade aumentada, qualidade maior (equipamentos mal mantidos têm maior probabilidade de causar problemas de qualidade), custos de operação mais baixos (dado que muitos elementos de tecnologia de processo funcionam mais eficientemente quando recebem manutenção regularmente), tempo de vida mais longo para processo de tecnologia e “valor residual” mais alto (dado que equipamentos bem mantidos são, geralmente, mais fáceis de vender no mercado de segunda mão).

Segundo Vitoriano (2012), a maioria das empresas acredita que a manutenção se resume apenas a custos. Em contrapartida a isso, a gestão de manutenção veio para demonstrar como o possível minimizar os impactos dos gastos com manutenção com estratégias que refletem diretamente nos resultados da organização. Segundo Wendland e Tauchen (2013), a manutenção tem impacto direto e indireto no atendimento dos requisitos do cliente, tornando o setor altamente estratégico na condução das empresas em busca de seus objetivos. Os autores acrescentam que o caráter estratégico da manutenção envolve diversos aspectos na condução das atividades, como o planejamento das ações baseado nos objetivos globais da empresa, controle eficaz do processo e melhoria contínua baseada nos cenários almejados. Finalmente, Kardec e Nascif (2006) esclarecem que para obter o sucesso almejado com o negócio, a manutenção é estratégica pois tem a capacidade de: interferir na produtividade através da disponibilidade dos ativos; interferir nos lucros, pois afeta diretamente os custos; interferir na segurança interna e do meio ambiente; e interferir na qualidade percebido pelos clientes.

Para Tavares (1996), a permanência do equipamento em condições satisfatórias significa vida útil mais longa e, isto só é conseguido através de um sistema adequado e eficiente de manutenção. Segundo o autor, está se tornando cada vez mais aceito pelas empresas que, para o bom desempenho da produção em termos mundiais, o gasto em manutenção deve estar ao redor de 2% ou menos do valor do ativo.

A seção a seguir apresenta como a área de manutenção evoluiu aos longos dos anos.

## 2.1 Histórico da Gestão da Manutenção

De acordo com Moro e Auras (2007), a manutenção, embora despercebida, sempre existiu, mesmo nas épocas mais remotas. Começou a ser conhecida com o nome de manutenção por volta do século XVI na Europa central, juntamente com o surgimento do relógio mecânico, quando surgiram os primeiros técnicos em montagem e assistência. Tomou corpo ao longo da Revolução Industrial e firmou-se, como necessidade absoluta, na Segunda Guerra Mundial. No princípio da reconstrução pós-guerra, Inglaterra, Alemanha, Itália e principalmente o Japão alicerçaram seu desempenho industrial nas bases da engenharia de manutenção. Nos últimos anos, com a intensa concorrência, os prazos de entrega dos produtos passaram a ser relevantes para todas as empresas. Com isso, surgiu a motivação para se prevenir contra as falhas de máquinas e equipamentos. Além disso, outra motivação para o avanço da manutenção foi a maior exigência por qualidade. Essas motivações deram origem a uma manutenção mais planejada.

Segundo Kardec e Nascif (2013), a primeira geração da história da manutenção abrange o período antes da segunda guerra mundial, quando a indústria era pouco mecanizada, os equipamentos eram simples e, na sua grande maioria, superdimensionados. Neste período, a mecanização da indústria era ainda incipiente, utilizando equipamentos simples e sobredimensionados para as funções onde eram aplicados. Em consequência, a sociedade da época pouco dependia de seu desempenho, exigindo apenas que fossem restaurados quando apresentassem defeitos, os quais eram minimizados pelo sobredimensionamento. A atividade de manutenção, na forma planejada, praticamente inexistia, limitando-se a tarefas preventivas de serviço, tais como limpeza e lubrificação de máquinas, e tarefas corretivas para reparação de falhas.

Ainda segundo os autores, a segunda geração ocorreu entre os anos 50 e 70 do século passado, após a segunda grande guerra. Como consequência, naquele período houve forte aumento da mecanização, bem como o início da complexidade das instalações industriais. Essa geração foi resultado do esforço de industrialização pós-guerra, esta geração acompanhou a disseminação das linhas de produção contínuas, gerando dependência crescente da sociedade em relação aos produtos e processos industriais. Nesta época registra-se a primeira onda de escassez de mão de obra especializada, decorrente da velocidade de implantação da automação. Isto

resultou em um custo crescente de correção das falhas, em especial devido à produção e consumo interrompidos, aumentando as expectativas da sociedade sobre o desempenho da indústria. Maior disponibilidade e vida útil, a um baixo custo, tornou-se o objetivo básico de avaliação dos equipamentos no ambiente industrial. Todos esses fatores apresentados vêm ratificando a ideia de evolução da manutenção, desde seu surgimento.

No que se refere à terceira geração, além dos requisitos de maior disponibilidade, confiabilidade, e de vida útil, a sociedade passou a exigir melhor qualidade e garantia de desempenho dos produtos (KARDEC E NASCIF, 2013). Segundo os autores, falhas em serviços essenciais (saúde, telecomunicações, energia, saneamento, transporte público, etc.) produzem efeitos sociais muito além da simples avaliação econômica de seus custos.

No que diz respeito à quarta geração, que vem com uma temática voltada para segurança da sociedade em relação ao produto e/ou serviço. Com isso, Kardec e Nascif (2013) abordam que a disponibilidade é uma das medidas de desempenho mais importantes da manutenção, senão a mais importante. A confiabilidade dos equipamentos é um fator de constante busca pela manutenção. A consolidação das atividades de Engenharia da Manutenção, dentro da estrutura organizacional da Manutenção, tem na garantia da disponibilidade, da confiabilidade e da manutenibilidade as três maiores justificativas de sua existência.

Já sobre à quinta geração, que externa a importância do estado de conservação e operacional dos ativos da empresa, Kardec e Nascif (2013) relatam que o enfoque nos resultados empresariais, são a razão principal para obtenção da competitividade, necessária à sobrevivência da empresa, é obtido através do esforço conjunto em todas as áreas coordenadas pela sistemática da Gestão de Ativos. Pela Gestão de Ativos (*Asset Management*), os ativos devem produzir na sua capacidade máxima, sem falhas não previstas, de modo que seja obtido o melhor retorno sobre os ativos (ROA – *ReturnonAssets*) ou Retorno sobre os investimentos (ROI – *ReturnonInvestment*).

O Quadro 1 detalha a evolução da manutenção ao longo do tempo, abordando o que aconteceu de mais marcante a cada geração.

Quadro 1 : Evolução da Manutenção

EVOLUÇÃO DA MANUTENÇÃO											
Geração	Primeira Geração		Segunda Geração		Terceira Geração		Quarta Geração		Quinta Geração		
Ano	1940	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2005	2010	2015	
- Aumento das expectativas em relação à Manutenção	- Conserto após a falha		- Disponibilidade crescente  - Maior vida útil do equipamento		- Maior confiabilidade - Maior disponibilidade - Melhor relação custo-benefício. Preservação do meio ambiente		- Maior confiabilidade - Maior disponibilidade - Preservação do meio ambiente - Segurança - Gerenciar ativos - Influir nos resultados do negócio		- Gerenciar os ativos  - <u>Otimizar</u> os ciclos de vida dos ativos  - Influir nos resultados do negócio		
- Visão quanto à falha do ativo	- Todos os equipamentos se desgastam com a idade e por isso falham		- Todos os equipamentos se comportam de acordo com a curva da banheira		- Existência de 6 padrões de falhas (Nowlan & Heap e Moubray)		- Reduzir drasticamente falhas prematuras dos padrões A e F. (Nowlan & Heap e Moubray)		- Planejamento do ciclo de vida desde o projeto para reduzir falhas		
- Mudança nas técnicas de manutenção	- Habilidades voltadas para o reparo		- Planejamento manual da manutenção  - Computadores grandes e lentos  - Manutenção preventiva (por tempo)		- Monitoramento da condição - Manutenção preditiva - Análise de risco - Computadores pequenos e rápidos - Softwares potentes - Grupos de trabalho disciplinares - Projetos voltados para a confiabilidade		- Aumento da manutenção preditiva e monitoramento da condição - Redução nas manutenções preventiva e corretiva não planejada - Análise de falhas - Técnicas de confiabilidade - Manutenibilidade - Projetos voltados para confiabilidade, manutenibilidade e disponibilidade. - Contratação por resultados		- Aumento da manutenção preditiva e monitoramento da condição <i>on e off-line</i> - Participação efetiva no projeto, aquisição, instalação, comissionamento, operação e manutenção dos ativos - Garantir que os ativos operem dentro de sua máxima eficiência - <u>Implementar</u> melhorias objetivando redução de falhas - Excelência em engenharia de manutenção - Consolidação da contratação por resultados		

Fonte: Adaptado de Kardec e Nascif (2013)

Cada geração é caracterizada por um estágio diferente de evolução tecnológica dos meios de produção, e pela introdução de novos conceitos e paradigmas nas atividades de manutenção: a primeira geração aborda a temática da mecanização; já a segunda geração trata sobre a industrialização; e a terceira geração explica a automatização.

Atualmente, o cenário não abre mais espaço para improvisos e arranjos, o olhar tem que ser de “pensar e agir estrategicamente” para que a atividade de manutenção se integre de maneira eficaz ao processo produtivo, contribuindo, efetivamente, para que a empresa caminhe rumo à excelência empresarial.

Moro e Auras (2007) destacam que nos últimos anos, com a intensa concorrência, os prazos de entrega dos produtos passaram a ser relevantes para

todas as empresas. Com isso, surgiu a motivação para prevenir contra as falhas de máquinas e equipamentos. Além disso, outra motivação para o avanço da manutenção foi a maior exigência por qualidade. Essas motivações deram origem a uma manutenção mais planejada.

O que se espera da manutenção atualmente, baseando-se no nível crescente de competitividade dos mercados, segundo Kardec e Nascif (2006), é que qualquer ativo pare de produzir somente de forma planejada, ou seja, através de uma decisão, e não aleatoriamente.

As primeiras gerações da manutenção abordam a importância de consertar as falhas, no entanto, não há espaço ainda para o gerenciamento das atividades de manutenção. Para Kardec e Nascif (2013), nos últimos 70 anos a atividade de manutenção tem passado por mais mudanças do que qualquer outra atividade. Estas alterações são consequências de:

- Aumento do número e da diversidade dos itens físicos (instalações, equipamentos e edificações) que têm que ser mantidos;
- Aumento da instrumentação, automação e monitoramento *online* nos equipamentos;
- Projetos muito complexos;
- Novas técnicas de manutenção;
- Novos enfoques sobre a organização da manutenção e suas responsabilidades;
- Importância da manutenção como função estratégica para melhoria dos resultados do negócio e aumento da competitividade das organizações;
- Introdução da gestão como fator indispensável para alcançar os melhores resultados para a manutenção e para a empresa como um todo.

Nas empresas que são referências, a comunidade de manutenção tem reagido rápido a estas mudanças. Esta nova postura inclui uma crescente conscientização de quanto uma falha de equipamento afeta a segurança, o meio ambiente e os resultados da empresa; maior conscientização da relação entre manutenção e qualidade do produto; necessidade de garantir alta disponibilidade e confiabilidade da instalação, ao mesmo tempo em que se busca otimização de custos. Estas alterações estão exigindo novas atitudes e habilidades dos profissionais da manutenção, desde gerentes, passando pelos engenheiros e supervisores, até chegar aos executantes (KARDEC E NASCIF, 2013). Essa visão é bem relatada nas últimas gerações da manutenção, que trazem um olhar voltado para o gerenciamento dos ativos.

## 2.2 Tipos de Manutenção

A manutenção pode ser classificada em dois grandes grupos, são eles: manutenção corretiva e manutenção preventiva. A manutenção corretiva abrange a manutenção corretiva planejada e a manutenção corretiva não planejada. Já a manutenção preventiva pode ser dividida em sistemática condicional.

A manutenção corretiva não planejada, também conhecida como manutenção corretiva não programada ou simplesmente emergencial, é a correção da falha de maneira aleatória, caracterizada pela atuação da manutenção em fato já ocorrido, seja este uma falha ou um desempenho menor do que o esperado. Não há um tempo para preparação do serviço ou não se faz planejamento, implicando em altos custos, pois a quebra inesperada pode acarretar perdas de produção, perda da qualidade do produto e elevados custos indiretos de manutenção (KARDEC E NASCIF, 2013).

Já a manutenção corretiva planejada, é a ação de correção do desempenho menor do que o esperado, tendo como principal característica a função da qualidade da informação fornecida pelo monitoramento da condição do equipamento (KARDEC E NASCIF, 2013). A manutenção preventiva condicional, mais conhecida como manutenção preditiva ou ainda manutenção controlada, permite garantir uma qualidade de serviço desejada, com base na aplicação sistemática de técnicas de análise, utilizando-se de meios de supervisão centralizados ou de amostragem, para reduzir ao mínimo a manutenção preventiva e diminuir a manutenção corretiva (NBR 5462, 1994).

De acordo com a NBR-5462 (1994), a manutenção preventiva sistemática, ou simplesmente manutenção preventiva, é efetuada em intervalos predeterminados, ou de acordo com critérios prescritos, destinada a reduzir a probabilidade de falha ou a degradação do funcionamento de um item. Souza (2011) aborda que a manutenção preventiva tem como objetivo principal a prevenção da ocorrência de uma falha ou parada do equipamento por quebra, bem como apoiar os serviços de manutenção corretiva com a utilização de uma metodologia de trabalho periódico, ou ainda responsável pelo conjunto de análises que pode interromper ou não um processo produtivo de uma maneira planejada e programada.

A Figura 1 faz referência ao que cada geração contribuiu para a evolução em termos de manutenção, ou seja, correlacionando um tipo de manutenção a sua determinada geração.

Figura 1: Evolução da Manutenção



Fonte: Lemos (2014).



Slack (2009) externa que a manutenção preventiva visa eliminar ou reduzir as probabilidades de falhas por manutenção (limpeza, lubrificação, substituição e verificação) das instalações em intervalos pré-planejados. Por exemplo, os motores de um avião de passageiros são verificados, limpos e calibrados de acordo com uma programação regular depois de determinado número de horas voo; tirar o avião de suas obrigações regulares para manutenção preventiva é claramente uma opção dispendiosa para qualquer empresa aérea, porém, as consequências de falha, em serviço, entretanto, são consideradas mais sérias. O princípio também é aplicado a sistemas com consequências menos catastróficas das falhas; por exemplo, a limpeza e a lubrificação de máquinas é uma atividade de manutenção preventiva que pode prolongar a vida útil do equipamento.

A maioria das operações produtivas planeja sua manutenção incluindo certo nível da manutenção preventiva regular, o que resulta em uma probabilidade razoavelmente baixa, mas finita, de falhar. Normalmente, quanto mais frequentes os episódios de manutenção preventiva, menor é a probabilidade de ocorrerem falhas.

Kardec e Nascif (2013) relatam que a manutenção preventiva será tanto mais conveniente quanto maior for a simplicidade na reposição; quanto mais altos forem os custos de falhas; quanto mais as falhas prejudicarem a produção e quanto maiores forem as implicações das falhas na segurança pessoal, operacional e ambiental. É importante observar que, se por um lado, a manutenção preventiva proporciona um conhecimento prévio das ações, permitindo uma boa condição de gerenciamento das atividades e nivelamento de recursos além de previsibilidade de consumo de materiais e sobressalentes; por outro lado, promove, via de regra, a retirada do equipamento ou sistema de operação para execução dos serviços programados. Em determinados setores, como na aviação, a adoção de manutenção preventiva é imperativa para determinados sistemas ou componentes, pois o fator segurança se sobrepõe aos demais.

Souza (2011) ratifica que os serviços de manutenção preventiva devem ser planejados e programados, ou seja, todas as etapas do serviço a ser executado devem estar bem definidas, levando em consideração, material, mão de obra necessária e até mesmo a contratação de serviços de empresas especializadas; sendo assim, não podem ser considerados imprevistos na manutenção preventiva, além de que todo e qualquer tipo de imprevisto é na realidade uma ação corretiva e não deve ser tratado como parte do serviço preventivo.

Souza (2011) cita as vantagens da manutenção preventiva:

- Reduzir o envelhecimento ou degeneração dos equipamentos;
- Melhor estado técnico operacional dos equipamentos;
- Atuar antes das intervenções corretivas que geram altos custos;
- Reduzir os riscos de quebras nos equipamentos;
- Realizar os reparos nas melhores condições para a operação;
- Programar os trabalhos de conservação.
- As desvantagens da manutenção preventiva são:
- Má concepção ou definição dos trabalhos;
- Má preparação de trabalho, falha em tempos ou fases;

- Erros no provisionamento ou gestão de estoques;
- Má organização da manutenção dos tipos preventivo e corretivo;
- Erros na contratação e subcontratação;
- Maus métodos operacionais que afetam o rendimento ou qualidade de execução.

Segundo Pinheiro (2012), algumas falhas tem como principais motivos a falta de lubrificação adequada, sujeira, poeira, impurezas, filtros deficientes, sistemas de troca de calor e de resfriamento deficientes e operação incorreta da máquina e ferramentas em más condições de uso. Essas ocorrências tornam fundamentais as ações de prevenção no sentido de fazer com que as paradas de máquinas se tornem menos frequentes. Muitas das atividades de manutenção preventiva servem tanto para os equipamentos de uma empresa, como para suas instalações de uma forma geral, incluindo a parte predial; por exemplo, a pintura periódica de um edifício pode ser considerada manutenção preventiva. A área da manutenção que cuida da parte de instalações é conhecida como manutenção predial e é apresentada na seção a seguir.

### 2.3 Manutenção Predial

A manutenção predial é um conjunto de atividades, serviços, que visam assegurar as condições de segurança, confiabilidade e conservação das edificações conforme foram previstas em projeto. Sendo assim visando atender seus usuários durante muitos anos, apresentando condições adequadas ao uso a que se destinam, resistindo ao uso e aos agentes que alteram suas propriedades técnicas iniciais (ANTONINI, 2011). Segundo Gomide et al (2009), a inspeção predial é definida como a avaliação das condições técnicas de uso e de manutenção da edificação visando orientar a manutenção e a qualidade predial total.

Qualquer que seja o empreendimento, para manter um funcionamento satisfatório, deve ser submetido a uma rotina de inspeção e manutenção, de maneira que eventuais processos de degradação sejam constatados e recuperados o mais previamente possível e que o envelhecimento de seus componentes seja compatibilizado, permitindo que a vida útil de projeto da manutenção predial seja alcançada ou até ultrapassada (TAVARES, 1996).

O conceito de Inspeção Predial chegou ao Brasil no ano de 1999, proveniente de um trabalho técnico apresentado no X Congresso Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia – COBREAP; após esta data, houve mais estudos sobre o tema, que por sua vez, vêm sendo cada vez mais aprofundados, pelo fato de novas técnicas terem sido introduzidas e algumas adaptações foram realizadas, com o objetivo de adequar a inspeção predial às necessidades do nosso mercado.

A NBR 5674 (ABNT, 1999) define a manutenção predial como o conjunto de atividades a serem realizadas para conservar ou recuperar a capacidade funcional da edificação e de suas partes constituintes, com o objetivo de atender as necessidades e segurança de seus usuários. Segundo Perez (1985), a manutenção

dos edifícios compreende todas as atividades que se realizam nos seus equipamentos, elementos, componentes ou instalações, com a finalidade de assegurar-lhe condições satisfatórias de segurança, habitabilidade, eficiência e outros, para o cumprimento das funções para as quais foram fabricados ou construídos. Ainda de acordo com este autor, a manutenção predial tem por finalidade garantir o melhor desempenho e integridade da edificação e de todos os componentes constituintes da mesma, visando assegurar condições satisfatórias aos usuários do ambiente.

A manutenção predial pode ser classificada da seguinte forma (JOHN, 1989):

- Tipo de manutenção: conservação, reparação, restauração ou modernização.
- Origem dos problemas da edificação: evitáveis ou inevitáveis.
- Estratégia de manutenção adotada: preventiva, corretiva ou engenharia de manutenção.
- Periodicidade de realização das atividades: rotineiras, periódicas ou emergenciais.

A manutenção predial precisa ser vista de forma sistêmica tanto pela administração da empresa, quanto pelos funcionários e clientes, para que a estrutura predial, no modo geral, possa oferecer de maneira contínua as melhores acomodações e/ou serviços.

Na manutenção predial alguns termos são frequentemente utilizados. Estes termos são descritos na NBR 5674 (ABNT, 1999):

- Inspeção predial: avaliação do estado da edificação e de suas partes constituintes, realizada para orientar as atividades de manutenção.
- Desempenho: comportamento em uso de um edifício habitacional e dos sistemas que o compõem.
- Falha: término da capacidade de um item desempenhar a função requerida; a norma classifica uma falha como crítica quando as consequências da falha implicar em condições perigosas e inseguras para pessoas, danos materiais significativos ou outras consequências inaceitáveis; já uma falha não crítica é aquela que não causa nenhum tipo de situação insegura de um modo geral.
- Defeito: qualquer desvio de uma característica de um item em relação aos seus requisitos.
- Pane: estado de um item caracterizado pela incapacidade de desempenhar uma função requerida, excluindo a incapacidade durante a manutenção preventiva ou outras ações planejadas, ou pela falta de recursos externos; geralmente é o resultado de uma falha de um item, mas pode existir sem uma falha anterior.
- Reparo: parte da manutenção corretiva na qual são efetuadas as ações de manutenção efetiva sobre o item, excluindo-se os atrasos técnicos.
- Disponibilidade: capacidade de um item estar em condições de executar uma certa função em dado instante ou durante um intervalo de tempo determinado, levando-se em conta os aspectos combinados de sua

confiabilidade, manutenibilidade e suporte de manutenção, supondo que os recursos externos requeridos estejam assegurados.

- **Confiabilidade:** capacidade de um item desempenhar uma função requerida sob condições especificadas, durante um dado intervalo de tempo.
- **Mantenibilidade:** capacidade de um item ser mantido ou recolocado em condições de executar suas funções requeridas, sob condições de uso especificadas, quando a manutenção é executada sob condições determinadas e mediante procedimentos e meios prescritos;
- **Durabilidade:** capacidade de um item desempenhar uma função requerida sob dadas condições de uso e manutenção, até que um estado limite seja alcançado.
- **Vida útil:** intervalo de tempo ao longo do qual a edificação e suas partes constituintes atendem aos requisitos funcionais para os quais foram projetados, obedecidos aos planos de operação, uso e manutenção previstos.
- **Manual de operação, uso e manutenção:** documento que reúne apropriadamente todas as informações necessárias para orientar as atividades de operação, uso e manutenção da edificação.

### **3. ASPECTOS METODOLÓGICOS**

#### **3.1. Classificação da Pesquisa**

Esta pesquisa é considerada exploratória porque há pouca informação sobre a utilização de ferramentas estratégicas da gestão da manutenção na região do cariri paraibano, em especial na cidade de Sumé-PB. É também aplicada, por seu caráter prático referente ao sistema criado e pela necessidade de resolver problemas reais, podendo auxiliar empresas em relação à gestão da manutenção de suas instalações.

Quanto aos meios de investigação, esta pesquisa é bibliográfica porque se baseou em informações coletadas através de variadas fontes. É também classificada como pesquisa de campo, uma vez que se realizou uma investigação junto ao gestor e colaboradores da empresa estudada, para obter dados sobre o conhecimento de técnicas de gestão da manutenção, onde quais dessas técnicas poderiam ser utilizadas para aperfeiçoar o funcionamento do estabelecimento.

#### **3.2. Ambiente Estudado**

O empreendimento estudado está localizado no centro da cidade de Sumé-PB. A academia conta atualmente com os dois proprietários, que são também os instrutores das atividades físicas, uma pessoa responsável pela limpeza e outro instrutor, totalizando dois proprietários e dois funcionários. A academia fica aberta de 5:30 às 21:00 horas, de segunda à sexta. A academia apresenta uma condição

estrutural razoável e, por consequência, financeira também, relativamente semelhante com as concorrentes em nível da cidade de Sumé-PB. Uma vantagem da organização estudada é a perspectiva de crescimento, uma vez que o gestor tem a mentalidade aberta para novas ideias e/ou sugestões oriundas de trabalhos acadêmicos.

### **3.3. Etapas da Pesquisa**

A primeira etapa do estudo foi uma pesquisa realizada com clientes da academia estudada, cujo objetivo era identificar as possíveis causas de insatisfação dos mesmos quanto aos serviços ofertados. Em seguida, foi feito um levantamento das práticas de manutenção adotadas na academia. De posse deste estudo inicial que permitiu conhecer as necessidades da organização avaliada, no que diz respeito a manutenção de suas instalações, foi feito um estudo sobre gestão da manutenção para identificar as práticas de manutenção que podem ser utilizadas nesta academia. Finalmente, foi proposto um plano de manutenção para a academia, que pode ser utilizado por outras academias de mesmo porte.

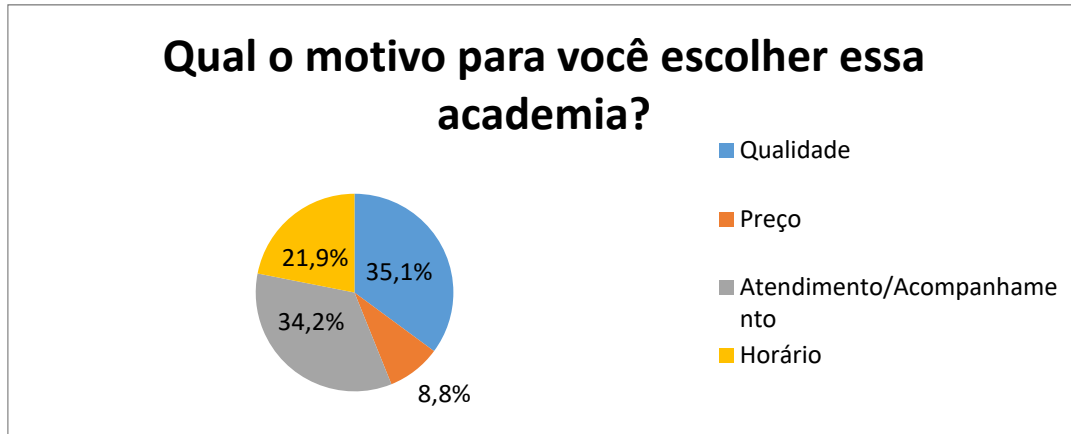
Os resultados referentes a caracterização do problema abordado, bem como o sistema proposto estão apresentados na seção a seguir.

## **4. RESULTADOS**

### **4.1 Caracterização do Problema**

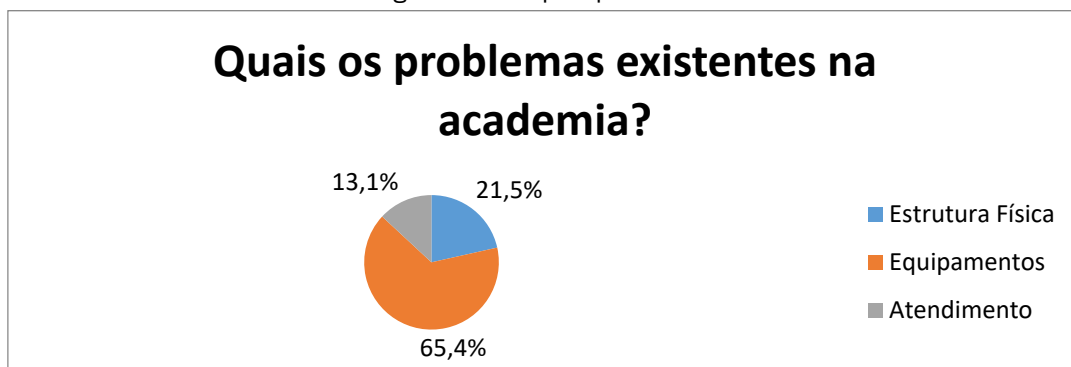
Com o objetivo de identificar as principais causas de insatisfação dos clientes no que diz respeito aos serviços oferecidos pela academia, foi elaborado um questionário composto por 04 (quatro) perguntas. O questionário foi aplicado no período de janeiro a fevereiro de 2015, com uma amostra de 106 (cento e seis) clientes. De acordo com o gráfico da Figura 2, os clientes ficaram praticamente divididos no momento de responder sobre a razão de optarem pela determinada academia.

Figura 2: Motivo de escolher a academia.



O gráfico da Figura 3 mostra que há uma expressiva insatisfação dos clientes no que se refere as condições de estado dos equipamentos da academia de ginástica, sendo o principal problema apontado.

Figura 3: Principais problemas



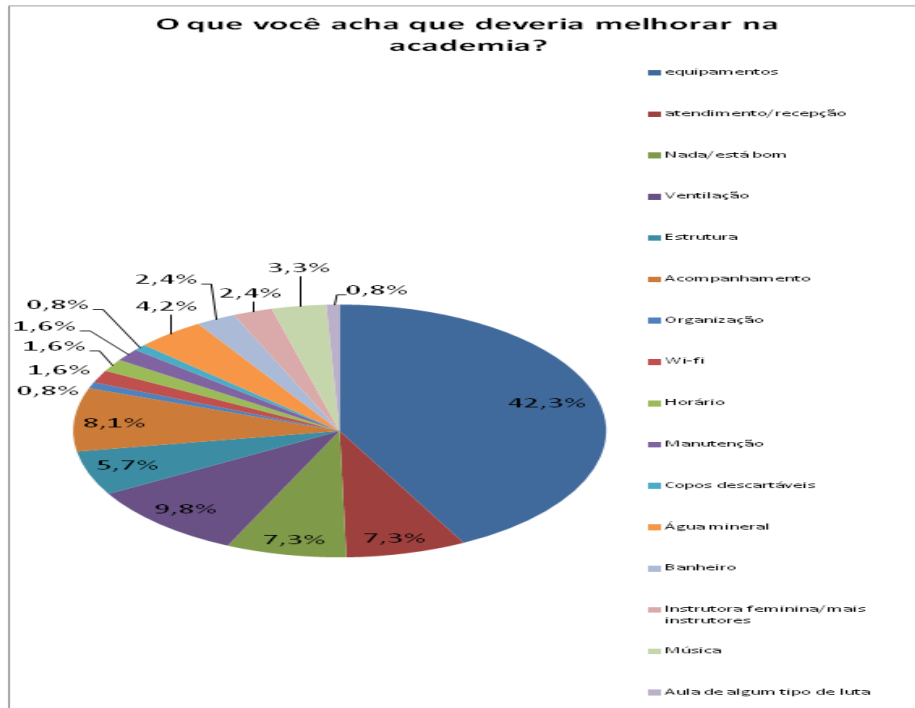
Os usuários relataram que, no geral, como mostrado a seguir, a academia de ginástica atende as suas necessidades de treinos. (Figura 4).

Figura 4: Atendimento das necessidades



No gráfico da Figura 5 fica explícito o problema principal da academia, apontado como o principal problema do empreendimento do ponto de vista do cliente.

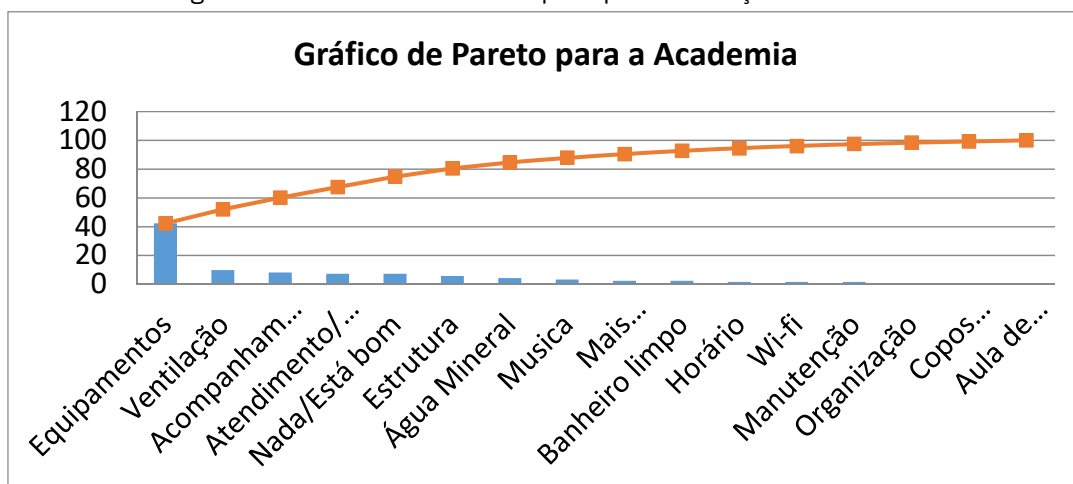
Figura 5: Onde a academia pode melhorar.



Fonte: autor.

A partir dos resultados obtidos do questionário, utilizou-se a ferramenta da qualidade chamada Gráfico de Pareto, apontando que a principal causa de insatisfação está relacionada com os equipamentos (Figura 6).

Figura 6: Gráfico evidenciando a principal insatisfação dos clientes



Fonte: autor.

Diante deste resultado, foi feito um levantamento das práticas de manutenção adotadas na academia estudada, o qual indicou que apenas a manutenção corretiva

é realizada, ou seja, espera-se quebrar ou apresentar algum defeito para realizar uma intervenção. Em decorrência desta prática, os custos com manutenção são bastante altos, visto que a máquina com quebra precisa ser encaminhada para o reparo em outra cidade, provavelmente em Campina Grande-PB, o que implica em custos extras com transporte.

Com o objetivo de propor uma política de manutenção melhor para a academia, foi feito um levantamento de todo o maquinário comumente existente em academias deste mesmo porte e também das principais práticas para manutenção preventiva que são apropriadas para cada um deles (Quadro 2).

Quadro 2: Folha de Verificação

Máquinas	Lubrificação	Limpeza	Forro	Cabo de aço	Mecânica Articular	Polias	Pintura
Cross Over							
Leg							
Adutor/Abdutor							
Puxador Vertical							
Extensora							
Supino							
Remada							
Banco Scott							
Voador							
Bicicleta							
Esteira							
Puxador Articulado Vert.							
Puxador Articulado Horiz.							
Supino Declinado							
Espelhos							
Hack Machine							
Suporte p/ agachamento livre							
Caneleiras							
Bola Suíça							
Panturrilheira							
Desenvolvimento Articulado							
Elíptico							
Simulador de caminhada							
Halteres							



Suporte Horiz. p/ abdominal							
Jump							
Barras Grandes							
Barras Médias							
Barras Pequenas							
Puxadores							
Colchonetes							
Bancos Livres							
Anilhas							
Piso							
Banheiros							
Vidros							

Fonte: autor.

A partir disso foi desenvolvido um sistema para apoiar as atividades de manutenção preventiva da academia, o qual é apresentado na seção a seguir.

#### 4.2. Sistema para Manutenção Preventiva de Academias

Diante do contexto estudado, foi desenvolvido um sistema com uma proposta de manutenção preventiva para academias de ginástica de pequeno porte, ou seja, um conjunto de regras para a realização de manutenção preventiva nestes estabelecimentos. O sistema é bastante simples de ser utilizado e foi desenvolvido na plataforma Excel da Microsoft, requerendo apenas um computador com configuração básica, facilmente encontrado em qualquer academia de ginástica. Desta forma, o sistema tem bastante potencial de ser utilizado.

A Figura 7 representa a interface do sistema, dispondo de 4 (quatro) campos, sendo eles: (1) Cadastrar Equipamentos; (2) Registro de Equipamentos; (3) Inspeção; e (4) Registro de Inspeção.

Figura 7: Interface do Sistema



Fonte: autor.

Ao clicar no campo “Cadastrar Equipamento”, tem-se o cadastro para ser preenchido sempre que uma máquina for adquirida pela empresa (Figura 8).

No campo “Cadastrar Equipamentos”, tem-se um formulário a ser preenchido com várias características do produto que está sendo adquirido pela empresa. Na opção “Tipo de Equipamento”, ao clicar na seta ao lado, aparece uma lista contendo os 03 (três) tipos de equipamentos (Musculação ou Ergonômico) e também uma opção para registro de equipamentos da parte predial, tal como ar-condicionado, ventilador, etc. Posteriormente, é criado um código de identificação para o novo ativo, que é formado pela inicial de cada tipo de equipamento (M – Musculação, E – Ergonômico e P – Predial), seguida de uma sequência numérica.

Depois, na opção “Tensão de Alimentação” deve ser informada a tensão de alimentação do equipamento (110V ou 220V). Na opção “Descrição” pode ser inserida uma curta descrição do equipamento. Na sequência aparecem os campos para inserir, respectivamente, o nome do fabricante, modelo, período de garantia e contato do fabricante e/ou do fornecedor do equipamento. E, por fim, a vida útil estimada.

Figura 8: Campo “Cadastrar Equipamentos”

Cadastro de Equipamentos	
Informações Técnicas	
Tipo do Equipamento	<input type="text" value="Musculação"/>
Código de Identificação	<input type="text" value="Ergonômico"/>
Tensão de Alimentação	<input type="text" value="Predial"/>
Descrição	<input type="text"/>
Fabricante	<input type="text"/>
Modelo	<input type="text"/>
Garantia	<input type="text"/>
Fornecedor	<input type="text"/>
Garantia	<input type="text"/>
Contato Fabricante/Fornecedor	<input type="text"/>
Vida Útil Estimada	<input type="text"/>

**Menu**

**Salvar**

**Limpar**

**R. Equip**

Fonte: autor.

Os equipamentos que forem sendo registrados como de musculação, vão ser direcionados automaticamente para a planilha denominada “Registro de Musculação” (Figura 9).

Figura 9: Registro de Equipamentos de Musculação

Menu		Registro de Musculação							
Código de Identificação	Tensão de Alimentação	Descrição	Fabricante	Modelo	Garantia	Fornecedor	Garantia	Fabricante	Vida Útil
M01		Barra para os exercicios de braço							
M02		Cross Over 50 Kg por lado							
M03		Caneleiras de 1, 2, 3, 4 e 6 quilos							
M04		Halteres 1 kg, 2 kg, 3 kg, 4 kg, 5 kg e 6 kg.							
M05		Barra para os exercicios de braço							
M06		Colchonete para os exercicios no chão							
M07		Cross Over 50 kg por lado							
M08		Banco de supino							
M09		Banco reclinável							
M10		Rosca Scott							
M11		Suporte para rosca							
M12		Espladar							
M13		Suporte para anilhas							
M14		Anilhas para musculação							
M15		Supino reto							
M16		Supino inclinado							
M17		Supino declinado							
M18		Flexor							
M19		Puxada a Frente ou Remada a frente							
M20		Desenvolvimento lateral e frontal							

Fonte: autor.

Vão ser direcionados para a planilha “Registro de Ergonômicos” os equipamentos que forem registrados como ergonômicos (Figura 10).

Figura 10: Registro de Equipamentos Ergonômicos

Registro de Ergonômicos								
Código de Identificação	Tensão de Alimentação	Descrição	Fabricante	Modelo	Garantia	Fornecedor	Garantia	abricante/f Vida Útil Estimada
E01	220 V	Esteiras						
E02	220 V	Bicicletas						
E03	220 V	Elipticos						

Fonte: autor.

Os equipamentos que forem registrados como sendo da parte predial vão ser direcionados automaticamente para a planilha denominada “Registro de Predial” Se determinados equipamentos forem registrados para a parte predial, serão destinados para o campo “Registro de Predial” (Figura 11).

Figura 11: Registro de Equipamentos do Prédio

Registro de Predial								
Código de Identificação	Tensão de Alimentação	Descrição	Fabricante	Modelo	Garantia	Fornecedor	Garantia	abricante/f Vida Útil Estimada
P01		Banheiro						
P02		Administração						
P03		Fachada						
P04		Espelhos						
P05		Ambiente dos Equipamentos						

Fonte: autor.

Ao clicar no campo “Inspeção”, tem-se o formulário para ser preenchido quando um maquinário for passar por manutenção preventiva (Figura 12). Nessa

área, ao selecionar o tipo de equipamento e o seu respectivo código de identificação, o sistema já fornecerá automaticamente o nome do equipamento, e a lista de atividades de manutenção que podem ser feitas para tal máquina. Há também o “status”, que informa se a manutenção foi realizada ou não. E por fim, a relevância do relato do “registro de falhas”, que subsidiará uma eventual tomada de decisão.

Figura 12: Campo “Inspeção”

Formulário de inspeção	
Preencha os campos a baixo	
Tipo	Ergonômico
Data	
Responsável	
Equipamento	E01
Descrição	Esteiras
Atividade	<input type="text"/>
Status	<ul style="list-style-type: none"> <li>Limpeza</li> <li>Lubrificação</li> </ul>
Observações	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inspeccionar toda a unidade</li> <li>Verificar o funcionamento</li> </ul>
Registro de Falhas	

Menu

Salvar

Limpar

R. Inspe.

Fonte: autor.

A partir do momento que é cadastrada a inspeção, a mesma irá automaticamente para o “Registro de Inspeção”, que por sua vez, aborda de forma detalhada a inspeção que foi feita, trazendo várias informações, a saber: tipo de maquinário (musculação, ergonômico ou predial); a data que foi feita a inspeção; quem foi o responsável; o código e o nome da máquina; as atividades de inspeção que podem ser realizadas para o determinado tipo de equipamento escolhido; o status (se foi realizado a inspeção ou não); as observações feitas pelo operador; e o registro de falhas do equipamento, que servirá como informação para o gestor avaliar o momento em que a troca do equipamento é necessária (Figura 13).

Figura 13: Registro de Inspeção

Data	Responsável	Equipamento	Descrição	Atividade	Status	Observações	Registro de Falhas

Fonte: autor.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir de um estudo realizado com clientes de uma academia de ginástica, verifica-se que o principal problema desta academia, do ponto de vista do cliente era o maquinário. Com isso, foi elaborado um sistema para apoiar a gestão da manutenção da academia em estudo.

Este sistema fornece um banco de dados para os ativos que já fazem parte da empresa. Fornece também uma recomendação para a realização de manutenção preventiva nas máquinas. E por fim, registra as intervenções realizadas, que poderá auxiliar o gestor na tomada de decisões sobre a troca de equipamentos.

É um sistema de fácil manuseio, feito com o intuito de facilitar a vida do gestor e/ou operador, mesmo que não se tenha um alto nível de estudo. Toda sua eficácia o faz um sistema apropriado para ser utilizado em academias de pequeno porte, pelo fato de apresentar um potencial enorme no que se refere ao gerenciamento da organização.

O objetivo geral foi alcançado, uma vez que foi logrado êxito ao conseguir produzir um sistema para manutenção preventiva de equipamentos das academias de ginástica, principalmente, as academias de pequeno porte. Os objetivos específicos também foram atingidos, em virtude de que foi feita a pesquisa com usuários de uma academia de ginástica de pequeno porte, constatando a má conservação dos equipamentos, para isso, foi feito um estudo sobre a gestão da manutenção e suas práticas preventivas, e por fim, foi proposto um sistema para manutenção preventiva, corroborando assim, o cumprimento de todos objetivos, tanto geral, quanto específicos.

Como limitações do trabalho e proposta para trabalhos futuros, sugere-se um estudo para determinar a frequência mais apropriada para realizar cada uma das

atividades de manutenção preventiva sugeridas, além de confeccionar a etiqueta de inspeção de cada máquina.

## REFERÊNCIAS

- ANTONINI, E. **O que é Manutenção Predial?**. Disponível em:<<https://edersonantonini.wordpress.com>>. 2011. Acesso em: 24 de fevereiro de 2016.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5674/1999 – Manutenção de edifícios**. Rio de Janeiro, 1999.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR-5462, Confiabilidade e Manutenibilidade**: Rio de Janeiro, ABNT,. 1994.
- GINASTIC SHOP, **Manutenção Preventiva tem impacto na retenção e fidelização de alunos em academias**. Disponível em: <[www.ginasticshop.com.br](http://www.ginasticshop.com.br)>. Acesso em 2 de dezembro de 2015.
- GOMIDE, T.L.F.; FAGUNDES NETO, Jerônimo Cabral P. e GULLO, M.A. **Engenharia diagnóstica em edificações** - São Paulo: Pini, 2009.
- JOHN, V. M. Princípios de um sistema de manutenção. In: **SEMINÁRIO SOBRE MANUTENÇÃO DE EDIFÍCIOS: escolas, postos de saúde, prefeitura e prédios públicos em geral**. 1989, Porto Alegre. Anais...Porto Alegre: UFRGS, 1989. P.126-138.
- KARDEC, A., FLORES, J. F., SEIXAS, E. **Gestão Estratégica e Indicadores de Desempenho**. Rio de Janeiro: Qualitymark Editora, 2002. (Coleção Manutenção).
- KARDEC, A. NASCIF, J. 4ª edição. **Manutenção-função estratégica** / Alan Kardec, Julio nascif.- 4ª Ed. – rio de janeiro: Qualitymark Editora, 2013.
- KARDEC, A., XAVIER, J. A. N. **Manutenção Função Estratégica**. Rio de Janeiro: Qualitymark Editora, 2006.
- LEMOS, L.O. **Manutenção**. Disponível em:< <http://pt.slideshare.net/>>. 2014. Acesso em 03 de março de 2016.
- MORO, N; AURAS, A, P. **Processos de fabricação**. Disponível em:<<http://norbertocefetsc.pro.br/>>. Acesso em 21 de janeiro de 2016. Florianópolis, 2007.
- PAULA, L.F, et al. **Os oito pilares da manutenção: manutenção e lubrificação de**

**equipamentos.** 2010. Disponível em:<<http://www.feb.unesp.br/>>. Acesso em: 23 de fevereiro de 2016.

PEREZ, A. R. **Manutenção de Edifícios.** In Tecnologia de Edificações, n° 2. São Paulo: Pini, IPT, 1985.

PINHEIRO, D. **Manutenção como ferramenta da Qualidade.** Disponível em:<<http://www.revistatecnologiagrafica.com.br/>>. 2012. Acesso em: 04 de março de 2016.

SLACK, N; CHAMBERS e JOHNSTON. **Administração da produção e operações.** 3ª ed. São Paulo: Atlas, 2009.

SOUZA, V.C. **Organização e Gerência da Manutenção - Planejamento, Programação e Controle da Manutenção.** 4ª Ed. 2011.

TAVARES, Lourival Augusto. **Excelência na manutenção.** SALVADOR: Casa da Qualidade, 1996. 149p.

VITORIANO, B. **Gestão da Manutenção – Você sabe o que é?.** 2012. Disponível em:<<http://www.portaleducacao.com.br/>>. Acesso em 15 de dezembro de 2015.

WENDLAND, L, S.; TAUCHEN, J. 2010. **Gestão estratégica da manutenção.** Disponível em:< <http://www.fahor.com.br/>>. Acesso em 13 de fevereiro de 2016.



## Sobre o organizador:

**RUDY DE BARROS AHRENS** Doutorando em Engenharia da Produção com linha de pesquisa em QV e QVT, Mestre em Engenharia de Produção pela UTFPR com linha de pesquisa em QV e QVT, mestre em Administração Estratégica com linha de pesquisa em máquinas agrícolas pela UNAM - Universidade Nacional de Misiones - Argentina , Revalidado pela UNB- Universidade de Brasília em 2013, especialização em Comportamento Organizacional pela Faculdade União e 3G Consultoria e graduado em Administração com ênfase análise de sistemas pelo Centro Universitário Campos de Andrade (2004). Atualmente é coordenador do curso de graduação em Administração e do curso de Pós- Graduação em Gestão Estratégica de Pessoas pela Faculdade Sagrada Família - FASF. Atuou como professor de graduação e pós graduação em diversas faculdades. Vem realizando palestras motivacionais e empresariais para diversos públicos. Tem experiência na área de Administração com ênfase em Gestão de Pessoas e Gestão do Meio Rural, atuando principalmente nos seguintes temas: Qualidade de Vida, Meio Ambiente, Relacionamento Interpessoal, Marketing Pessoal, Motivação, Planejamento Agropecuário e Gestão do Agronegócio.

## Sobre os autores:

**ADELIANE MARQUES SOARES:** Mestrando em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte. E-mail para contato: [adelianeengpro@gmail.com](mailto:adelianeengpro@gmail.com)

**ADRIANA DE FÁTIMA MEIRA VITAL:** Professora da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG/CDSA; Membro do corpo docente do Curso de Pós-Graduação Lato-Senso em Ecologia e Educação Ambiental da UFCG/CSTR; Graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Federal da Paraíba/CSTR; Mestrado em Manejo de Solo e Água pela Universidade Federal da Paraíba/CCA; Doutorado em Ciência do Solo pela Universidade Federal da Paraíba/CCA; Grupo de pesquisa: Estudo, Uso e Manejo dos Solos do Semiárido; E-mail para contato: [vital.adriana@ufcg.edu.br](mailto:vital.adriana@ufcg.edu.br)

**ADRYANO VERAS ARAÚJO:** Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Piauí; E-mail para contato: [adryanoveras@yahoo.com.br](mailto:adryanoveras@yahoo.com.br)

**AMANDA GADELHA FERREIRA ROSA:** Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Piauí; E-mail para contato: [amandagadelharosa@hotmail.com](mailto:amandagadelharosa@hotmail.com)

**ANA CAROLINA COZZA JOSENDE DA SILVA:** Professora no Centro Universitário Franciscano – UNIFRA; Membro do corpo docente do curso de Graduação em Administração do Centro Universitário Franciscano; Graduação em Administração pelo Centro Universitário Franciscano; Mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Maria. E-mail: [anacarolina\\_cj@yahoo.com.br](mailto:anacarolina_cj@yahoo.com.br)

**ANA PAULA KEURY AFONSO:** Aluna das Faculdades Kennedy de Belo Horizonte; Graduanda pela Faculdade Kennedy de Belo Horizonte no curso de Engenharia de Produção, cursando 10º Período; Bolsista pelas Faculdades Kennedy de Belo Horizonte no período de Pesquisa da Iniciação Científica deste trabalho, nos meses de Abril-2016 a Dezembro -2016; E-mail para contato: [keuryanaengenharia@gmail.com](mailto:keuryanaengenharia@gmail.com)

**ANGÉLICA PERIPOLLI:** Bacharel em Estatística pela Universidade Federal de Santa Maria; Mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Maria; E-mail: [angelicaperipolli@gmail.com](mailto:angelicaperipolli@gmail.com)

**ANTÔNIO KARLOS ARAÚJO VALENÇA:** Possui graduação em Engenharia de Produção pela Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe (FANESE). Mestrando em Engenharia de Materiais pela Universidade Federal de Sergipe (UFS). Tem experiência na área de Engenharia de Produção/Mecânica com ênfase em Gestão da Qualidade, Mapeamento, Controle e Melhorias de Processos Produtivos, Planejamento e Controle da Manutenção (PCM), Tecnologia Mecânica e Manutenção.

Colabora com pesquisas, projetos e artigos no Instituto de Pesquisa, Tecnologia e Negócios (IPTN/SE).

**AUGUSTO PEREIRA BRITO:** Como Engenheiro de Produção, pretendo trabalhar no setor produtivo e em áreas relacionadas nas empresas e indústrias, tais como, gestão da produção, logística, planejamento estratégico, engenharia de métodos, planejamento e controle da produção, gestão de projetos, gestão da qualidade, gestão de custos, gestão econômica, gestão empresarial e organizacional. Para atuar nessas áreas busco sempre me aperfeiçoar e adquirir conhecimento de todas as formas possíveis, sou proficiente em manipulação de softwares com habilidade em utilização, um bom líder, um ótimo comunicador, criativo e dotado de iniciativa.

**BRENA RUTH DE SOUZA TUTÚ:** Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG/CDSA); E-mail para contato: brena.ssu@gmail.com

**CÉLIO ADRIANO LOPES:** Possui graduação em Administração (2001) e Pós-graduação em Gestão Empresarial (2002) pelo Centro Universitário de Patos de Minas UNIPAM e mestrado em Administração pela Faculdade Novos Horizontes (2010). Atualmente é coordenador do programa da qualidade do UNIPAM-Centro Universitário de Patos de Minas e docente na mesma instituição. Membro do CB-25 - Comitê Brasileiro da Qualidade (BH-UBQ), membro do Comitê Municipal para Educação Empreendedora-Patos de Minas.

**CHEYANNE MIRELLY FERREIRA:** Graduação em Ciências Contábeis pelo Centro Universitário Facex-UNIFACEX. E-mail para contato: cheyanne\_mirelly@hotmail.com

**CRISTIANE AGRA PIMENTEL:** Pesquisadora do Laboratório de Avaliação e Desenvolvimento de Biomateriais do Nordeste – CERTBIO na UFCG; Professora em pós-graduação nas universidades: Faculdade Integrada de Patos, Maurício de Nassau, Joaquim Nabuco, IESP. Doutoranda, mestre e graduada em Engenharia de Materiais pela Universidade Federal de Campina Grande. Pertencente ao Grupo de Pesquisa de Biomateriais da UFCG. E-mail para contato: [pimenca@hotmail.com](mailto:pimenca@hotmail.com)

**CRISTIANO DE SOUZA PAULINO:** Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. E-mail para contato: cs\_paulino@hotmail.com

**DAYSEMARA MARIA COTTA:** Professora da Rede de Ensino DOCTUM; Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Ouro Preto; Mestranda em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Minas Gerais; Grupo de pesquisa: Confiabilidade e Manutenção de Sistemas - UFMG-Escola de Engenharia - Engenharia de Produção; Bolsista Produtividade em Pesquisa pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, CAPES, Brasil; E-mail para contato: dayse\_cotta@hotmail.com

**DEREK GOMES LEITE:** Engenheiro de Produção pela Universidade Federal de Sergipe (UFS), Black Belt em Lean Six Sigma, Profissional, Self e Leader Coach, Analista comportamental, Analista 360° e Auditor Interno do SGI. Em progresso com MBA em Gestão Empresarial pela Fundação Getúlio Vargas (FGV). Atuou por empresas dos setores de Gás LP e Energia, com experiência em Lean Six Sigma, Engenharia da Qualidade, Desenvolvimento e Implantação de Sistemas de Gestão da Qualidade (ISO 9001), Gestão Estratégica, Gerenciamento de Projetos, Logística e Cadeia de Suprimentos, Ergonomia e Segurança do Trabalho, Análise de Viabilidade Técnico-Econômica e Gestão Comercial. Atualmente é Analista de Negócios na Deloitte Touche Tohmatsu Consultores.

**DIEGO ALBERTO FERREIRA DA COSTA:** Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN.

**EDER HENRIQUE COELHO FERREIRA:** Graduado em Engenharia de Materiais pela Universidade Federal de Campina Grande; Mestrando em Engenharia de Materiais na Universidade Presbiteriana Mackenzie; Pertencente ao Grupo de Pesquisa Mackgraphe - Centro de Pesquisa em Grafeno e Nanomateriais. E-mail para contato: [ederhenriquecoelho@gmail.com](mailto:ederhenriquecoelho@gmail.com)

**EDERSON BENETTI FAIZ:** Possui Graduação em Engenharia de Produção pelas Faculdades Integradas de Taquara (FACCAT). Possui pesquisas realizadas no período acadêmico publicadas em periódicos nacionais e internacionais e anais de congressos. Atualmente atua na área de desenvolvimento de melhorias em processo e coordenação de produção de uma empresa do ramo metal mecânico.

**ÉDERSON LUIZ PIATO:** Professor Adjunto do Departamento de Administração da Universidade Federal de São Carlos - CCGT / UFSCar e Pesquisador dos grupos GEPAD (DAdm / UFSCar) e GEMA (FAGEN / UFU). Possui Bacharelado em Administração pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Mestrado e Doutorado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de São Carlos. Possui experiência na área de Gestão Empresarial, com ênfase nas linhas de pesquisa em Marketing, atuando principalmente nos seguintes temas: Estratégia de Marketing, Marcas Próprias, Canais de Distribuição, Gestão de Marcas no Setor Atacadista, Marketing de Serviços, Comportamento do Consumidor e Agribusiness.

**EDUARDO ALVES PEREIRA:** Professor da Pontifícia Universidade Católica do Paraná; Graduação em Engenharia de Produção pela UDESC - Universidade do Estado de Santa Catarina; Mestrado em Engenharia de Produção pela UNISOCIESC – Universidade Sociedade Educacional de Santa Catarina; Grupo de pesquisa: Gestão de Processos e Produtos. E-mail para contato: [eduardo.alves@pucpr.br](mailto:eduardo.alves@pucpr.br)

**EDUARDO GONÇALVES MAGNANI:** Professor das Faculdades Kennedy de Belo Horizonte; Graduado pela Universidade Federal de Minas Gerais no curso de Engenharia Metalúrgica; Mestrado em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal de Minas Gerais; E-mail para contato: [eduardogmagnani@yahoo.com.br](mailto:eduardogmagnani@yahoo.com.br)

**EDUARDO WELTER GIRALDES:** Graduação em Engenharia de Produção pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná; E-mail para contato: [giraldesew@icloud.com](mailto:giraldesew@icloud.com)

**EDUÍNA CARLA DA SILVA:** Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG/CDSA); Técnica em Segurança do Trabalho pelo Instituto Federal do Sertão de Pernambuco. Mestranda em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Pernambuco (PPGEP/CAA); E-mail para contato: [eduinac@gmail.com](mailto:eduinac@gmail.com)

**ELYDA NATÁLYA DE FARIA:** Possui ensino-medio-segundo-graupelo Centro Educacional Integrado do Seridó (2012).

**ERNANE ROSA MARTINS:** Professor do Instituto Federal de Goiás; Membro do corpo docente do Curso de Sistemas de Informação do Instituto Federal de Goiás; Graduação em Ciência da Computação pela Universidade Anhanguera; Graduação em Sistemas de Informação pela Universidade Uni-Evangélica; Pós-Graduação em Tecnologia em Gesto da Informação pela Universidade Anhanguera; Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás; Doutorado em andamento em Ciências da Informação: Sistemas, Tecnologias e Gestão da Informação pela Universidade Fernando Pessoa, UFP, Portugal; E-mail para contato: [ernane.martins@ifg.edu.br](mailto:ernane.martins@ifg.edu.br).

**FELIPE FREDERICO OLIVEIRA SILVA:** Graduado em Engenharia de Produção pelo Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM (2017). Possui experiência em pesquisas científicas nas áreas de Engenharia de Produção, com ênfase em Planejamento e Controle da Produção (PCP), Gestão da Qualidade e Gestão por Processos.

**FILIFE EMMANUEL PORFÍRIO CORREIA:** Formado em Engenharia de Produção (UFCG). 2013 – Diretor de Gestão da Qualidade da Empresa Júnior de Engenharia de Produção do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido, da UFCG.2016 - Aprovado no concurso da Polícia Militar de Pernam.

**FILIFE FLORIO CAIRO:** Graduação em Administração pela Universidade Federal de São Carlos. E-mail:[filipecairo@gmail.com](mailto:filipecairo@gmail.com)

**GISLAINE HANDRINELLY DE AZEVEDO:** Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG/CDSA); Mestranda em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (PPGEP/CT); E-mail para contato: [gislainehandrinelly@hotmail.com](mailto:gislainehandrinelly@hotmail.com)

**ITALLO RAFAEL PORFÍRIO CORREIA:** Formação em Engenharia de Produção na UFCG; Pós-Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho na FIP

**JEAN PIERRE LUDWIG:** Formado em Engenharia de Produção (FACCAT) Faculdades Integradas de Taquara, atualmente trabalho como coordenador de Engenharia em

uma indústria do setor moveleira. Principais atividades desenvolvidas: Coordenação de PCP, secagem de madeira, mapeamento de processos, balanceamento de produção, padronização de processos, controle de estoques, desenvolvimento e melhoria de produtos. No período de graduação desenvolvi pesquisas na área de produção (chão de fábrica), tendo como resultado publicações e periódicos nacionais e internacionais e anais de periódicos. Cargo anterior: Coordenador de Produção. Principais atividades: Organização do sistema produtivo, sequenciamento da produção, melhoria de métodos de processos, redução de tempos de produção e implantação do sistema de carga.

**JEFFSON VERÍSSIMO DE OLIVEIRA:** Possui graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Campina Grande - UFCG (2016). Pós-graduação em Gestão de Projetos pela Universidade de São Paulo - USP (em andamento). Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho pelas Faculdades Integradas de Patos - FIP (em andamento).

**JOSÉ DE SOUZA:** Possui Doutorado em Engenharia - (PPGE3M - Conceito 7 CAPES) Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2015). É Mestre em Engenharia - (PPGE3M) pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2010). Possui Formação Pedagógica Docente em Mecânica e Automação pela Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (2009). Possui graduação em Tecnologia da Automação Industrial pela Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (2006). Possui mais de 100 publicações em periódicos nacionais, internacionais e em anais de congresso. É Revisor de periódicos científicos nacionais e internacionais. É docente do Curso de Engenharia de Produção nas Faculdades Integradas de Taquara (FACCAT). Também atua como orientador de TCC. É docente da Fundação Escola Técnica Liberato Salzano Vieira da Cunha (FETLSVC) tendo orientado mais de 30 projetos de desenvolvimento científico e tecnológico.

**JOSÉ EMANUEL OLIVEIRA DA ROCHA:** Graduando em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Campina Grande, no Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido localizado na cidade de Sumé, Paraíba.

**JOSÉ ROBERTO LIRA PINTO JÚNIOR:** Graduação em Tecnologia em Sistemas Eletrônico pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (2011). Especialista em Engenharia da Produção pela Universidade Estácio de Sá (RJ), Especialista em Engenharia da Qualidade pela Universidade Estácio de Sá (RJ); Especialista em Gestão Industrial (PE), Especialista em Didática do Ensino Superior (AM); Supply Chain e Logística Empresarial; Mestrado em Engenharia Industrial pela Universidade do Minho (Portugal). Revalidado pela Universidade Federal do Rio de Janeiro Professor de Graduação e Pós Graduação, Consultor e Palestrante nas áreas de Gestão de Produção Industrial e Qualidade, Auditor Líder de Qualidade BUREAU VERITAS - IRCA. E atualmente professor da Faculdade Metropolitana de Manaus - FAMETRO.

**JUAN PABLO SILVA MOREIRA:** Graduando em Engenharia de Produção pelo Centro

Universitário de Patos de Minas – UNIPAM (2014 – atual). Possui experiência em pesquisas científicas nas áreas de Engenharia da Qualidade, Gestão por Processos, Gestão de Pessoas, e Gestão Ambiental com ênfase em Certificações Ambientais e Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

**JULIANA HAETINGER FURTADO:** Professora do Ensino Básico, Técnico E Tecnológico-Matemática, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia – IFRO; Graduação em Matemática pela Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões; Mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Maria; E-mail: [julihfurtado21@hotmail.com](mailto:julihfurtado21@hotmail.com)

**KLEBER ANDRADE SOUZA:** Possui graduação em Engenharia Química pela Universidade Federal de Sergipe, com especialização em Gestão Ambiental pela Unit e mestrando em Recursos Hídricos pela Universidade Federal de Sergipe (UFS). É professor dos Cursos de Engenharia de Produção da Universidade Tiradentes (UNIT) e Faculdade de Negócios de Sergipe (FANESE). Atuando nas áreas de Engenharia de Produção, Sistemas de Gestão, Projetos, Informática e Meio Ambiente, Capacidade de planejamento, organização e criatividade, orientado à resultados.

**LARYSSA DE CALDAS JUSTINO:** Graduanda do curso de Engenharia de Produção desde 2013, na Universidade federal de Campina Grande (UFCG), no Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido (CDSA), com data de término prevista para 2018.

**LEANDRO MONTEIRO:** Graduação em Engenharia de Produção pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná; E-mail para contato: [leandromonteiro70@hotmail.com](mailto:leandromonteiro70@hotmail.com)

**LEONARDO LIMA CARDOSO:** Graduação em Administração pela Universidade Federal de São Carlos – UFSCar. E-mail: [leonardo.l.cardoso91@gmail.com](mailto:leonardo.l.cardoso91@gmail.com)

**LUCIANE FLORES JACOBI:** Docente do Departamento de Estatística na Universidade Federal de Santa Maria; Graduação em Matemática pela Universidade Federal de Santa Maria; Doutorado em Agronomia pela Universidade Federal de Santa Maria. E-mail: [lucianefj8@gmail.com](mailto:lucianefj8@gmail.com)

**LUIZ FELIPE DE ARAUJO COSTA:** Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade do Minho - Portugal, graduado em administração com ênfase em produção e logística pela faculdade Uninorte. Especialista em Engenharia de Produção pela Faculdade Gama Filho. Ampla experiência na área de Engenharia de Produção com ênfase em Qualidade. Consultor de Qualidade e Meio Ambiente. Supervisor de Tutor da Faculdade Metropolitana de Manaus - FAMETRO na modalidade d Educação a Distância Auditor Lider ISO 9001 TUV Rheinland - Alemanha. Atualmente Docente da Faculdade Amazonas - FA. Contato: (92) 99118-9951 / 99121-8311 e-mail: [luizfelipe\\_am@hotmail.com](mailto:luizfelipe_am@hotmail.com)

**LUIZ HENRIQUE MAGALHÃES SOARES:** Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Piauí; E-mail para contato: [luz27soares@gmail.com](mailto:luz27soares@gmail.com)

**LUMA SANTOS FERNANDES:** Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Piauí; E-mail para contato: [lumasantof@hotmail.com](mailto:lumasantof@hotmail.com)

**MARCOS DIEGO SILVA BATISTA:** possui graduação em Engenharia de alimentos pela Universidade Federal de Campina Grande (2011).

**MARCUS VINICIUS LIA FOOK:** Coordenador do Laboratório de Avaliação e Desenvolvimento de Biomateriais do Nordeste – CERTBIO na UFCG; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia de Materiais da Universidade Federal de Campina Grande; Graduação em Engenharia Química pela Universidade Federal da Paraíba; Mestrado em Química pela Universidade Federal da Paraíba; Doutorado em Química pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho; Pertencente ao Grupo de Pesquisa de Biomateriais da UFCG

**MARIANA CALDAS MELO LUCENA:** Mestrado em Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo. Universidade Federal da Paraíba, UFPB, Joao Pessoa, Brasil. Especialização em Iluminação e Design de Interiores. Instituto de Pós-Graduação e Graduação, IPOG, Goiania, Brasil; Graduação em Arquitetura e Urbanismo. Centro Universitário de João Pessoa, UNIPÊ, Joao Pessoa, Brasil. Curso de curta duração em Design Para Redes Sociais. (Carga horária: 30h).

**MATTHEUS FERNANDES DE ABREU:** Graduando em engenharia de produção desde 2013 pela Universidade Federal de Campina Grande. Atualmente é membro da Empresa Júnior de Engenharia de Produção ocupando a cadeira de diretor de recursos humanos. Indegrante do Centro Acadêmico do curso de engenharia de produção no cargo de diretor financeiro.

**MAURO CEZAR APARICIO DE SOUZA:** Possui graduação em Tecnologia em Manutenção Mecânica pela Universidade do Estado do Amazonas (1987) e Especialização em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Amazonas e Universidade Federal do Rio de Janeiro. Experiência profissional na área de Engenharia de Produção e Industrial, com ênfase em Engenharia de Produção. Professor de Pós Graduação e Graduação, Consultor nas áreas de Engenharia de Processos Industriais, Gestão da Produção e Qualidade. Atualmente Professor da Faculdade Metropolitana de Manaus – Fametro.

**MAYARA ALVES CORDEIRO:** Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte; E-mail para contato: [mayaraalves@ymail.com](mailto:mayaraalves@ymail.com)



**MIGUEL ARCÂNGELO DE ARAÚJO NETO:** Atualmente exerce o cargo de Diretor Administrativo de Marketing na na empresa ProdUp Consultoria Júnior. Tem experiência na área de Informática, no qual fez um curso de especialização. Cursou o Ensino médio na modalidade integrada numa Instituição Federal, se aprimorando ainda mais na área da informática. Graduando em Engenharia de Produção na Universidade Federal de Campina Grande, Capus de Sumé - PB.

**MISAEEL SOUSA DE ARAUJO:** Professor do Centro Universitário Augusto Motta; Graduação em Sistemas de Informação pela Universidade Estácio de Sá; Mestrado em Computação Aplicada pela Universidade de Brasília - UnB ([misa.araujo@gmail.com](mailto:misa.araujo@gmail.com))

**NELSON FERREIRA FILHO:** Professor das Faculdades Kennedy de Belo Horizonte; Graduado pela Universidade Federal de Minas Gerais no curso de Licenciatura em Práticas Comerciais e pela Universidade Federal de São João Del Rey em Administração de Empresas; Mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Minas Gerais; Doutorado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina; E-mail para contato: [nelson.filho@kennedy.br](mailto:nelson.filho@kennedy.br)

**PAULO SÉRGIO ALMEIDA DOS REIS:** Coordenador de Pós-Graduação na Estácio, Professor na Faculdade Estácio, MBA em Gestão de Projetos, Engenheiro de Produção, Gestor em Lean Seis Sigma (métrica de qualidade), Técnico em Desenho Arquitetônico, Consultor independente na empresa CEO Grupo e Canal no Youtube sobre Engenharia, Negócios e Inovação. Atua em mercados corporativos em Sergipe e Alagoas.

**RICARDO ALVES MORAES:** Graduação em Computação pelo Instituto Superior de Educação de Brasília; Mestrado em Computação Aplicada pela Universidade de Brasília - UnB ([rikrdo.moraes@gmail.com](mailto:rikrdo.moraes@gmail.com))

**ROBSON FERNANDES BARBOSA:** Possui graduação em Administração pela Universidade Federal de Campina Grande (2004), mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal da Paraíba (2009) e doutorando em Recursos Naturais pela Universidade Federal de Campina Grande (2017) atuando principalmente nos seguintes temas: sustentabilidade, indicadores de sustentabilidade, gestão da produção, logística reversa, qualidade de vida no trabalho e empreendedorismo.

**ROSELAINÉ RUVIARO ZANINI:** Docente do Departamento de Estatística na Universidade Federal de Santa Maria; Graduação em Matemática pela Faculdade Imaculada Conceição; Doutorado em Epidemiologia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul; E-mail: [rrzanini@smail.ufsm.br](mailto:rrzanini@smail.ufsm.br)

**RUBENS FERREIRA DOS SANTOS:** Graduação em Processamento de Dados pela Universidade Católica de Brasília; Mestrado em Computação Aplicada pela

Universidade Federal de Brasília – UnB ([rubens.fs@gmail.com](mailto:rubens.fs@gmail.com))

**SAMUEL SCHEIN:** possui Graduação em Engenharia de Produção pelas Faculdades Integradas de Taquara (FACCAT) e MBA em Gestão Empresarial pela Devry Brasil. Possui pesquisas realizadas no período acadêmico publicadas em periódicos nacionais e internacionais e anais de congressos. Profissional com 10 anos de experiência na área industrial e logística, com forte atuação na coordenação dessas áreas e atualmente responsável pela gerência de uma filial no nordeste no ramo metalúrgico. Link lattes <http://lattes.cnpq.br/6306416470859759>

**SOLANGE DA SILVA:** Professora da Pontifícia Universidade Católica de Goiás; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas; Graduação em Ciências com Habilitação em Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás; Pós-Graduação em Ciência da Computação pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás; Mestrado em Engenharia Elétrica e de Computação pela Universidade Federal de Goiás; Doutorado em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Uberlândia; E-mail para contato: [solansilva.ucg@gmail.com](mailto:solansilva.ucg@gmail.com).

**THAINARA CRISTINA NASCIMENTO LIMA:** Pós-graduando em Engenharia de Produção em Lean Seis Sigma. Conclusão em 2018; Graduada em Tecnólogo em Logística. Conclusão em 2015. 2017-2018 gR comercio de semi joias Ltda – ROMMANEL; 2015-2016 – Secretaria Municipal de Infraestrutura – SEMINF; 2015-2015 – It beach Aeroporto; Tecnicas de negociação –CDL MANAUS 2018, Período de 20 horas; Curso de Formação em Despachante Aduaneiro – ABRACOMEX; Curso de Transporte de Multimodais; Curso de vistoria de contêineres; Curso de auxiliar de logística. Presencial – CETAM; Curso de Inspetor da Qualidade. Presencial; Autora de Artigo publicado no IV Simpósio de Engenharia de Produção - SIMEP (2016).

**THARCÍSIO MARCOS FERREIRA DE QUEIROZ MENDONÇA:** Graduação em Sistemas de Informação pela Faculdade de Ciências Sociais e Tecnológicas – FACITEC; Mestrando em Computação Aplicada pela Universidade de Brasília – UnB ([tharcisio.mendonca@fiocruz.br](mailto:tharcisio.mendonca@fiocruz.br))

**THIAGO BRUNO LOPES DA SILVA:** Mestrando em Ciências, Tecnologia e Inovação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte. E-mail para contato: [thisilva.prod@gmail.com](mailto:thisilva.prod@gmail.com)

**VALMIRA MACEDO PEIXOTO:** Possui graduação em Logística pela Faculdade Metropolitana de Manaus (2015). Tem experiência na área de Administração, com ênfase em Administração

**VINÍCIUS RADETZKE DA SILVA:** Professor de Administração no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Farroupilha- IFFAR Alegrete-RS; Graduação em Administração pelo Centro Universitário Franciscano; Mestrado em Engenharia de

Produção pela Universidade Federal de Santa Maria. E-mail:  
[radetzke.vinicius@gmail.com](mailto:radetzke.vinicius@gmail.com)

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-93243-83-7



9 788593 243837