



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO SEMIÁRIDO
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

FILIPE EMMANUEL PORFÍRIO CORREIA

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

Sumé, Maio de 2016

FILIFE EMMANUEL PORFÍRIO CORREIA

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

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Engenharia de Produção do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido, da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientadora: Profa. Vanessa Batista Schramm (Doutora)

Sumé, Maio de 2016

C824s Correia, Filipe Emmanuel Porfírio.

Sistema para manutenção preventiva de academias de ginástica. / Filipe Emmanuel Porfírio Correia. - Sumé - PB: [s.n], 2016.

45 f.

Orientador^a: Prof^a. Dr^a. Vanessa Batista Schramm.

Monografia - Universidade Federal de Campina Grande; Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido; Curso de Engenharia de Produção.

1. Administração de empresas. 2. Gestão de negócios. 3. Manutenção predial – Academia de ginástica. I. Título.

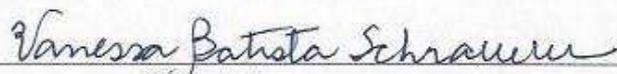
UFCG/BS

CDU: 658.58 (043.1)

FILIFE EMMANUEL PORFÍRIO CORREIA

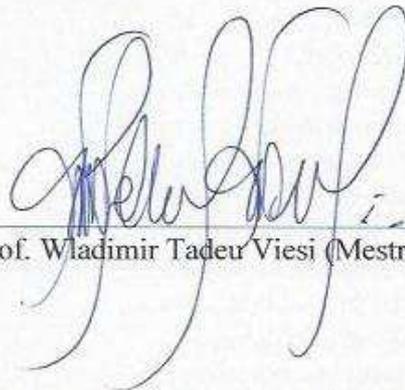
**SISTEMA PARA MANUTENÇÃO PREVENTIVA DE ACADEMIAS DE
GINÁSTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado, em 02 de maio de 2016, pela Comissão Examinadora constituída pelos professores:



Orientador

Profa. Vanessa Batista Schramm (Doutora)



Prof. Wladimir Tadeu Viesi (Mestre)



Prof. Antonio Carlos Queiroz (Mestre)

Com nota igual a 9,0.

“Eu creio em mim mesmo. Creio nos que trabalham comigo, creio nos meus amigos e creio na minha família. Creio que Deus me emprestará tudo que necessito para triunfar, contanto que eu me esforce para alcançar com meios lícitos e honestos. Creio nas orações e nunca fecharei meus olhos para dormir, sem pedir antes a devida orientação a fim de ser paciente com os outros e tolerante com os que não acreditam no que eu acredito. Creio que o triunfo é resultado de esforço inteligente, que não depende da sorte, da magia, de amigos, companheiros duvidosos ou de meu chefe. Creio que tirarei da vida exatamente o que nela colocar. Serei cauteloso quando tratar os outros, como quero que eles sejam comigo. Não caluniarei aqueles que não gosto. Não diminuirei meu trabalho por ver que os outros o fazem. Prestarei o melhor serviço de que sou capaz, porque jurei a mim mesmo triunfar na vida, e sei que o triunfo é sempre resultado do esforço consciente e eficaz. Finalmente, perdoarei os que me ofendem, porque compreendo que às vezes ofendo os outros e necessito de perdão” (Autor Desconhecido).

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer, em primeiro lugar, a Deus, pela força, sabedoria, persistência coragem e discernimento durante toda esta longa caminhada.

À todos os professores que passaram na minha vida e também os docentes do curso, que foram tão importantes na minha vida acadêmica e no desenvolvimento desta monografia.

À professora Dra. Vanessa Batista, por seus ensinamentos, por ter acreditado na proposta e no projeto, por ter me dado um voto de confiança, em ter paciência ao longo das supervisões das minhas atividades na preparação desta monografia, pela acolhida, pelo fato de ter sido atenciosa durante todo o período preparatório do TCC. Enfim, é um prazer tê-la na banca examinadora.

Aos meus pais, irmão e a toda minha família que, com muito esforço e apoio, não mediram esforços para que eu chegasse até esta etapa de minha vida. À minha família, por sua capacidade de acreditar e investir em mim. Mãe, seu cuidado e dedicação foi que proporcionaram, em alguns momentos, a esperança para seguir. À minha avó, Dona Helena, que tanto me ajudou, desde o princípio, até esse momento, sobretudo, por estar junto comigo nesta batalha.

Aos amigos e colegas, pelo incentivo e pelo apoio.

À Universidade Federal de Campina Grande, *Campus Sumé*, por despertar em mim a ânsia pelo saber, contribuindo para o meu crescimento pessoal e profissional. Por fim, meus sinceros agradecimentos a todos que de forma direta ou indireta, contribuíram para realização de mais este sonho em minha vida.

“A verdadeira motivação vem de realização,
desenvolvimento pessoal, satisfação no trabalho e
reconhecimento”

(Frederick Herzberg)

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.

ABSTRACT

Modern conducting of business requires a profound change of mentality and attitudes. The current management should be supported by a vision of the future and governed by management processes where the full satisfaction of its customers is a result of the intrinsic quality of its products and services, and the total quality of its production processes is the key differentiator, emphasizing issues of HES - Health, Environment and Security. One of the main links between the proper functioning of an organization and customer satisfaction is called maintenance. This study aims to apply the techniques of preventive maintenance from maintenance management, inserted in gym segmentations in general. To achieve this purpose, we seek to develop a maintenance system that did not need to be sophisticated, but that provides to give a direction to the organization in relation to the management of machinery maintenance, by the fact that this is of crucial importance for student's physical activity and continuity in the production process of the company. As justification for this study, it was made a survey data obtained through a questionnaire applied at a gym in the city of Sumé - PB, thus, 106 (one hundred and six) people answered the questionnaire composed of four (04) questions, culminating with the utilization of Pareto Diagram and check sheet, such tools that showed the result obtained, which was that the gyms, in general, need to be paid greater and better attention for the maintenance of the machines, since these machines represent the flagship of gyms. Since, financially speaking, because those are high cost equipments, one cannot switch appliances frequently. Given this context, there is a ratification of the usefulness of preventive maintenance preceded by a maintenance system of the appliances, which make them essential tools for the correct running of that particular company.

Keywords: Preventive maintenance, building maintenance, gym.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
1.1	Justificativa.....	11
1.2	Objetivos.....	11
1.3	Estrutura do Trabalho	12
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	13
2.1	Histórico da Gestão da Manutenção.....	14
2.2	Tipos de Manutenção.....	19
2.3	Manutenção Predial	22
3.	ASPECTOS METODOLÓGICOS	26
3.1	Classificação da Pesquisa.....	26
3.2	Ambiente Estudado.....	26
3.3	Etapas da Pesquisa.....	26
4.	RESULTADOS	28
4.1	Caracterização do problema.....	28
4.2	Sistema para manutenção preventiva de academias.....	33
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	38
6.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39

LISTA DE SIGLAS

TPM – Total Productive Maintenance (Manutenção Produtiva Total)

NBR – Norma Brasileira Regulamentadora

COBREAP - Congresso Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia

PUCRS - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

ROA – Return on Assets

ROI – Return on Investment

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ACAD – Associação Brasileira de Academia de Ginástica

SMS – Saúde, Meio Ambiente e Segurança.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Evolução da Manutenção	17
Quadro 2 - Folha de Verificação	32

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Evolução da Manutenção.....	20
Figura 2 - Motivo da escolha pela academia	28
Figura 3 – Principais problemas apontados.....	28
Figura 4 - Atendimento das necessidades	29
Figura 5 - Onde a academia pode melhorar.....	30
Figura 6 - Gráfico evidenciando a principal insatisfação dos clientes	31
Figura 7 - Interface do Sistema	33
Figura 8 - Campo “Cadastrar equipamentos”	34
Figura 9 - Registro de equipamentos de musculação	34
Figura 10 - Registro de equipamentos ergonômicos	35
Figura 11 - Registro de equipamentos do prédio.....	35
Figura 12 - Campo “Inspeção”	36
Figura 13 - Registro de Inspeção.....	37

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) 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 Mantenabilidade, 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			
	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 - Manutibilidade - Projetos voltados para confiabilidade, manutibilidade 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:

- a) Aumento do número e da diversidade dos itens físicos (instalações, equipamentos e edificações) que têm que ser mantidos;
- b) Aumento da instrumentação, automação e monitoramento *online* nos equipamentos;
- c) Projetos muito complexos;
- d) Novas técnicas de manutenção;
- e) Novos enfoques sobre a organização da manutenção e suas responsabilidades;
- f) Importância da manutenção como função estratégica para melhoria dos resultados do negócio e aumento da competitividade das organizações;
- g) 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 pra 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 aprovisionamento 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.
- Manutenibilidade: 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.

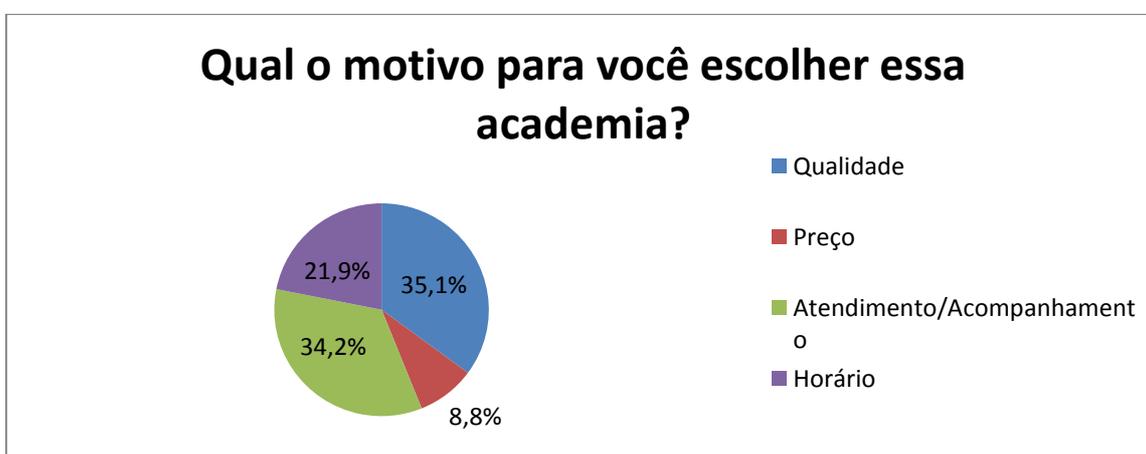
4. Resultados

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.

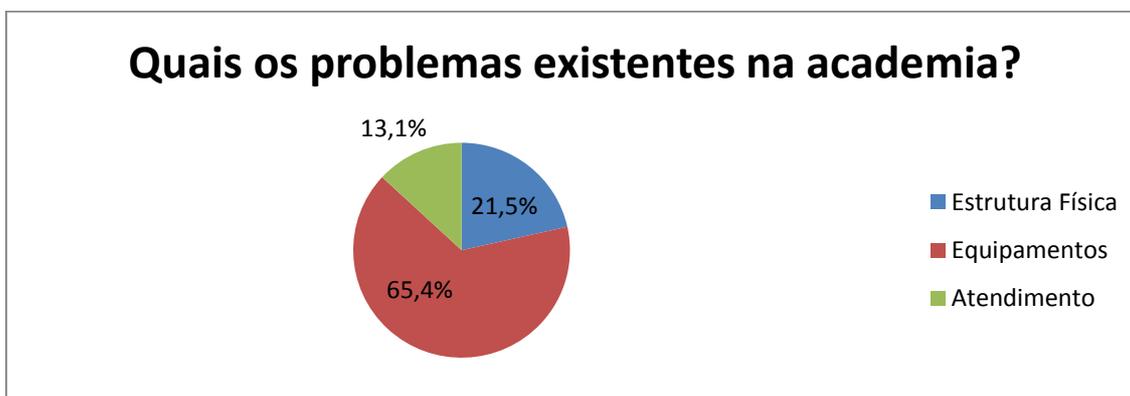
Figura 2: Motivo de escolher a academia.



Fonte: autor.

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

Figura 3: Principais problemas



Fonte: autor.

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

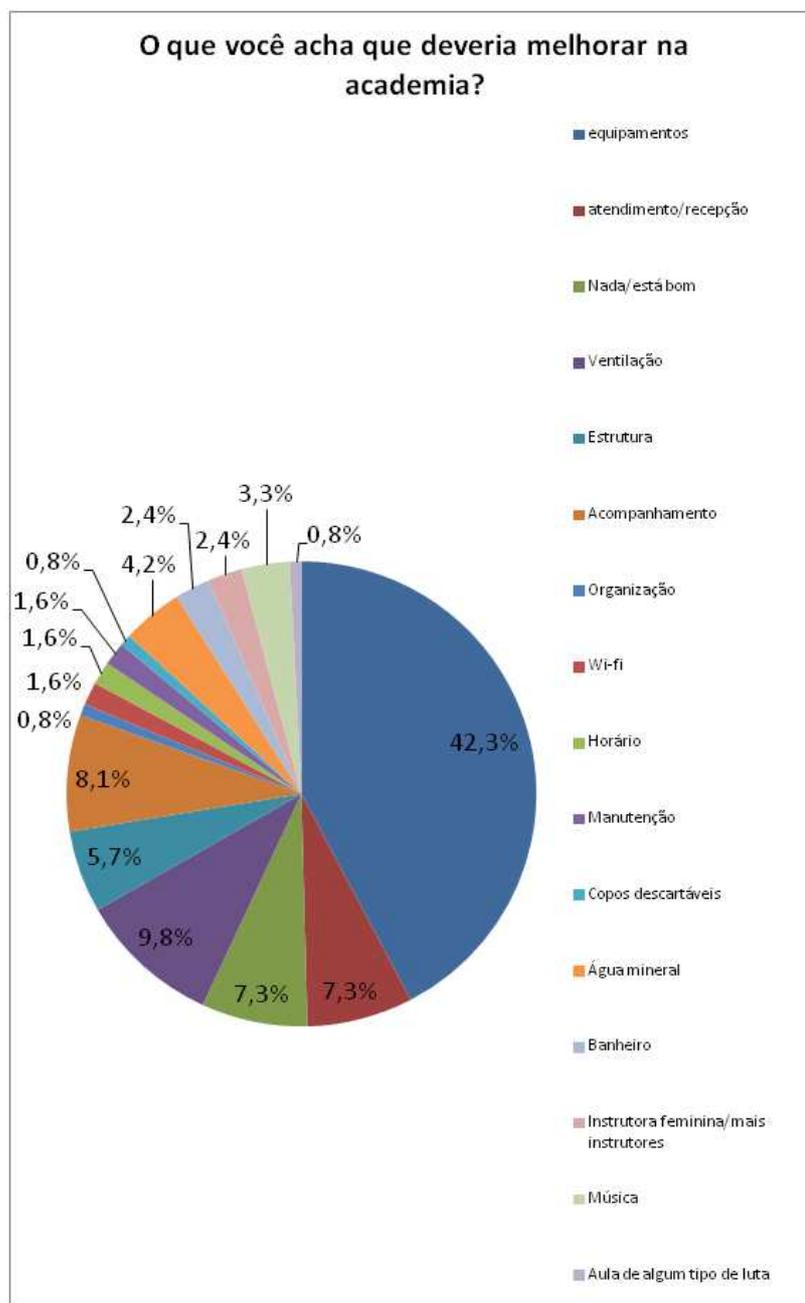
Figura 4: Atendimento das necessidades



Fonte: autor.

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.

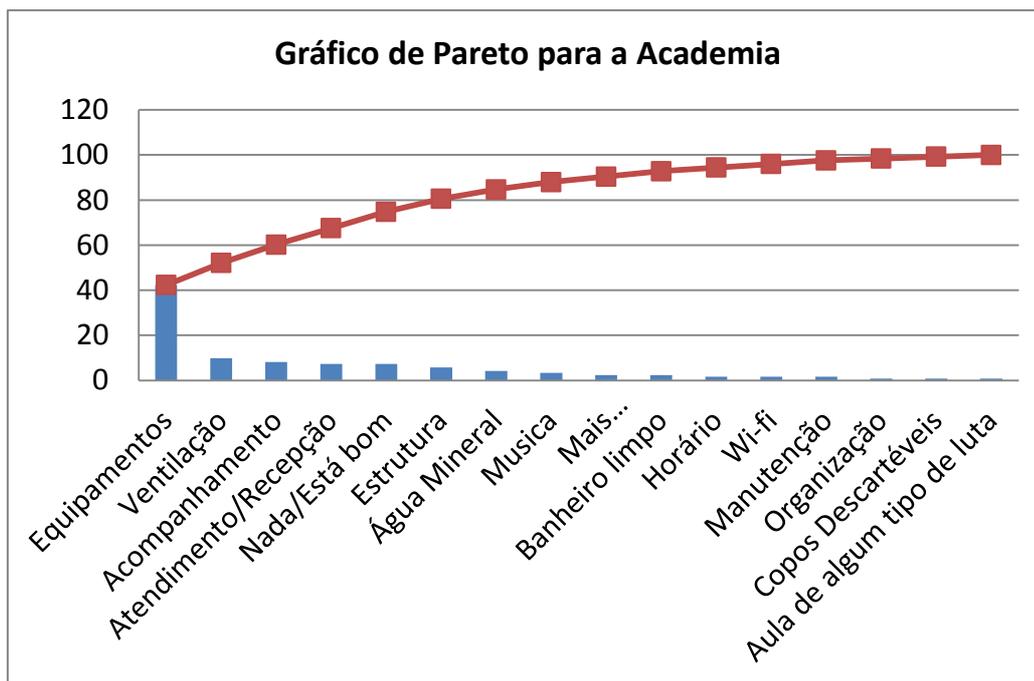
Figura 5: Onde a academia pode melhorar.



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							
Panturrilha							
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, dispendo 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"/>
Código de Identificação	Musculação
Tensão de Alimentação	Ergonômico
	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	Fornecedor	Vida Útil Estimada
M01		Barra para os exercícios 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 exercícios de braço							
M06		Colchonete para os exercícios 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.

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	<input type="text"/>
Observações	<input type="text"/>
Registro de Falhas	<input type="text"/>

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).

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.

6. Referências Bibliográficas

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>. 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://wwwp.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.