

**FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO E NEGÓCIOS DE  
SERGIPE – FANESE  
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**GERALDO FABIANO GOMES SANTOS**

**A IMPORTÂNCIA DA MANUTENÇÃO:  
estudo de caso da Secretaria de Estado da Saúde de  
Sergipe**

**GERALDO FABIANO GOMES SANTOS**

**A IMPORTÂNCIA DA MANUTENÇÃO:  
estudo de caso da Secretaria de Estado da Saúde de  
Sergipe**

**Monografia apresentada ao  
Departamento de Engenharia de  
Produção da FANESE, como requisito  
parcial para obtenção do grau em  
Bacharel em Engenharia de Produção.**

**Orientador: PhD. Andres Manuel  
Villafuerte Oyola**

**Coordenador: M. Sc. Alcides  
Anastácio Araújo Filho**

**Aracaju – SE  
2014.2**

FICHA CATALOGRÁFICA

S237i SANTOS, Geraldo Fabiano Gomes

A Importância da Manutenção: estudo de caso da Secretaria de Estado da Saúde de Sergipe / Geraldo Fabiano Gomes Santos. Aracaju, 2014. 68 f.

Monografia (Graduação) – Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe. Departamento de Engenharia de produção, 2014.

Orientador: Prof. Dr. Andres Manuel Villafuerte Oyola

1. Falhas 2. Computadores 3. Planejamento 4. Manutenção I.  
TÍTULO.

CDU 658. 581 (813.7)

**GERALDO FABIANO GOMES SANTOS**

**A IMPORTÂNCIA DA MANUTENÇÃO:  
estudo de caso da Secretaria de Estado da Saúde de  
Sergipe**

Monografia apresentada à banca examinadora da Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe – FANESE, como requisito parcial e obrigatório para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Produção, no período de 2014.2.

---

**PhD. Andres Manuel Villafuerte Oyola  
1º Examinador (orientador)**

---

**M. Sc. André Maciel Passos Gabillaud  
2º Examinador**

---

**M. Sc. Daniel Félix Dias dos Santos  
3º Examinador**

Aprovado com média: \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)

Aracaju (SE), \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2014.

## **RESUMO**

Uma das exigências do mundo atual é atender às necessidades de comunicação com uma rapidez cada vez maior. O volume de informação que transita pela internet gera uma demanda extremamente volumosa. Para atender esta demanda os computadores tem que estar em perfeito funcionamento para transmissão de dados. Porém, contraditoriamente, é justamente a intensidade dessa demanda, muitas vezes inversamente proporcional ao tempo necessário para sanar possíveis problemas, o que gera as falhas ocasionando o grande problema na interrupção do fluxo de dados. O presente trabalho relata um estudo de caso realizado na Secretaria de Estado da Saúde de Sergipe, no período de agosto e setembro, cujo objetivo foi buscar soluções para as falhas/problemas em computadores, através de um plano piloto no centro de medicamentos com a previsão de implantação em toda a Secretaria de Estado da Saúde de Sergipe. As referências bibliográficas e dados históricos, como também o material de consulta e avaliação foram a base no desenvolvimento deste estudo de caso. Através da utilização das ferramentas: de planejamento, de manutenção, de controle e de verificação, soluções satisfatórias foram obtidas atendendo aos objetivos geral e específicos. Os resultados puderam ser constatados no comparativo feito através da análise dos dados de atendimento e suporte antes e depois da experiência. Constatou-se que a utilização das ações para a manutenção trouxe a possibilidade de melhoria contínua.

**Palavras-chave:** Falhas. Computadores. Planejamento. Manutenção.

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Diagrama de Mudge de uma empresa genérica.....	21
Quadro 2 - Descrição de funções de uma empresa genérica.....	21
Quadro 3 - Variáveis.....	33
Quadro 4 - Fluxograma dos Chamados.....	37
Quadro 5 - Matriz de Mudge de importância no atendimento.....	42
Quadro 6 - Matriz de Mudge de importância dos chamados.....	45
Quadro 7 - Inventário.....	58
Quadro 8 - Lista do estoque.....	49
Quadro 9 - Rotina semanal (parcial).....	49
Quadro 10 - Planejamento no MS Project Agosto.....	50
Quadro 11 - Ações da rotina de manutenção programada (parcial).....	51
Quadro 12 - Software de controle.....	51
Quadro 13 - Novo fluxograma de chamados.....	52
Quadro 14 - Evolução de problemas/falhas.....	53

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1 - Gráfico de distância a partir da sede.....</b>	<b>38</b>
<b>Gráfico 2 - Gráfico de quantitativo de computadores antigos.....</b>	<b>39</b>
<b>Gráfico 3 - Gráfico de quantitativo de computadores novos.....</b>	<b>40</b>
<b>Gráfico 4 - Gráfico de quantitativo de distribuição dos chamados.....</b>	<b>41</b>
<b>Gráfico 5 - Gráfico de importância no atendimento.....</b>	<b>42</b>
<b>Gráfico 6 - Gráfico de distribuição de chamados por computador.....</b>	<b>43</b>
<b>Gráfico 7 - Gráfico de distribuição de chamados por especificação.....</b>	<b>44</b>
<b>Gráfico 8 - Gráfico de importância dos chamados.....</b>	<b>45</b>
<b>Gráfico 9 - Gráfico de evolução de chamados (quantitativo).....</b>	<b>53</b>
<b>Gráfico 10 - Gráfico de evolução de problemas/falhas (quantitativo).....</b>	<b>54</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fontes dos serviços de manutenção.....	18
Figura 2 - Fluxograma da solicitação de serviço.....	19
Figura 3 - Fluxograma de OM gerada por plano de manutenção.....	19
Figura 4 - Fluxograma de OM gerada por inspeção.....	20
Figura 5 - Processo de melhoria contínua (PDCA).....	25



## SUMÁRIO

### RESUMO

### LISTA DE QUADROS

### LISTA DE GRÁFICOS

### LISTA DE FIGURAS

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>10</b>
<b>1.1 Objetivos.....</b>	<b>11</b>
<b>1.1.1 Objetivo geral.....</b>	<b>11</b>
<b>1.1.2 Objetivos específicos.....</b>	<b>11</b>
<b>1.2 Justificativa.....</b>	<b>11</b>
<b>1.3 Caracterização da Empresa.....</b>	<b>12</b>
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>14</b>
<b>2.1 O Que é Manutenção?.....</b>	<b>14</b>
<b>2.2 Tipos de Manutenção.....</b>	<b>15</b>
<b>2.2.1 Corretiva.....</b>	<b>15</b>
<b>2.2.2 Corretiva programada.....</b>	<b>16</b>
<b>2.2.3 Produtiva total.....</b>	<b>16</b>
<b>2.3 Organização da Manutenção.....</b>	<b>17</b>
<b>2.3.1 Localização, identificação, especificação e histórico do equipamento.....</b>	<b>17</b>
<b>2.3.2 Ordem de serviço (OS), ordem de manutenção (OM) e fluxos.....</b>	<b>18</b>
<b>2.4 Diagrama de Mudge.....</b>	<b>20</b>
<b>2.5 Softwares de manutenção.....</b>	<b>21</b>
<b>2.6 Manutenção em Software e Hardware.....</b>	<b>22</b>
<b>2.6.1 Manutenção na secretaria de estado da saúde de Sergipe.....</b>	<b>23</b>
<b>2.7 Melhorias após Adoção da Manutenção.....</b>	<b>24</b>
<b>2.8 Gestão da Manutenção.....</b>	<b>25</b>
<b>2.8.1 Planejamento.....</b>	<b>26</b>
<b>2.8.2 Execução.....</b>	<b>27</b>
<b>2.8.3 Supervisão.....</b>	<b>27</b>
<b>2.8.4 Melhoria.....</b>	<b>28</b>
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	<b>29</b>
<b>3.1 Abordagem Metodológica.....</b>	<b>29</b>
<b>3.2 Caracterização da Pesquisa.....</b>	<b>29</b>
<b>3.2.1 Caracterização quanto aos fins.....</b>	<b>30</b>
<b>3.2.2 Caracterização quanto aos meios.....</b>	<b>30</b>
<b>3.2.3 Caracterização quanto à abordagem dos dados.....</b>	<b>31</b>
<b>3.3 Instrumentos da Pesquisa.....</b>	<b>32</b>
<b>3.4 Unidade, Universo e Amostra da Pesquisa.....</b>	<b>32</b>
<b>3.5 Variáveis, Definições.....</b>	<b>33</b>
<b>3.6 Plano de Registro e de Análise dos Dados.....</b>	<b>34</b>

<b>4 ANÁLISE DOS RESULTADOS .....</b>	<b>35</b>
<b>4.1 Mapeamento da Rotina de Manutenção Anterior ao Plano Piloto.....</b>	<b>35</b>
<b>4.2 Análise dos Indicadores que Impactam na Atividade de Manutenção.....</b>	<b>38</b>
<b>4.2.1 Distâncias dos Centros de Atendimento.....</b>	<b>38</b>
<b>4.2.2 Quantitativo e Qualitativo de Equipamentos de Informática.....</b>	<b>39</b>
<b>4.2.3 Grau de Importância dos Equipamentos.....</b>	<b>42</b>
<b>4.3 Rotina de Manutenção Proposta.....</b>	<b>45</b>
<b>4.3.1 Planejamento.....</b>	<b>46</b>
<b>4.3.2 Execução.....</b>	<b>48</b>
<b>4.3.3 Supervisão.....</b>	<b>50</b>
<b>4.3.4 Melhorias.....</b>	<b>51</b>
<b>4.4 Resultados com o Plano de Procedimentos de Manutenção Piloto.....</b>	<b>53</b>
<b>4.5 Sugestões.....</b>	<b>54</b>
<b>5 CONCLUSÃO.....</b>	<b>56</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>58</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>60</b>
<b>APÊNDICE.....</b>	<b>62</b>
<b>Formulário de Quantitativo – Secretaria de Estado da Saúde de Sergipe.....</b>	<b>63</b>
<b>Especificação POSITIVO D-550 – Secretaria de Estado da Saúde de Sergipe.....</b>	<b>64</b>
<b>Especificação Itautec ST - 4253 – Secretaria de Estado da Saúde de Sergipe.....</b>	<b>65</b>

## 1 INTRODUÇÃO

No momento atual vivemos em uma sociedade movida pela informação e a demanda para que não haja problemas em sua circulação e para que este objetivo seja atingido o mais rápido possível é inquestionável. Os equipamentos de informática utilizados no processo de transmissão da informação estão cada vez mais velozes, direcionando as exigências do consumidor para uma demanda de agilidade em todo o processo de circulação da informação, requerendo a modernidade tanto na parte física da computação nos desktops, smartphones e notebooks, quanto na parte lógica no que diz respeito ao acesso a banco de dados e internet.

A utilização dos documentos em papel reduz-se a cada dia e, inversamente, constata-se a expansão do uso de celulares, tablets ou notebooks, cujo mercado vive tempos de pleno aquecimento. Pessoas, empresas, enfim o mundo respira hoje tecnologia, novidades, praticidade. O tempo se torna pequeno para as tarefas diárias.

Em relação aos equipamentos de informática, os computadores, o que se espera diariamente é o seu funcionamento, sua disponibilidade para atender as necessidades do usuário. No entanto, acompanhar este avanço da informática é muito oneroso. O custo para a reestruturação do parque tecnológico de informática de empresas é muito alto, o que torna inviável a constante atualização estrutural.

É imprescindível uma previsão de possíveis falhas nos componentes do sistema de informação, evitando o acúmulo de problemas ao longo da semana. Soluções provisórias em setores de manutenção não devem ser mais aceitas.

Vários benefícios são conquistados quando a manutenção é eficaz. Ao longo deste trabalho será possível, por exemplo, constatar a correlação da importância da manutenção nos computadores, realizada pelo setor de informática na Secretaria da Saúde do Estado de Sergipe e os benefícios obtidos para os pacientes. Além disso, discutimos também como as propostas para solução da situação problema baseadas nos objetivos geral e específicos traçados neste trabalho tem relevância para os objetivos fins da instituição.

Em função do acompanhamento diário dos chamados no setor da saúde, observou-se os transtornos gerados com parada das estações de trabalho, em virtude da falta de manutenção. Interrupção no fornecimento de medicamentos, imprescindíveis aos usuários por queda no sistema e falha no atendimento a pacientes internados por falta do acesso a informações importantes no banco de dados, são alguns dos problemas encontrados gerados pela falha operacional dos equipamentos.

Dificuldade no acesso a informações e o controle da condição de funcionamento dos computadores são itens primordiais a serem analisados quando estamos discutindo a problemática da manutenção. A saúde das pessoas é de extrema importância, logo um perfeito funcionamento do sistema de informática traz benefícios importantíssimos, inclusive o de salvar vidas.

Em virtude de não existir um plano de manutenção, logo o problema básico poderia ser solucionado respondendo o questionamento: Como aumentar a disponibilidade dos equipamentos de informática?

## **1.1 Objetivos**

### **1.1.1 Objetivo geral**

Desenvolver análises e testes pilotos visando melhorar o desempenho das rotinas de manutenção dos equipamentos de informática em uma empresa do setor público.

### **1.1.2 Objetivos específicos**

- Mapear rotina atual de manutenção na empresa estudada;
- Analisar os indicadores que impactam no desempenho das atividades de manutenção;
- Propor ações para redução do índice falhas dos equipamentos de informática;

## **1.2 Justificativa**

O motivo da escolha do tema se deve ao fato de trabalhar no setor de distribuição de medicamentos e ter conhecimento da necessidade das pessoas em ter atendidas suas demandas em relação à dispensação de medicamentos de forma rápida e do quanto é imprescindível, para o efetivo cumprimento desta demanda, que os computadores estejam em perfeito funcionamento para que toda a rotina de distribuição funcione.

A oportunidade de poder incorporar as ferramentas de organização, priorização e controle, vistas no Curso de Engenharia da Produção, associada à vontade de aprender na relação teoria-prática desenvolvendo habilidades na execução do que prevê a teoria, associada ao fato de ser útil na resolução dos problemas no ambiente de trabalho foi o que nos levou a propor este projeto. Além da questão de ter acesso às informações, ao controle da situação diante dos problemas, a utilização de métodos de organização e de saber como proceder diante dos problemas, todos estes, fatores determinantes na escolha deste tema

Desta forma, foi possível conciliar neste estudo de caso o trabalho desenvolvido na empresa e a necessidade de ajudar ao próximo utilizando os conhecimentos adquiridos na graduação.

### **1.3 Caracterização da Empresa**

A Secretaria de Estado da Saúde de Sergipe tem como atribuição principal a de fornecer serviços públicos de saúde aos usuários do sistema único de Saúde (SUS).

O alcance as pessoas e a variedade de programas do sistema de saúde em Sergipe é muito grande. No âmbito da secretaria funcionam programas de prevenção das doenças sexualmente transmissíveis (DST), programas da saúde bucal, programa de combate à dengue, programa de gestão do sistema ambulatorial e hospitalar, gestão do sistema de distribuição de medicamentos, programas de vacinação, programa de saúde da mulher, sistema de vigilância sanitária, sistema de vigilância epidemiológica, entre outros.

No Centro de Atenção à Saúde de Sergipe ou Centro de Medicamentos, CASE, após a devida avaliação de necessidade, são distribuídos gratuitamente de medicamentos de grande valor até medicamentos de uso constante.

No Tratamento fora do Domicílio - TFD, os pacientes são encaminhados

Para outros centros no país estes bem mais equipados para realização de tratamentos de alta complexidade que não são disponibilizados em Sergipe.

Na Vigilância Sanitária, as ações prevêm contínuas verificações no estado dos alimentos, medicamentos e condições de funcionamento de estabelecimentos comerciais, entre outros.

No Centro de Referência da Mulher – CRM são feitos exames de mamografia, exames laboratoriais e clínicos.

Como a informática obrigatoriamente se faz presente em todos os setores da saúde, as ferramentas devem estar em perfeito funcionamento para que os dados e informações do sistema de saúde funcionem.

A Coordenação da Tecnologia da Informação - COTIC, cabe garantir o acesso aos dados produzidos pelos programas e sistemas dos departamentos da Secretaria de Estado da Saúde de Sergipe, quantificar as necessidades de cada setor e fazer o monitoramento da qualidade e rapidez do tráfego de dados. Parte dos dados ficam armazenados nas estações servidores da própria Secretaria de Estado da Saúde de Sergipe e a outra parte fica sob responsabilidade da Empresa Sergipana de Tecnologia da Informação (EMGETIS), que faz o monitoramento do tráfego das informações de todo o governo do estado de Sergipe.

O funcionamento dos sistemas de cada centro e dos equipamentos nos quais estes sistemas rodam é gerenciado pelo setor de informática. A manutenção diária é acionada através da solicitação feita pelos colaboradores/usuários.

Atualmente a equipe técnica é composta por 3 técnicos, 1 auxiliar administrativo, 1 supervisor e 1 gerente.

O quantitativo de equipamentos está em torno de 550 computadores e o de usuários em torno de 660, ou seja, quase 1 computador por usuário.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Este trabalho gira em torno do tema da importância da manutenção dos computadores para o eficaz atendimento dos objetivos fins das instituições informatizadas. O grau de importância da manutenção será discutido neste item, através de pesquisa bibliográfica, para que o conteúdo tenha base sustentável para discussão.

### **2.1 O Que é Manutenção?**

A ABNT (1994, p. 6) descreve manutenção como, “Combinação de todas as ações técnicas e administrativas, incluindo as de supervisão, destinadas a manter ou recolocar um item em um estado no qual possa desempenhar uma função requerida.”

Inicialmente devemos discutir o que é manutenção. Encontramos uma resposta para esta questão em Contador (2010, p. 397), que afirma que “a função manutenção dentro da empresa representa um alto potencial de contribuição para o aumento de produtividade, à luz de seu relacionamento com a função produção.”

É muito importante saber o nível de entrosamento que o setor produtivo deve ter com a manutenção, porque tanto uma interrupção por falha, quanto por quebra, causam prejuízos. Mas a especificidade da manutenção é muito bem traduzida por Nascif e Dorigo (2013, p. 31), quando afirmam que “a missão da manutenção é: garantir a confiabilidade e a disponibilidade dos ativos de modo a atender a um programa de produção ou prestação de serviços com segurança, preservação do meio ambiente e custos adequados.”

Os transtornos causados pela interrupção no funcionamento de equipamentos são descritos em Corrêa (2007, p. 641), que nos mostra que a falha nos recursos físicos traz consequências negativas tanto em relação ao aspecto financeiro, quanto no que diz respeito à imagem da empresa, impacta também as vidas humanas ali envolvidas e até mesmo no comprometimento de um ecossistema.

Outro aspecto importante na manutenção é o que Contador chama de manutenibilidade. “A manutenibilidade é uma característica importante do projeto e da instalação, correspondendo à probabilidade de retorno de uma unidade a uma Condição específica, em um determinado período de tempo, com o uso de recursos definidos.” (2010, p. 402)

Visando garantir a manutenibilidade, de antemão, é possível prever as perdas que ocorrem quando um sistema entra em funcionamento e umas das tarefas da manutenção é fazer essa previsão e estar preparado para repará-las.

Em Martins (2001, p. 467), encontramos objetivamente resumido o caráter relevante da manutenção ao afirmar que há um “movimento mundial em busca de maior qualidade e menor custo que tem levado as empresas a dar à manutenção uma atenção toda especial.”

## **2.2 Tipos de Manutenção**

Estudos contínuos estão sendo feitos no aprimoramento da manutenção, trazendo uma gama de direcionamentos para que esta acompanhe a evolução da informática e não se distancie do processo produtivo, como pode ser visto neste material de estudo apresentado por Contador (2010, p. 399) ao alertar que, “É necessário definir o tempo de interrupção da produção como aquele requerido para cada sistema e sob determinados compromissos de condições de operação e manutenção.” Como se vê, deve-se ter controle da manutenção para que ela não se torne outro problema.

Variações como manutenção preventiva e preditiva podem ser encontradas, mas no presente trabalho há o direcionamento no esclarecimento e utilização das manutenções corretivas, corretivas programadas e produtiva total.

### **2.2.1 Corretiva**

Segundo Gurski (2002, p. 13), para uma falha ou atuação que ocorre abaixo do esperado aplica-se a manutenção corretiva. Desta forma o foco da manutenção corretiva é a restauração e correção, para que o equipamento retorne ao estado anterior ao problema.

A manutenção corretiva é descrita em Viana (2002, p. 9) que conforme a



Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) é iniciada após uma incidência de uma pane e visa colocar o item em perfeito funcionamento para a função requerida e complementa que se trata de uma ação eventual, evitando conseqüências graves.

### **2.2.2 Corretiva programada**

Segundo Pinto e Xavier (2007, p. 34), a manutenção corretiva programada é decidida gerencialmente, com base na redução de desempenho ou falha, deve-se saber a importância do defeito não ocorrer em falha.

Também encontrada como corretiva planejada, esse tipo de manutenção traz a possibilidade de intervenção e parada do equipamento de forma controlada e planejada. Veremos adiante neste estudo a necessidade da sequência utilizada para programação das intervenções no equipamento como: identificação, localização, responsável, histórico, especificação, solicitante, falha apresentada e registro do dia.

Para Gurski (2002, p. 14), há um grande ganho na utilização do manutenção corretiva programada em rapidez e segurança, além da qualidade da informação fornecida pelo acompanhamento do equipamento. Gurski (2002, p. 14) complementa que as razões para resultados positivos com a corretiva programada, as ações para a manutenção podem ser melhor planejadas, certeza da existência de sobressalentes e equipamentos, o técnico possui todo o acesso ao histórico e informações sobre o equipamento além da parte gerencial ter uma previsão de necessidades previstas para a intervenção.

### **2.2.3 Produtiva total**

Empresas que implantam sistema de manutenção produtiva total vêm a necessidade de manutenções corretivas se reduzirem sensivelmente. (PEINADO; GRAEML, 2007, p. 478).

No sistema de manutenção produtiva total a cooperação do operador que frequentemente opera o equipamento, observando alguma anomalia no funcionamento, é mais um item no auxílio para detecção de falhas.

Uma gama grande de variações quanto à classificação da manutenção pode ser encontrada, mas todas remetem a função primordial de interceder nos

equipamentos da produção de forma que estes itens não apresentem interrupções em seu funcionamento.

## **2.3 Organização da Manutenção**

Contador (2010, p. 399), reforça que o sistema em contínuo funcionamento desenvolverá certamente uma falha, que pode estar oculta quando o sistema não está em atividade. Por isso, as atividades de manutenção são essenciais para assegurar que as funções previstas em projeto, serão exercidas pela máquina em determinadas condições, e por um período de tempo especificado.

Porém, outros autores como Souza (2009, p. 39), afirmam que a possibilidade de intervenção de manutenção no sistema produtivo, só é justificada na presença de anomalia do equipamento.

Elementos que compõem a estrutura de informações e ferramentas para o suporte à manutenção podem ser do seguinte tipo:

### **2.3.1 Localização, identificação, especificação e histórico do equipamento**

Segundo Viana (2002, p. 29), com a definição dos setores e identificação das máquinas utilizadas por códigos, consegue-se determinar o fluxo que será feito para os serviços de manutenção e complementa sugerindo a adoção de um padrão de registro do equipamento contendo três letras, um hífen e quatro algarismos.

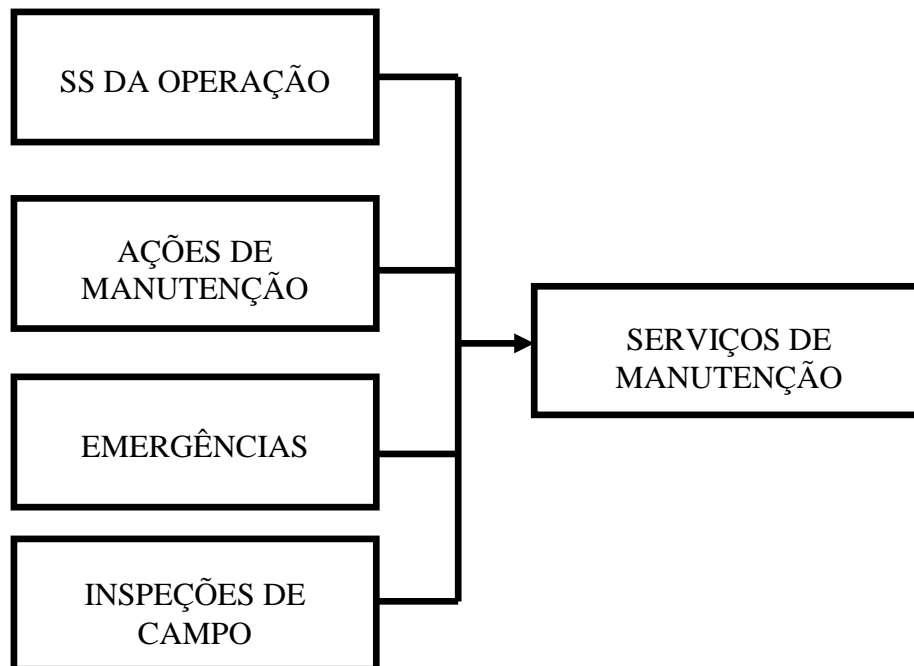
Podemos ter uma visão do “fluxo”, citado por Viana (2002, p. 30), na Figura 1 que descreve a cadeia de atividades e ligações que a manutenção tem relação. A partir das notações da Figura 1, fica claro que ao identificar as localizações e equipamentos envolvidos, seu histórico e a determinação real do trabalho do setor de manutenção, é uma tarefa primordial. Outras informações são relevantes, saber como podem ser originadas as ordens de manutenção e solicitação de serviços ao setor de manutenção e como determinar os ciclos de manutenção programada corretiva que deverá constar do plano de manutenção. Deve-se ressaltar que o histórico de manutenção dos equipamentos e todas as informações de falhas dos equipamentos quando reunidas em um banco de dados, são grandes aliados para a melhoria contínua do processo de manutenção.

Com todas as informações em banco de dados, segundo Viana (2002, p.

21), cria-se uma ferramenta de consulta imediata poderosa sobre as alterações do equipamento com detalhes técnicos de cada manutenção.

Outro item abordado por Viana (2002, p. 43) é o cadastro com as especificações técnicas necessárias do equipamento fazendo referência a sua identificação do setor da empresa e codificação.

**Figura 1 – Fontes dos serviços de manutenção**



Fonte: Viana (2002, p. 30)

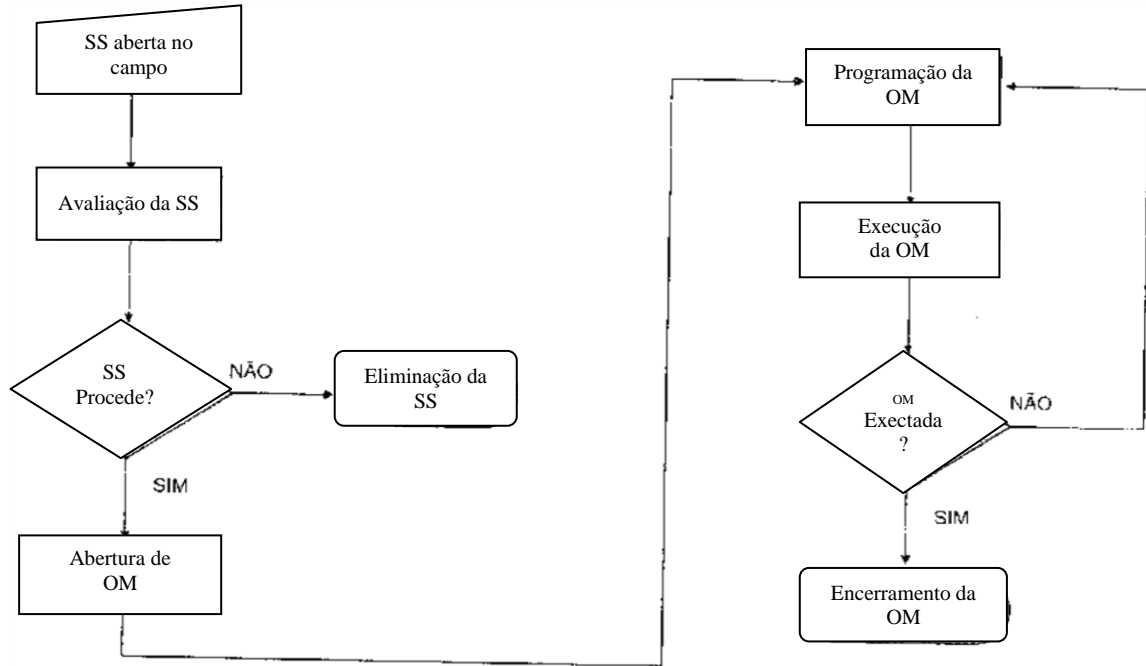
### 2.3.2 Ordem de serviço (OS), ordem de manutenção (OM) e fluxos

Podemos caracterizar ordem de manutenção na ação de executar a manutenção autorizada a partir de uma solicitação registrada, conforme Viana (2002, p. 30), e prossegue dizendo que em relação a ordem de serviço sua idéia é centrada em um cadastro de um falha observada de um equipamento em determinado setor.

Na estrutura da Figura 1, citada anteriormente, outras estruturas de funcionamento dos serviços de manutenção podem ser elaboradas. Desta forma, obtemos o fluxograma de solicitação de serviços (Figura 2), fluxograma de OM gerada por plano de manutenção (Figura 3) e fluxograma de OM gerada por inspeção (Figura 4). Criando assim o fluxo dos documentos e as possíveis rotas em decisões positivas ou negativas.

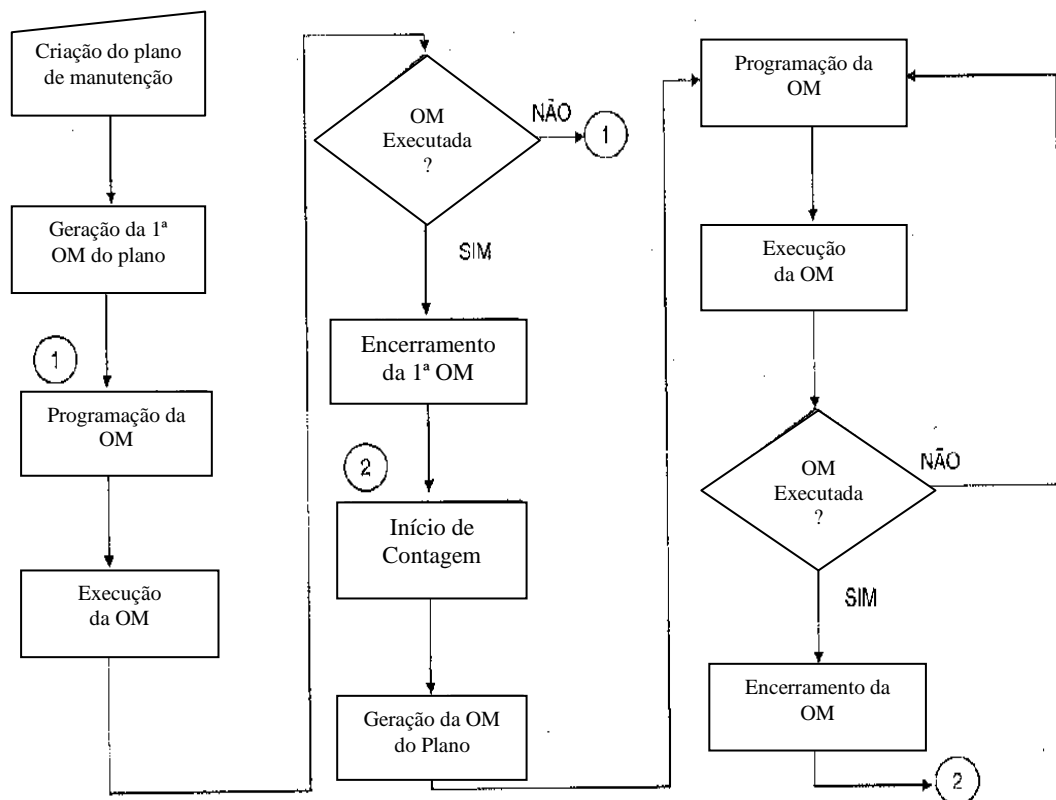
Segundo Viana (2002, p. 38), as ordens de manutenção são geradas a partir de uma previsão, ou seja, são executadas diante de um plano de manutenção requerido, cabendo ao planejador liberar a execução ou não.

**Figura 2 – Fluxograma da solicitação de serviço**



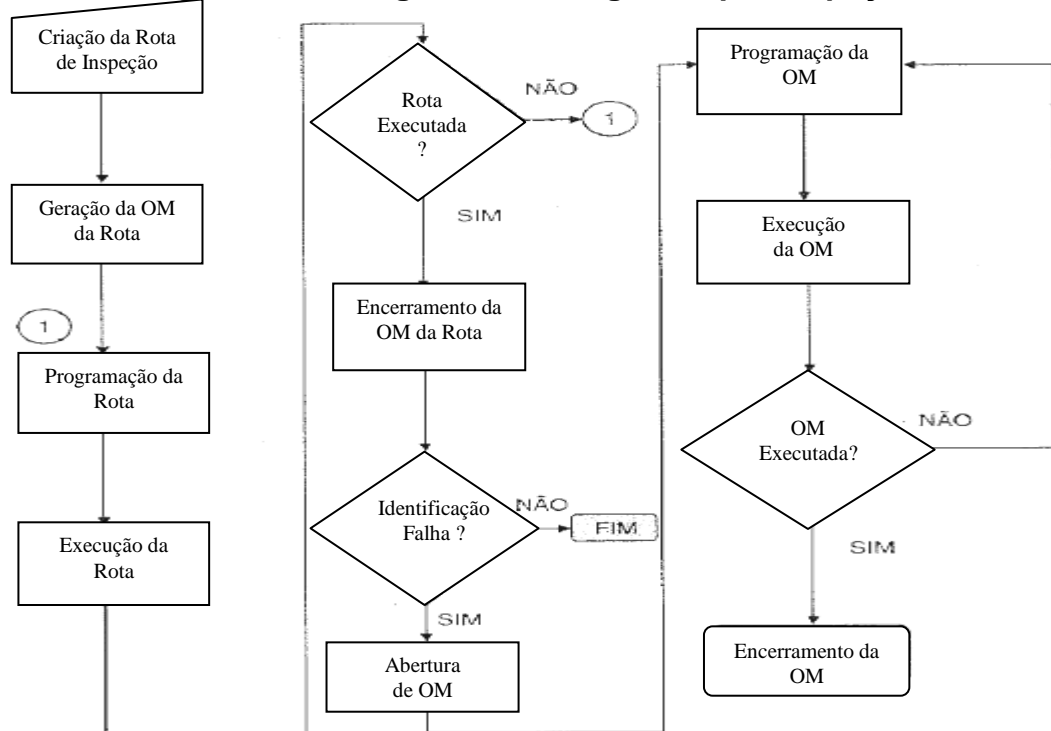
Fonte: Viana (2002, p. 32)

**Figura 3 – Fluxograma de OM gerada por plano de manutenção**



Fonte: Viana (2002, p. 35)

**Figura 4 – Fluxograma de OM gerada por inspeção**



Fonte: Viana (2002, p. 35)

As ordens de serviço e as ordens de manutenção são documentos importantes que devem ser armazenados para consultas futuras, pois é organizando um histórico evolutivo do equipamento na empresa que é possível saber decidir medidas de melhoria.

## 2.4 Diagrama de Mudge

Para o cálculo da importância, segundo Lerípio (2003, p. 119), o diagrama de Mudge atende de forma satisfatória, pois faz o comparativo dois a dois dentro da escala de tarefas críticas, demonstrando o nível de importância de cada uma quando as atividades são comparadas. Conforme Fabro (2003, p. 43), a avaliação de Mudge deve seguir um comparativo entre os critérios, com pesos variando nos valores de 1, 3 e 5.

Baseando-se nos Quadros 2 e 3, Lerípio (2003, p. 120), descreve os procedimentos de preenchimento do diagrama de Mudge da seguinte maneira, na comparação entre a função A com a função B (primeira coluna à esquerda), o resultado é B1 e significa que a função B é levemente mais importante (peso 1) que a função A. Reproduzindo-se a mesma lógica às comparações subsequentes.

O total representa o somatório de cada função, exemplificando-se pela função B: B1+B1+B1+B3+B5+B3+B1+B1, totaliza-se para função B o valor de 16,

correspondente a 12,9 % da função “obter conformidade” no Quadro 2.

**Quadro 1 – Diagrama de Mudge de uma empresa genérica**

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	total 100%	
A	B1	C3	D3	E3	F3	A5	A5	I3	J3	10	8,1
	B	B1	B1	E1	B3	B5	B3	B1	B1	16	12,9 <sup>3</sup>
		C	C1	C1	F1	C5	C3	I3	J1	13	10,5
			D	D3	F1	D5	D3	D3	D1	18	14,5 <sup>2</sup>
				E	E3	E5	E5	E1	E1	19	15,3 <sup>1</sup>
					F	F5	F5	F1	J3	16	12,9 <sup>3</sup>
						G	G3	I3	J3	3	2,4
							H	I5	J3	0	0,1
								I	J3	14	11,2
									J	15	12,1
										total	100

Pesos: 1 - levemente mais importante  
3 - moderadamente mais importante  
5 - muito mais importante

Fonte: Lerípio (2003, p. 120)

**Quadro 2 – Descrição de funções de uma empresa genérica**

	Descrição da Função do SGA
A	CONTROLAR DOCUMENTOS
B	OBTER CONFORMIDADE
C	PREVENIR POLUIÇÃO
D	PREVENIR ACIDENTES
E	PROMOVER TREINAMENTO
F	ELIMINAR DESPERDÍCIOS
G	MELHORAR IMAGEM
H	PESQUISAR MERCADO
I	GERENCIAR RESÍDUOS
J	MONITORAR IMPACTOS

Fonte: Lerípio (2003, p. 120)

## 2.5 Softwares de manutenção

No processo de manutenção além dos procedimentos já discutidos está previsto também o uso de softwares de manutenção. Segundo Martins (2001, p. 472), “A partir dos cadastros dos equipamentos, dos seus esquemas de manutenção preventiva, das ocorrências durante certo período, o software emite vários tipos de relatórios.”

Os softwares de manutenção devem fazer a previsão de análise de falhas baseados no histórico, além de estarem integrados em tempo real com o sistema de controle de material, financeiro e pessoal da empresa, conforme afirmam Nascif e Dorigo (2013, p. 10)

A partir desta proposta de software de manutenção o gestor tem o controle de todos os processos através da análise de dados atualizados, ou seja,

garante-se a confiabilidade das informações para a tomada das decisões necessárias.

## 2.6 Manutenção em Software e Hardware

Conforme Souza (2011, p. 16), “Como qualquer outro aparelho, um computador está sujeito a apresentar defeitos. E ficar sem esse equipamento que nos auxilia em nossas tarefas pode significar perda de tempo ou, até mesmo, perda de dinheiro.”

As falhas inerentes aos equipamentos ou aplicativos são decorrentes em sua maioria devido ao uso contínuo, influenciadas em grande parte nas variações ao longo da utilização originadas de fatores externos, como: flutuação na rede elétrica, falha no sinal de internet, entre outros.

Para Souza (2011, p. 18), em grandes empresas, deve haver um departamento especializado em computação que irá atender as solicitações e resolver os defeitos detectados, através de técnicos especializados.

Para Hardware (2009 apud SOUZA, 2011, p. 19), “Hardware – É a parte física do computador; digamos que é tudo aquilo que podemos tocar, segurar. Por exemplo: monitor, teclado, mouse, CPU, CD-ROM, scanner.”

Exemplos serão descritos nos itens necessários do estoque que serão vistos adiante (Quadro 10), como: placa mãe, HD (Hard Disk), entre outros.

Para o trabalho em questão, os componentes usualmente encontrados apresentando problemas são: mouse, teclado, módulo de memória, HD, placa mãe e estabilizador.

De acordo com SENAC-RS (1990, p. 141), “Um profissional de manutenção precisa ter um bom conhecimento das duas áreas, tanto de hardware quanto de software, para que desempenhe com competência a sua função. A parte de hardware diz respeito à configuração de micros e sua relação com o funcionamento dos sistemas operacionais, e de software, ao funcionamento e configuração do sistema operacional. De fato, o troubleshooting é a *coroação* de todo técnico e, somente a experiência de campo pode efetivamente desenvolver a eficiência necessária ao bom profissional. De qualquer forma, existe um roteiro básico a ser seguido para que se possa procurar por defeitos e resolver corretamente os problemas nos sistemas operacionais”.

Para Software (2009 apud SOUZA, 2011, p. 19), “Software – É a parte lógica do computador. Diferentemente do hardware, não podemos tocar, é algo

abstrato. São os programas. Por exemplo: Windows, Word, Excel, Corel, Internet Explorer.”

Pode ser considerado software o aplicativo de controle de manutenção que será visto no planejamento da manutenção no Quadro 12, como ferramenta muito útil. Como itens que constam nos setores deste trabalho citaremos: sistemas operacionais, aplicativos com funções específicas da necessidade dos setores e aplicativos para manutenção.

### **2.6.1 Manutenção na secretaria de estado da saúde de Sergipe**

Reiterando o papel do perfeito funcionamento dos computadores é primordial, cabendo equipe responsável de informática garantir o acesso aos dados produzidos pelos programas e sistemas, quantificando as necessidades de cada setor e fazendo o monitoramento da qualidade e rapidez do tráfego de dados.

É importante conhecer o funcionamento do setor que se pretende implantar o plano de manutenção. Um breve descritivo da abrangência foi feita na caracterização da empresa neste trabalho, onde a dimensão da estrutura de serviços é exibida. No apêndice deste trabalho consta do quantitativo de computadores, quantitativo de usuários e o setores que são atendidos pela manutenção nos equipamentos de informática.

A manutenção corretiva é adotada onde é acionada através da solicitação feita pelos colaboradores/usuários por telefone, e-mail ou pessoalmente. A equipe técnica é composta por 3 técnicos, 1 auxiliar administrativo, 1 supervisor e 1 gerente.

O papel designado ao técnico é a solução de problemas no funcionamento dos computadores, instalação de aplicativos e orientação aos usuários.

Há dificuldades concretas na criação de estoque de materiais, compra dos diversos equipamentos para a manutenção nos setores atendidos pela informática (componentes, aplicativos e computadores), no atendimento ao usuário em virtude do quantitativo reduzido de técnicos e outro problema decorrente da redução no quadro de funcionário é a distância entre os setores de atendimento dos chamados.

É utilizado o termo chamado, ao contato inicial do usuário requerendo a solução do problema até a finalização, com a solução do problema. O quantitativo de



chamados por setor também da tabela de quantitativos no apêndice.

## 2.7 Melhorias após Adoção da Manutenção

Neste tópico serão abordados apenas aspectos relativos à manutenção de equipamentos de informática de uma empresa do setor de saúde.

No final do processo é importante também falar dos ganhos obtidos quando um sistema de manutenção funciona eficazmente. Para Martins (2001, p. 472), com a adoção de uma política de manutenção ocorre uma mudança em vários aspectos:

- Postura preventiva através de um programa de prevenção;
- Treinamento de operadores aptos a intervir em pequenos reparos;
- Manutenibilidade caracteriza a facilidade de possuir equipamentos de manutenção menos complicada;
- Tamanhos das equipes de manutenção estão sempre prontas e com folga de mão de obra;
- Maior o estoque de peças sobressalentes traz uma maior segurança;
- Redundância de equipamentos em caso de necessidade, mas apenas com os equipamentos de maior grau de importância.

Confiabilidade aumentada conduz a menos tempo perdido com consertos das instalações, menos interrupções das atividades normais de produção, menos variação da taxa de produto gerado.

[...] os programas de manutenção corretiva são mais eficazes quando levam em conta o grau de importância, para o sistema de produção, de cada item do equipamento, assim como a possibilidade de o sistema dispensar o item considerado por determinado período de tempo. Nessas situações, observa-se o fenômeno de Pareto: relativamente poucos itens de equipamentos serão extremamente importantes para o funcionamento do sistema, justificando portanto, um esforço ou despesa moderados; e muitos itens demandarão poucos esforços ou despesas. (STEVENSON, 2001, p. 585)

Visando reduzir os custos totais gerados com as paradas não previstas, Slack, Chambers e Johnston (2009, p. 644) sugerem um balanceamento entre manutenção preventiva e manutenção corretiva. A manutenção é sempre focada como necessária e originária de benefícios econômicos quando bem gerenciada.

As organizações americanas estão utilizando cada vez mais a filosofia japonesa, transferindo a manutenção de rotina (por exemplo, a limpeza, os ajustes, a inspeção) para os usuários de cada

equipamento, visando a gerar um senso de responsabilidade e a conscientização sobre o equipamento que eles utilizam e diminuindo assim a negligência e o mau uso do equipamento. (STEVENSON, 2001, p. 584)

Desta forma, Stevenson (2001, p. 584) reforça o papel de importância do colaborador como a primeira pessoa a identificar alterações no estado de funcionamento do equipamento.

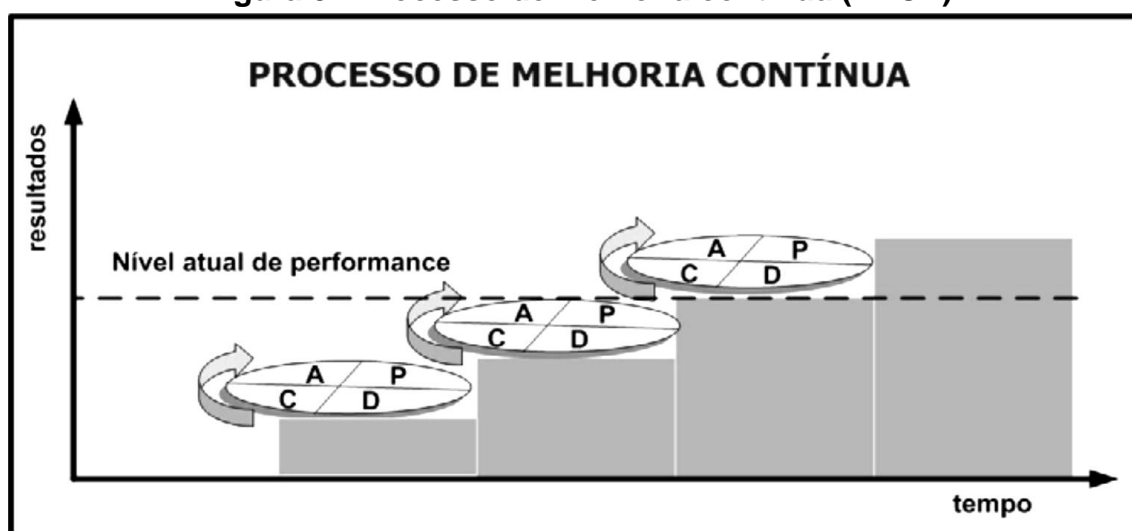
Tempo de vida mais longo. Cuidado regular, limpeza ou lubrificação podem prolongar a vida efetiva das instalações, reduzindo os pequenos problemas na operação, cujo efeito cumulativo causa desgaste ou deterioração. (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009, p. 644).

## 2.8 Gestão da Manutenção

Para que tudo isso venha a ocorrer é necessário prever, planejar. Para Xavier (2011, p. 4), a melhoria de desempenho pode ser obtida com o uso do ciclo PDCA elaborando e executando um plano de ação, segundo as melhores práticas, com auditorias periódicas para verificações internas e externas no cumprimento do plano de ação, seguido das correções identificadas durante a execução.

Com a utilização do Plan, Do, Check e Act (PDCA) há o envolvimento entre as diversas etapas do processo: o planejamento, a execução, a supervisão e a melhoria. Assim garante-se um fluxo contínuo de atividades onde ciclicamente são feitas avaliações e ajustes de melhorias, ou seja, a inserção de informações atualizadas colabora nos processos de escolha dos caminhos de melhoria a serem traçados. Na Figura 5, o efeito do aumento dos resultados ao longo do tempo.

**Figura 5 - Processo de melhoria contínua (PDCA)**



Fonte: Xavier (2011, p. 6)

Os problemas poderão ser solucionados com medidas de adoção de manutenção, metodologia de treinamento e capacitação de pessoal, além da formação de um grupo específico de Engenharia de Manutenção e planejamento de trabalhos de manutenção, conforme defendem Xavier e Dorigo (2009, p. 5).

Além de disso, Xavier (2011, p. 3) afirma que as melhores práticas em uma empresa podem ser entendidas como: análise da verificação de falhas, observação da qualidade da manutenção e inspeção, verificação do grau de importância dos serviços privilegiando os mais fundamentais, análise dos planos de manutenção, aplicação de programas de capacitação e ênfase a manutenção de produtividade total.

### **2.8.1 Planejamento**

O ciclo PDCA inicia-se com o P! “P - Plan: planejar - é utilizado para se definirem os objetivos a serem alcançados na manutenção ou na melhoria dos métodos que servirão para se atingirem as metas propostas.” (SELEME; STADLER, 2012, p. 28).

Para Lélis (2012, p. 221), a etapa de planejamento envolve a definição do processo que necessita modificações, faz a documentação, escolhe os caminhos e objetivos a serem alcançados, pesando o impacto de cada solução.

Segundo Slack; Chambers; Johnston (2009, p. 635), uma cronologia deve ser seguida e um Plano de Manutenção quando traçado, deve dar importância ao planejamento da manutenção que tem início com a procura da natureza das falhas, para em seguida buscar a minimização das falhas e finalmente traçar alternativas quando não for possível evitar as falhas.

É importante registrar, conforme Viana (2002, p. 21), que todas as informações sobre a manutenção nos equipamentos e o gerenciamento destas informações devem ser executadas sem um banco de dados para uma rápida pesquisa e resolução de problemas futuros, além de se tornar viável o estudo de possibilidades para auxiliar a tomada de decisões de melhoria com base nas informações de manutenção coletadas e armazenadas ao longo do tempo. A precisão e clareza das informações sobre os equipamentos garantem a tomada de decisões e a questão da informação rápida direciona o estudo dos motivos, das soluções e prevenções das falhas ocorridas nos equipamentos. Além destes fatores,

tem-se também como benefício direto o fato das informações se tornarem importantes para futuras intervenções de manutenção com técnicos diferentes, que não tenham acompanhado o processo no passado.

### **2.8.2 Execução**

Na sequência, após o planejamento deve ocorrer a execução. Segundo Lélis (2012, p. 221), durante a etapa de execução do plano a equipe monitora e coleta os dados da sequência de atividades, verificando continuamente as informações, fazendo alterações e documentando, sempre observando as melhorias feitas.

No PDCA a execução está representada pelo Do, verbo inglês que significa fazer. “D - Do: fazer, executar - é a realização da educação e dos treinamentos necessários a execução das atividades que compõe os processos e a realização da manutenção e das medições da qualidade.” (SELEME; STADLER, 2012, p. 28).

### **2.8.3 Supervisão**

Após a execução tem lugar a etapa de verificação. Para Mello (2011, p. 68), a importância deste item está em constatar se os resultados obtidos estão de acordo com os objetivos propostos, caso não estejam de acordo sugerir mudanças baseadas nos desvios.

De acordo com Lélis (2012, p. 221), na etapa do controle deve ser verificado se a meta foi alcançada perante os resultados obtidos, ou será necessária uma interrupção, ou mudança nos procedimentos.

Conforme proposto por Campos (2006, p. 43), designar um colaborador com as habilidades para a função de atender ao telefone, direcionar os técnicos para os chamados de acordo com nível de importância, monitorar o status dos atendimentos de manutenção e controlar a estatística das falhas ao longo da jornada de trabalho, constitui um conjunto de tarefas que são denominadas como helpdesk.

A implantação deste atendimento no suporte inicial auxilia a ter uma resolução e identificação dos problemas/falhas mais rápida. Com o monitoramento Constante pode ser feita uma previsão e alterações dos ciclos de manutenção,

constante pode ser feita uma previsão e alterações dos ciclos de manutenção, conforme a necessidade indicada nos dados estatísticos de falhas.

#### **2.8.4 Melhoria**

Enfim, completando o ciclo PDCA o ajuste surge como a própria essência do trabalho de manutenção. Para Lélis (2012, p. 221), na ocorrência de índices positivos o resultado deve ser registrado para que se torne um procedimento padrão a ser utilizado, desta forma os procedimentos podem ser replicados para outros funcionários.

Segundo Mello (2011, p. 68), deve-se adaptar às mudanças propostas na verificação e fazer os ajustes necessários para o retorno à etapa inicial do ciclo PDCA.

Possivelmente ajustes na adaptação podem ser necessários para o aproveitamento das sugestões mais importantes e viáveis, que serão incorporadas no novo ciclo PDCA. Nesta etapa notamos o quanto que é importante cada anotação de alteração percebida para a tomada de decisão.

### **3 METODOLOGIA**

Para Marconi e Lakatos (2003, p. 163), “Toda pesquisa implica o levantamento de dados de variadas fontes, quaisquer que sejam os métodos ou técnicas empregadas.”

Conforme Santos (2005, p. 35), a metodologia é definida com uma descrição detalhada e rigorosa de todos os procedimentos no âmbito de campo e laboratorial, de todos os elementos que envolvem a pesquisa, como recursos, amostra, instrumentos, métodos de tratamento, entre outros.

#### **3.1 Abordagem Metodológica**

“[...] se caracteriza por uma abordagem mais ampla, em nível de abstração mais elevado, dos fenômenos da natureza e da sociedade [...] engloba o indutivo, o dedutivo, o hipotético-dedutivo e o dialético.” (MARCONI; LAKATOS, 2003, p. 221)

Para Ubirajara (2013, p. 10), como o estágio foi feito em um local específico, pode ser classificado como estudo de caso o método científico.

Sendo o presente trabalho caracterizado como estudo de caso, foram feitas avaliações do impacto utilizando uma estratégia de manutenção no desempenho dos equipamentos. O estudo se desenvolveu no ambiente de trabalho do parque tecnológico da Secretaria de Estado da Saúde de Sergipe.

#### **3.2 Caracterização da Pesquisa**

Marconi e Lakatos (2003, p. 221), afirmam que “A especificação da metodologia da pesquisa é a que abrange maior número de itens, pois responde, a um só tempo, às questões como?, com quê?, onde?, quanto?”.

“O levantamento de dados, primeiro passo de qualquer pesquisa científica, é feito de duas maneiras: pesquisa documental (ou de fontes primárias) e pesquisa bibliográfica (ou de fontes secundárias)”. (MARCONI; LAKATOS, 2003, p.

174).

Para Ruiz (2008, p. 48), “a pesquisa científica pode ser definida como a finalização direta de uma investigação planejada, seguindo as normas de metodologia consagrada pela ciência”.

### **3.2.1 Caracterização quanto aos fins**

Para Marconi; Lakatos (2009, p. 158), toda a pesquisa tem por objetivo o direcionamento do que vai ser procurado e até onde se pretende chegar.

As pesquisas quanto aos fins podem ser classificadas em: exploratórias, descritivas e explicativas.

Exploratórios - são investigações de pesquisa empírica cujo objetivo é a formulação de questões ou de um problema, com tripla finalidade: desenvolver hipóteses aumentar a familiaridade do pesquisador com um ambiente, fato ou fenômeno, para a realização de uma pesquisa futura mais precisa ou modificar e clarificar conceitos. (MARCONI; LAKATOS, 2009, p. 190).

Segundo Ubirajara (2013, p. 117), encontrar os fatores determinantes para que ocorra o fenômeno descreve as pesquisas explicativas. Buscando o esclarecimento da realidade no aprofundamento das afirmações, explicando as dúvidas, os motivos e as incertezas. As hipóteses são testadas segundo as relações de causa-efeito.

Para relacionar variáveis com as características de uma população ou fenômeno temos as pesquisas descritivas, que são estruturadas em procedimentos formais voltados na solução de problemas, conforme Vergara (2009, p. 47 apud UBIRAJARA, 2013, p. 117).

Quanto aos fins, neste trabalho foi feita uma pesquisa exploratório-descritiva, nos conhecimentos sobre o objeto de estudo e detalhando as características sobre o tema abordado. Onde as variáveis foram fator de correlação das alterações do andamento do processo.

### **3.2.2 Caracterização quanto aos meios**

Para Ubirajara (2013, p. 117), uma pesquisa quanto aos meios pode ser classificada como: documental, bibliográfica, de campo, de observação participante, pesquisa-ação, dialética, experimental (com variantes) ou laboratorial, baseados no assunto de interesse ou instrumentação viabilizada

Podemos fazer um comparativo de semelhança com a pesquisa bibliográfica, porém fontes utilizadas não receberam tratamento analítico. Os documentos auxiliam na compreensão do pesquisador finalizando o estudo de caso, de acordo com Ubirajara (2013, p. 42).

De acordo com Ubirajara (2013, p. 42), a pesquisa bibliográfica está baseada exclusivamente em fontes já elaboradas - livros, artigos científicos, publicações periódicas. Contemplando uma grande quantidade de fenômenos que por outro meio não seria possível.

Para Ubirajara (2013, p. 42,43), as observações: diretas - onde o participante registra o que se vê - e indireta fundamentada em questionários, opinários, formulários, etc., conceituam a pesquisa de campo.

Conforme Ruiz (2008, p. 53), por meio de observações: de forma natural e espontânea ou dirigida e intencional - o pesquisador investiga as informações, idéias do participante e a partir deste ponto os problema são identificados para alterações necessárias, conceitua assim, a observação participante.

De acordo com Ruiz (2008, p. 53), a manipulação das variáveis e seu controle com o intuito de determinar a causa ou os eventos necessários e suficientes para alteração da variável dependente ou evento em estudo, designando assim a experimentação científica ou de laboratório.

Quanto aos meios, as informações obtidas no trabalho sobre os problemas encontrados foram coletadas e analisadas pelo autor, auxiliando no direcionamento da pesquisa bibliográfica e de observação direta, para possíveis soluções dos problemas da área de informática da Secretaria de Estado da Saúde de Sergipe, ambiente onde foi realizado o estudo de caso.

### **3.2.3 Caracterização quanto à abordagem dos dados**

É definida como pesquisa quantitativa, quando os dados obtidos são mensuráveis, se apresenta como perfil estatístico, utilizando ou não o cruzamento de variáveis. Também se define pesquisa qualitativa, quando os elementos estão sob a forma de percepções, análise do problema ou fenômeno, análise de compreensão, pelo autor da investigação, segundo Ubirajara (2013, p. 43).

Por mostrar precisão nos resultados o método quantitativo foi adotado, evitando distorções de análise e interpretações, com uma segurança quanto às



interferências, como assevera Richardson (2007, p. 70).

A presente pesquisa pode ser classificada como quantitativa e qualitativa, por ser interessante para o pesquisador quantificar seus dados, para que seu estudo tenha uma base concreta para validação, mas também como qualitativa porque possibilita uma análise dos resultados avaliando-se o impacto da manutenção no funcionamento institucional onde a pesquisa foi desenvolvida.

### **3.3 Instrumentos da Pesquisa**

Segundo Ubirajara (2013, p. 118), os instrumentos de coleta de dados se apresentam na forma de: entrevistas, questionários, observação pessoal, formulários, entre outros.

Na entrevista, segundo Marconi e Lakatos (2009, p. 197), há o encontro de duas pessoas com o intuito de se obter informações sobre determinado assunto, em caráter profissional, desta forma os dados são obtidos diretamente do entrevistado.

Com relação ao formulário, Marconi e Lakatos (2009, p. 214) afirmam que é um meio primordial de investigação social, onde a obtenção dos dados ocorre diretamente do entrevistado. Ainda para Marconi e Lakatos (2003 apud UBIRAJARA, 2013, p. 118), o questionário se baseia em uma série de perguntas ordenadas que não necessite da presença do entrevistador podendo ser respondido por escrito.

Conforme Marconi, Lakatos (2003, p. 165), “[...] certas exigências devem ser levadas em consideração: fidelidade de aparelhagem, precisão e consciência dos testes; objetividade e validade das entrevistas e dos questionários ou formulários; critérios de seleção da amostra.”

Neste trabalho, um formulário foi elaborado compondo-se de itens inerentes ao estudo desenvolvido, visando a coleta de dados que fazem parte do histórico da empresa, e que irão auxiliar como parâmetro de dados. O modelo consta no apêndice A.

### **3.4 Unidade, Universo e Amostra da Pesquisa**

Para Marconi, Lakatos (2003, p. 223), “A delimitação do universo consiste em explicitar quais pessoas ou coisas, fenômenos etc. serão em explicitar quais

características comuns, como, por exemplo, sexo, faixa etária, organização a que pertencem comunidade onde vivem etc.”

Para Vergara (2009, p. 50 apud UBIRAJARA, 2013, p. 119), “[...] universo ou população é um conjunto de elementos (empresas, produtos, pessoas, por exemplo) que possuem características que serão objetos de estudo.”

A unidade sede desta pesquisa está situada na Praça General Valadão, s/n, bairro centro, cidade Aracaju, estado Sergipe. Contudo outras subunidades da saúde são atendidas por esta sede e estão situadas no Centro de Medicamentos (CASE), Centro de Referência da Mulher (CRM), Almoxarifado Central, Unidade de Baixo Volume (UBV), Atenção Básica, Vigilância Epidemiológica, Núcleo de Endemias, Vigilância Sanitária, Regulação, Ouvidoria e Transporte, todas as subunidades situadas em Aracaju.

O universo do quantitativo de computadores da Secretaria de Saúde é de 520 computadores. Quanto aos técnicos para manutenção, em um total de 3, em regime de trabalho de 8 horas por dia, de segunda-feira à sexta-feira.

Na amostra temos o setor **CASE**, contendo um quantitativo de 52 computadores e 68 colaboradores.

### 3.5 Variáveis, Definições

“Variável dependente (Y) consiste naqueles valores (fenômenos, fatores) a serem explicados ou descobertos, em virtude de serem influenciados, determinados ou afetados pela variável independente; é o fator que aparece, desaparece ou varia à medida que o investigador introduz, tira ou modifica a variável independente; a propriedade ou fator que é efeito, resultado, consequência ou resposta a algo que foi manipulado (variável independente).” (MARCONI; LAKATOS, 2003, p. 138).

**Quadro 3 - Variáveis**

Variável	Objetivo específico influenciado
Raio máximo de distância dos chamados	1, 2, 3
Quantidade de computadores	1, 2
Quantidade de usuários	2
Quantidade de chamados	1, 2, 3
Quantidade de falhas	1, 2, 3

Fonte: Autor da pesquisa

Para Gil (2002, p.107 apud UBIRAJARA, 2013, p. 120), entende-se por variável um valor ou propriedade, que pode ser mensurada através de ferramentas que mostram as relações/conexões entre os fatores ou características.

Para a presente pesquisa foram definidas as variáveis conforme se pode ver no Quadro 3.

### **3.6 Plano de Registro e de Análise dos Dados**

O registro no formato de questionário foi elaborado no aplicativo Excel, constando os itens a disposição para interpretação e comparação. As informações quantitativas foram apresentadas em planilhas do Excel para construção gráfica. A Fundamentação Teórica foi utilizada como base para a interpretação dos resultados gráficos. Na análise dos resultados, as informações obtidas graficamente em percentual ou numericamente foram confrontadas para análise e definições de propostas.

## **4 ANÁLISE DOS RESULTADOS**

Ter um equipamento de informática pronto para ser usado, sem problemas, a qualquer momento, seria a nossa meta. Mas na prática, o que a pesquisa revelou foram as lacunas encontradas no processo de manutenção que nos distanciam desta meta. Informações de quantitativo foram obtidas para que se pudesse dimensionar a estrutura que foi encontrada na empresa, e esta estrutura fosse comparada às orientações teóricas previstas para o perfeito funcionamento de um setor de manutenção da informática. As sugestões que serão encontradas neste trabalho, portanto, pautam-se em referências bibliográficas de autores que tem estudado as práticas que orientam como sanar os problemas ou pelo menos minimizar seus efeitos.

Alguns destes dados coletados no ambiente de trabalho puderam ser transformados em gráficos para melhor análise e compreensão dos problemas. Diante das situações apresentadas o direcionamento é feito de modo a cobrir as situações de emergência com maior rapidez, além fazer uma previsão de setores críticos e os problemas que envolvem cada falha. Constatamos ainda que o dimensionamento do tempo que é gasto nos atendimentos e possíveis soluções podem ser feitos baseados nas informações que estão à disposição.

Nos itens a seguir, a proposta é: fazer um dimensionamento das dificuldades encontradas no setor de informática da Secretaria de Estado da Saúde de Sergipe em relação à manutenção, fazer uma pontuação dos problemas encontrados na manutenção baseando-se em indicadores de importância, distância e quantidade, propor metodologias nas ações de manutenção baseadas em plano piloto no CASE com a base no ciclo PDCA e software de monitoramento de chamados e apontar procedimentos para melhoria da manutenção.

### **4.1 Mapeamento da Rotina de Manutenção Anterior ao Plano Piloto**

Inicialmente o alvo de nossas investigações foi analisar a estrutura atual de manutenção, tendo encontrado o seguinte cenário em funcionamento:

- O planejamento diário no atendimento aos chamados somente acontece quando é solicitado pelo colaborador por telefone, e-mail ou pessoalmente. Chamados são caracterizados como o tempo de contato do solicitante com a central de informática, relatando o problema no computador até a solução deste problema/falha;

- Os chamados não possuem registro físico do histórico das ocorrências, tornando o controle e monitoramento difícil;

- O primeiro contato no atendimento ao chamado é feito pelo técnico presente no setor de informática, através do telefone, por e-mail ou pessoal, não há controle de duração dos chamados. Campos (2006, p. 36) sugere a utilização do serviço de helpdesk para que as funções de atendimento dos chamados e direcionamento dos técnicos aos chamados por ordem de importância sejam atribuídas a um colaborador, além do monitoramento dos chamados e controle estatístico das falhas.

- Não é adotada no setor de manutenção da empresa a rotina de manutenção preventiva nos equipamentos de informática, apenas a manutenção corretiva;

- Há a dificuldade em encontrar os registros com as informações relativas aos computadores, não estão disponibilizadas informações do tipo: especificações técnicas, localização, histórico de ocorrências e quantitativo. Neste ponto sobre registros, Stevenson (2001, p. 584) comenta importância para a manutenção, possuir os registros completos para cada equipamento.

- Após abertura do chamado, muitas vezes ocorre a demora no acesso a alguns setores em virtude do trânsito, distância e dificuldade na disponibilidade do transporte.

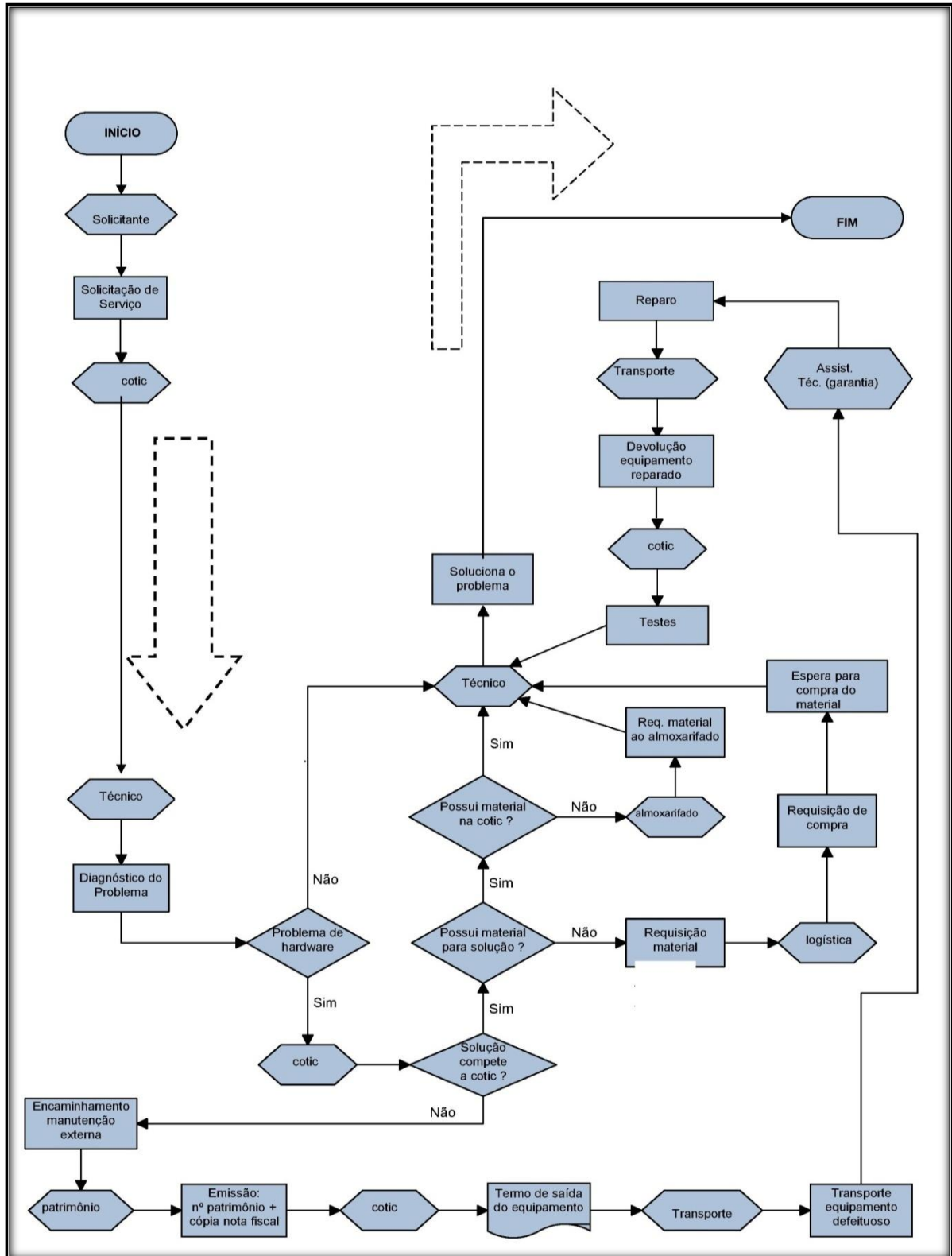
- Não há estoque na Secretaria de Estado da Saúde de Sergipe para peças de reposição, este ponto difere do que é dito por Martins (2001, p. 472), sobre o aumento da segurança ao se ter estoque de peças sobressalentes para reposição;

- O fluxograma dos chamados foi definido conforme Quadro 4, pode-se notar pontos de deficiências devido a falta de informações, como no final do chamado nenhum registro histórico das ordens de serviço é feito, assim como, inicialmente nenhum registro das ordens de serviço é feito para o acompanhamento.

Corrêa (2007, p. 641) comenta a necessidade de possuir um histórico de

intervenções anteriores, de fácil acesso, para aumentar a rapidez na análise e diagnóstico da solução. As setas tracejadas no Quadro 4 representam deficiências onde serão propostas soluções.

**Quadro 4 – Fluxograma dos Chamados**



Fonte: Adaptado de Dotta (2013).

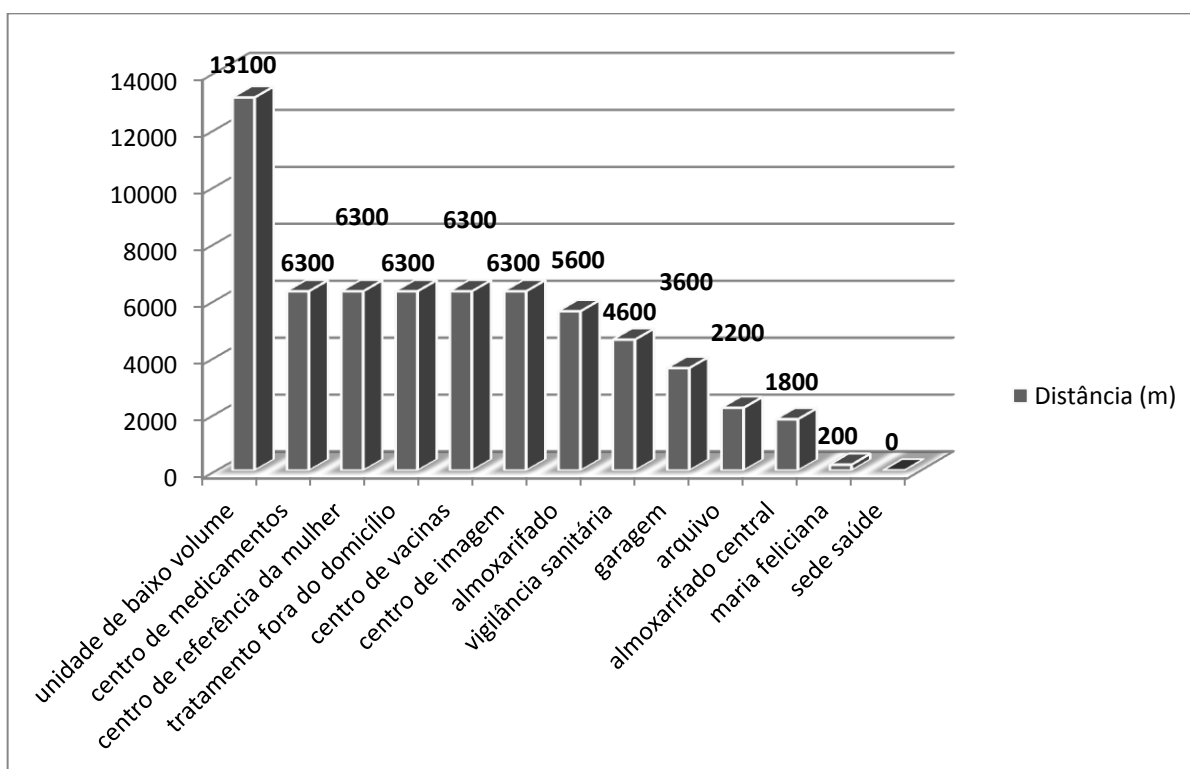
## 4.2 Análise dos Indicadores que Impactam na Atividade de Manutenção

Neste tópico será feita uma análise das dificuldades apresentadas na manutenção em computadores existente na Secretaria de Estado da Saúde de Sergipe.

### 4.2.1 Distâncias dos Centros de Atendimento

No Gráfico 1, as distâncias dos centros de atendimento para a sede saúde nos mostram o quanto que é abrangente a estrutura, sendo que o raio máximo de alcance chega aos 13 quilômetros. Assim, é possível concluir que o atendimento feito, a partir da sede, pelo suporte técnico não consegue ser rápido para alguns centros, em virtude desta distância. Além de mostrar uma variedade de unidades de serviços, totalizando 12 unidades, fora da estrutura base no centro.

**Gráfico 1- Gráfico de distância a partir da sede**



Fonte: Autor da pesquisa

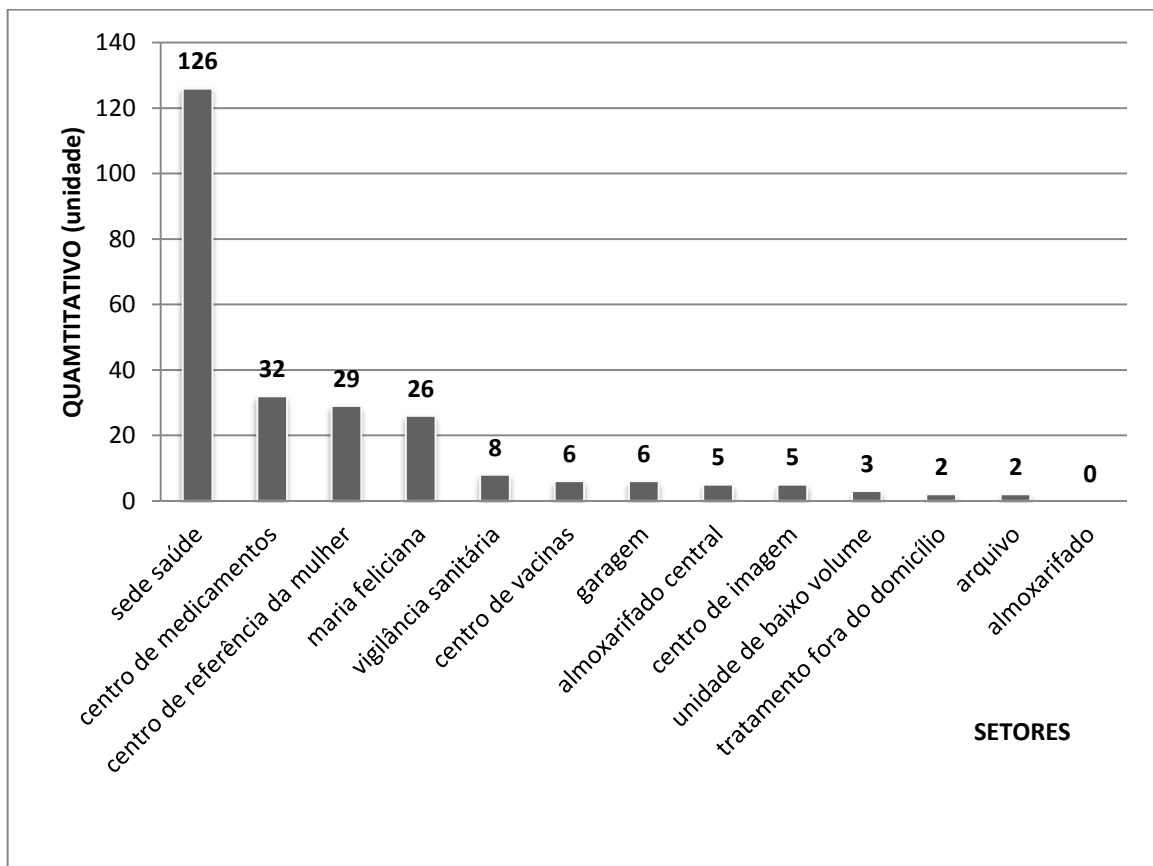
Este é um dos problemas centrais que, segundo nossa análise, traz um dano que tem grande impacto na resolução do problema, pois a distância não pode ser descartada visto que ela causa um atraso no atendimento e resolução dos

chamados gerando um modelo de suporte que se restringe a atender às prioridades e urgências. Além disso, é preciso considerar que o quantitativo de técnicos para toda a secretaria é insuficiente e toda a logística deve ser baseada nos elementos que estão à disposição. A análise do grau de importância também deve ser levada em consideração na hora do atendimento e priorização dos chamados.

#### 4.2.2 Quantitativo e Qualitativo de Equipamentos de Informática

De acordo com os Gráficos 2 e 3, há uma alta concentração de computadores antigos, principalmente no setor sede da saúde e no centro de medicamentos, e um quantitativo alto de computadores novos nos setores maria feliciano e sede saúde. Tem-se também através do Gráfico 2 e do Gráfico 3, um panorama da distribuição dos computadores em todos os setores. Partindo destes dados, chega-se a conclusão de que a maioria dos computadores está concentrada nos setores sede saúde, maria feliciano, centro de medicamentos, centro de referência da mulher e vigilância sanitária.

**Gráfico 2 - Gráfico de quantitativo de computadores antigos**

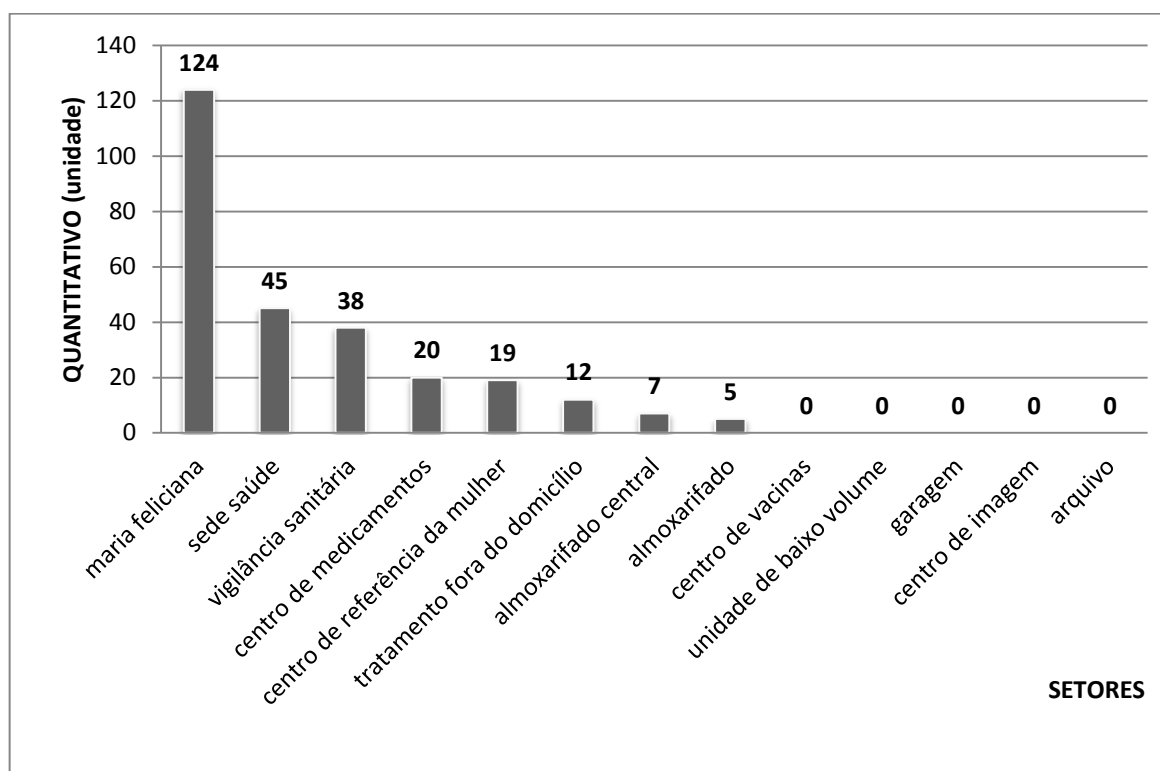


Fonte: Autor da pesquisa



Diante deste cenário, a explicação para o alto quantitativo de computadores novos, se deve ao fato de que os gestores dos centros ligados à administração estão nestes setores coordenando os programas de saúde da família, os programas de saúde da mulher, saúde do homem, saúde bucal, sistemas de vigilância epidemiológica, núcleo de endemias, entre outros. Sendo estes programas vinculados a recursos vindos do Ministério da Saúde (MS), que são utilizados para a aquisição deste parque tecnológico.

**Gráfico 3 - Gráfico de quantitativo de computadores novos**



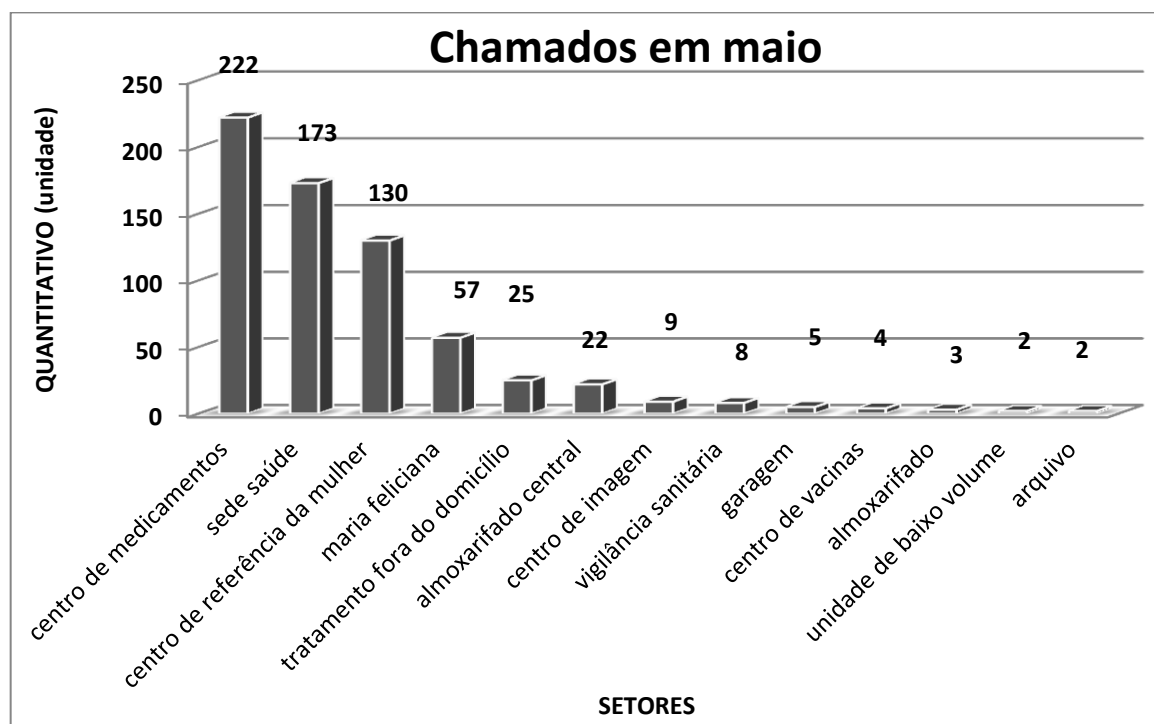
Fonte: Autor da pesquisa

O critério utilizado na classificação dos computadores como antigos ou novos, foi o de possuir cobertura de garantia, pois a partir do momento que esta é finalizada as dificuldades em conseguir peças de reposição, como disco rígido (HD), placa mãe e módulo de memória, tornam-se muito grandes justificando a classificação como equipamentos obsoletos.

O Gráfico 4 traz dados relativos à quantidade de chamados por setor. Encontramos no centro de medicamentos, centro de referência da mulher e, na sede saúde, um predomínio de cerca de 80% do total de chamados. Estes dados também indicam a importância de haver um suporte em equipamentos de informática mais dedicado a atender a alta demanda proveniente do centro de medicamentos tendo em vista que cerca de 33% dos chamados são relativos a este setor.

Outro dado relevante nesta análise é que deve-se enfatizar a grande distância até o centro de medicamentos, centro de referência da mulher e tratamento fora do domicílio, já analisados no Gráfico 1, mas que a partir dessa constatação de alto volume da demanda do centro de medicamentos, quando se coordenam os dois índices, percebe-se quanto o número de recursos humanos é inferior à demanda que tem que ser atendida.

**Gráfico 4 - Gráfico de quantitativo de distribuição dos chamados**



Fonte: Autor da pesquisa

Fazendo uma análise comparativa entre o Gráfico 2, o Gráfico 3 e o Gráfico 4 pode-se concluir que apesar do quantitativo maior de computadores que podem ser vistos nos setores sede e Maria Feliciano, a maior proporção de chamados está nos centros onde há o atendimento ao público, mais precisamente no centro de referência da mulher, no centro de medicamentos e na sede saúde.

Há um quantitativo alto de atendimentos para pacientes/usuários de medicamentos. Todos os pacientes/usuários do estado e circunvizinhanças que necessitam deste serviço se dirigem para o centro de medicamentos em busca de medicamento gratuito, ou seja, o pleno funcionamento dos computadores evitaria transtornos com os pacientes/usuários.

No centro de referência da mulher, o quantitativo de atendimentos a pacientes/usuários é alto e de extrema importância e complexidade. A interrupção no atendimento gera transtornos, deve-se evitar ao máximo as paradas nos

computadores, em virtude de falhas. Falhas que apenas com a manutenção planejada programada no funcionamento contínuo dos equipamentos de informática.

#### 4.2.3 Grau de Importância dos Equipamentos

O grau de importância de cada setor pode ser visto nas informações fornecidas no Quadro 5 e no Gráfico 5, pode ser reforçado o destaque dos setores que possuem contato direto com os pacientes e do setor sede. Nestes setores há o fluxo das informações que devem ter prioridade no suporte de informática.

**Quadro 5 - Matriz de Mudge de importância no atendimento**

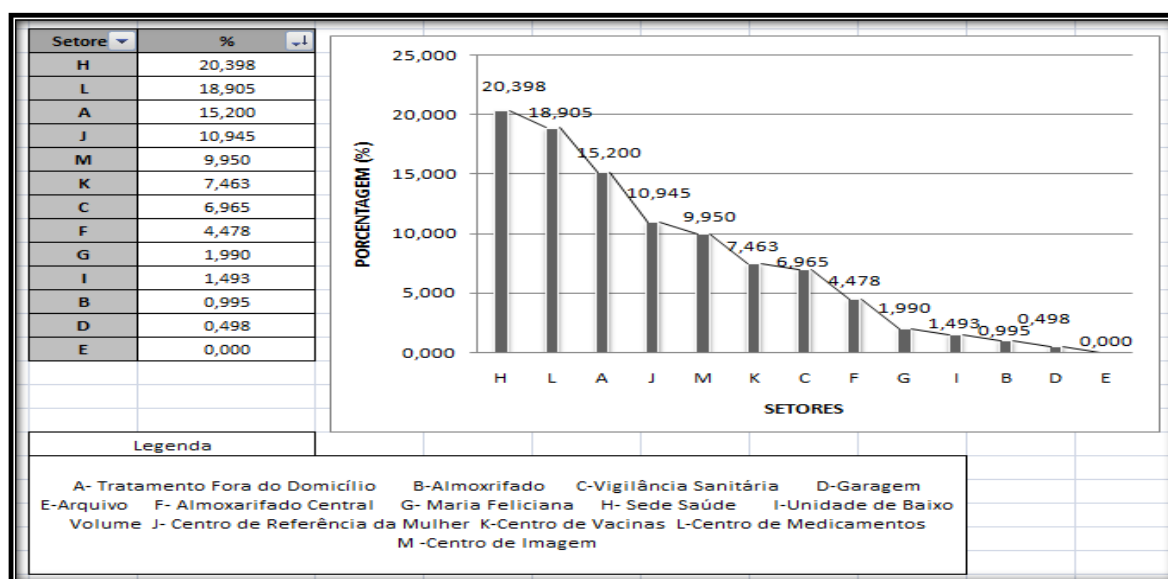
	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	SOMA	%	Setores
A	A5	A3	A3	A5	A3	A5	H1	A5	A1	A1	L1	A1	32	15,920	A
	B	C1	B1	B1	F1	G1	H5	I1	J3	K1	L5	M3	2	0,995	B
		C	C1	C3	C1	C5	H3	C3	J1	K1	L3	M1	14	6,965	C
			D	D1	F1	G1	H3	I1	J3	K1	L3	M1	1	0,498	D
				E	F3	G1	H5	I1	J5	K5	L5	M5	0	0,000	E
					F	F1	H3	F3	J1	K1	L3	M1	9	4,478	F
						G	H5	G1	J3	K3	L5	M3	4	1,990	G
							H	H5	H1	H3	H1	H1	41	20,398	H
								I	J5	K3	L5	M5	3	1,493	I
									J	J1	L1	J1	22	10,945	J
										K	L1	M1	15	7,463	K
											L	L1	38	18,905	L
												M	20	9,950	M
												TOTAL	201	100	

Legenda

A- Tratamento Fora do Domicílio B-Almoxarifado C-Vigilância Sanitária D-Garagem E-Arquivo  
 F- Almoxarifado Central G- Maria Feliciano H- Sede Saúde I-Unidade de Baixo Volume J- Centro de Referência da Mulher K-Centro de Vacinas L-Centro de Medicamentos M -Centro de Imagem

Fonte: Autor da pesquisa

**Gráfico 5 - Gráfico de importância no atendimento**



Fonte: Autor da pesquisa

O comparativo feito entre os fatores escolhidos classificou-se em uma escala crescente de importância com os valores: 1, 3 e 5, conforme Fabro (2003, p. 43) orienta.

Através da matriz de importância, os dados fornecidos são de grande utilidade no processo de tomada de decisões.

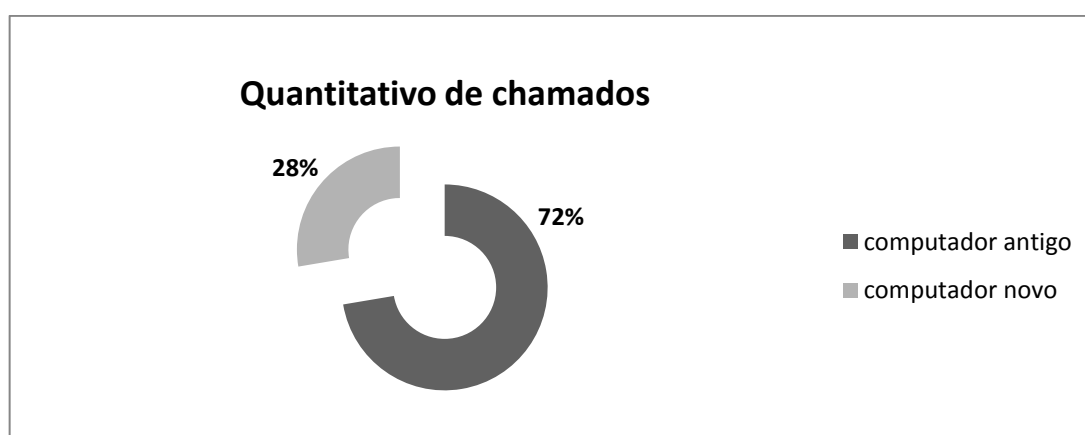
Em muitos casos, os usuários não têm paciência para esperar e qualquer indício de demora no atendimento gera uma manifestação de descontentamento que contagia o ambiente.

O centro de medicamentos atende um público que totaliza uma média de 700 pessoas/dia diretamente e mais outras quase 700 pessoas/dia indiretamente pelo serviço interno de entrega de medicamentos.

No centro de tratamento fora do domicílio, muitos pacientes estão viajando pela primeira vez e o único contato base é o Tratamento Fora do Domicílio, TFD, no monitoramento de passagens, estadias e orientações diversas sobre os deslocamentos. Por este motivo, todo suporte para o usuário que se encontra fora do domicílio é de extrema importância.

Os dados indicados no Gráfico 6, por si só remetem à gravidade da situação, pois confirmam a tendência de uma maior necessidade no suporte aos computadores mais antigos. Devido ao uso contínuo, há o desgaste natural dos computadores e quando se adiciona esta informação ao fato destes computadores não terem manutenção vê-se quanto os problemas são acumulados, gerando muitos chamados.

**Gráfico 6 - Gráfico de distribuição de chamados por computador**

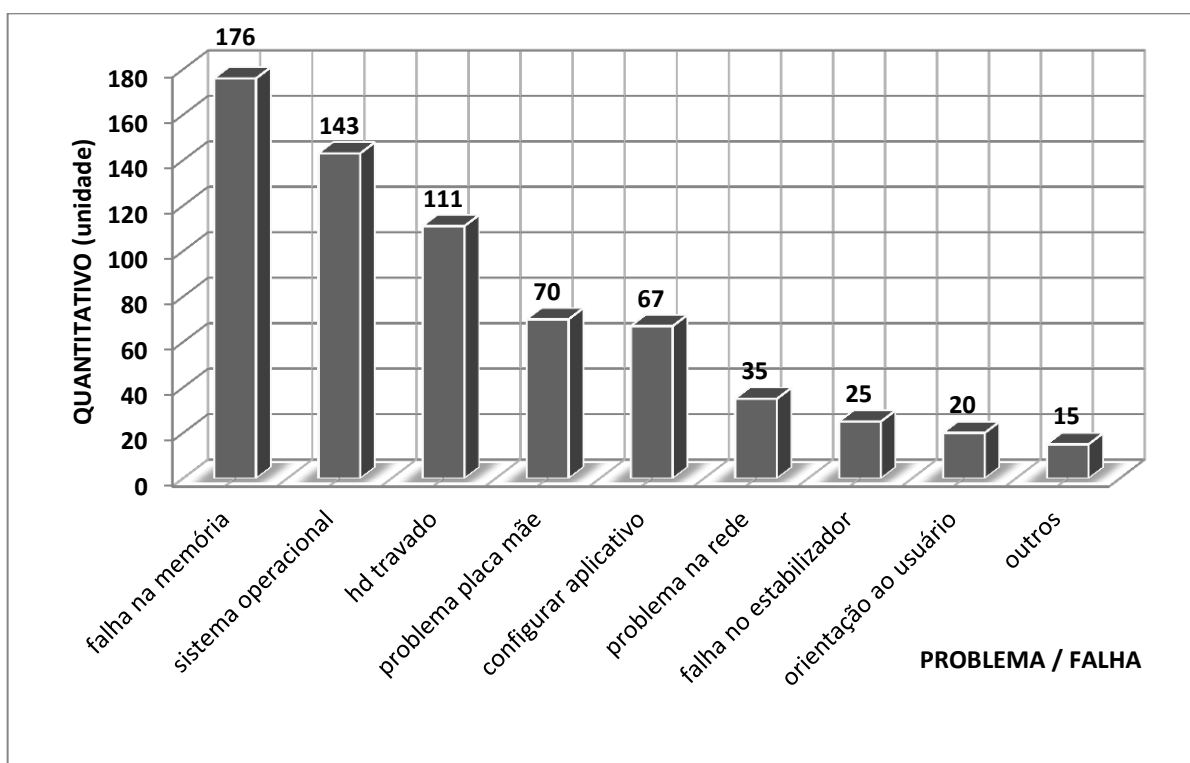


Fonte: Autor da pesquisa

A busca de uma solução deve atender as dificuldades que estão sendo vistas, contando ainda com o agravante de que nem todo parque tecnológico se

encontra com computadores atualizados.

**Gráfico 7 - Gráfico de distribuição de chamados por especificação**



Fonte: Autor da pesquisa

Tudo isso contribui para a elevação dos custos na manutenção e a atenção dos técnicos aos computadores mais antigos, e constata-se que, estrategicamente, o direcionamento dos computadores mais antigos deveria ser feito para setores onde a demanda não seja grande. Além disso, o monitoramento contínuo e as indicações de problemas futuros deveriam ser registrados.

Após nosso monitoramento constatamos que as maiores ocorrências estão nas falhas no módulo de memória, sistema operacional, disco rígido (HD) travado e na placa mãe, conforme visto no Gráfico 7.

O que se observa no Quadro 6 e no Gráfico 8 é o resultado da análise do grau de importância dos chamados. Resultam como críticos: o problema na placa mãe, o disco rígido (HD) travado, o problema na rede e a falha no módulo de memória. O comparativo feito entre os fatores escolhidos classificou-se em uma escala crescente de importância com os valores: 1, 3 e 5, visto no item 2.4 o diagrama de Mudge.

Nesta altura do trabalho desenvolvido já havia se tornado possível, a partir do levantamento dos dados existentes na análise de resultado, traçar um cenário real dos conflitos que devem direcionar a tomada de decisão.

**Quadro 6 - Matriz de Mudge de importância dos chamados**

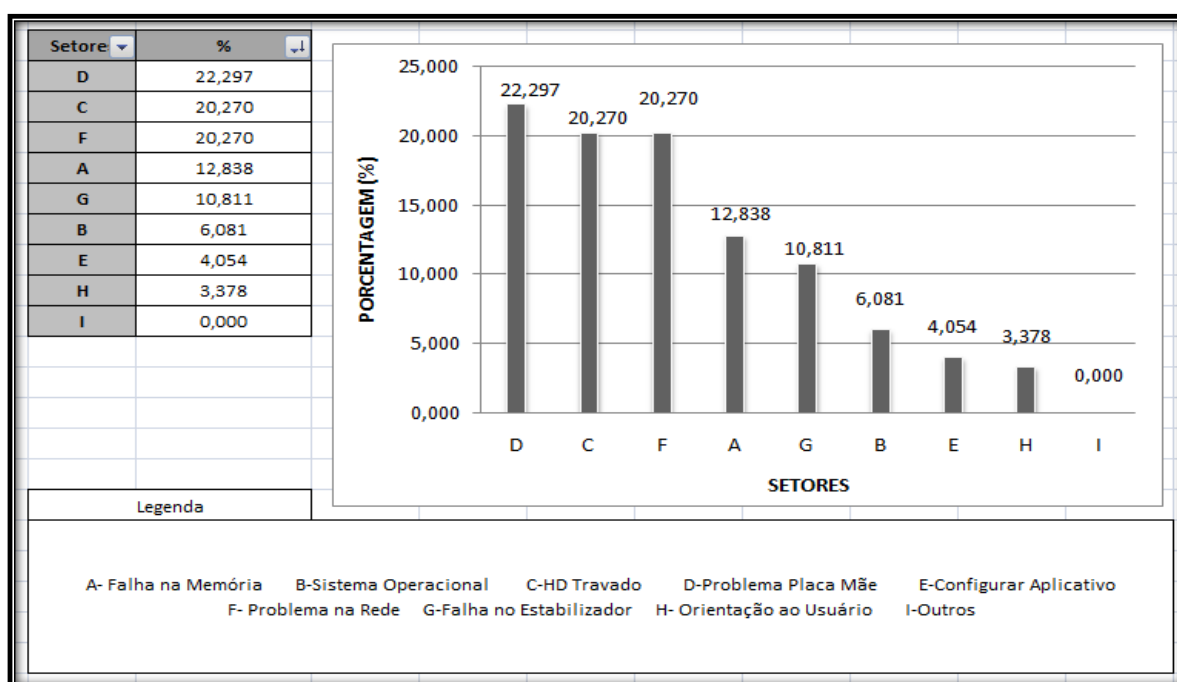
	B	C	D	E	F	G	H	I	SOMA	%	Ocorrência
A	A1	C5	D5	A5	F5	A3	A5	A5	19	12,838	A
B	B	C5	D5	B1	F5	G3	B3	B5	9	6,081	B
C		C	D3	C5	F1	C5	C5	C5	30	20,270	C
D			D	D5	F1	D5	D5	D5	33	22,297	D
E				E	F5	G3	E1	E5	6	4,054	E
F					F	F5	F3	F5	30	20,270	F
G						G	G5	G5	16	10,811	G
H							H	H5	5	3,378	H
I								I	0	0,000	I
								TOTAL	148	100	

Legenda

A- Falha na Memória    B-Sistema Operacional    C-HD Travado    D-Problema Placa Mãe  
 E-Configurar Aplicativo    F- Problema na Rede    G-Falha no Estabilizador    H- Orientação ao Usuário  
 I-Outros

Fonte: Autor da pesquisa

**Gráfico 8 - Gráfico de importância dos chamados**



Fonte: Autor da pesquisa

### 4.3 Rotina de Manutenção Proposta

As informações dos estudos bibliográficos contidas no item de fundamentação teórica deste trabalho foram confrontadas com os dados numéricos

do sistema atual de manutenção deficiente utilizado no centro de medicamentos (CASE), sendo feito o plano piloto de manutenção a ser implantado neste centro visando atender principalmente a redução das falhas no funcionamento dos equipamentos de informática, tendo como base metodologias de controle de falhas vistas neste trabalho. Os resultados obtidos foram positivos o que assegura a possibilidade da implantação, em toda a Secretaria de Estado da Saúde de Sergipe, numa etapa seguinte destes procedimentos de manutenção em computadores.

#### **4.3.1 Planejamento**

Na fase inicial, antes da implantação em toda a Secretaria de Estado da Saúde de Sergipe, foi feito um planejamento e implantação piloto do modelo de procedimentos de manutenção no centro de medicamentos. Este centro foi escolhido em função de alguns critérios que o tornam prioridade: o elevado quantitativo de chamados para o suporte, pelo fato de prestar atendimento a pacientes que necessitam de urgência nos atendimentos; a grande distância para o centro do suporte de informática e o quantitativo grande de computadores antigos ali concentrados. Tais fatores, relevantes para a decisão de se tornar o local onde seria implantado o plano piloto, podem ser vistos nos Gráficos 4, 5, 6, 7 e 8 e no Quadros 5 e 6.

A intervenção piloto teve a duração de 2 meses, tempo mínimo necessário para execução de todo o ciclo PDCA, incluindo os ajustes necessários para o funcionamento.

O quantitativo atual de computadores no CASE, conforme levantamento realizado antes da implementação do piloto é de 52 computadores, sendo 20 do modelo novo, Positivo D-550 com sistema operacional Windows 7 e 32 computadores do modelo antigo, Itautec Infoway ST-4253 com sistema operacional Windows XP, conforme Viana (2002, p. 43), informações adicionais dos equipamentos, especificações técnicas que devem estar sempre à disposição para consulta imediata, estas especificações constam no apêndice e serão inclusas no controle de manutenção on-line conforme Quadro 12. O ideal seria que todos os 52 computadores fossem do modelo novo, para uma melhor velocidade no tráfego das informações e menor possibilidade de falhas, porém a reestruturação do um parque tecnológico é muito oneroso.

Quanto aos recursos humanos há um técnico trabalhando diretamente no centro de medicamentos e um auxiliar administrativo na central de chamados telefônicos. Os técnicos devem possuir qualificação para manutenção em computadores, conhecimento de instalação de softwares e sistema operacional Windows XP e Windows 7, instalação e configuração de impressoras, noções do pacote Microsoft Office e noções de estrutura de rede.

Em relação à capacidade de estoque para realização da manutenção o estoque encontra-se zerado e, portanto, não há peças para reposição. No entanto, é importante frisar que apesar da não disponibilidade a demanda existe conforme os dados que constam nos Gráficos 6, 7, 8 e no Quadro 8 que indicam uma necessidade de estoque para reposição do módulo de memória, HD e placa mãe. Isso nos faz concluir que principalmente nos ambientes onde estão alocados os computadores de modelo antigo se faz necessário um estoque de 2 módulos de memória RAM, 2 hds e 2 placas mãe.

A sequência de procedimentos para o plano de manutenção piloto e os Quadros 10 e 11 foram elaborados conforme Ciclo PDCA, já discutido no item 2.8 quando aprofundou-se a teoria de base deste projeto. Portanto, as etapas ocorreram na seguinte ordem:

- Identificação dos subsetores, codificação e especificação dos computadores, seguindo da definição do fluxo de OS e OM, que serão incorporados ao software de controle de manutenção (será abordado no item 4.3.3), e que segundo Viana (2002, p. 30), as informações deverão ser incorporadas ao banco de dados para futuras consultas do histórico.
- Criação de uma listagem de softwares padrão, para uma verificação contínua de funcionamento e atualização destes aplicativos para a manutenção mensal programada;
  - Listagem do estoque de peças de reposição;
  - Criação de ações para a rotina de manutenção;
  - Implantação do serviço de helpdesk e do sistema de cadastro de manutenção, conforme citado no item 2.8.3 deste trabalho;
  - Avaliação de melhorias a serem executadas na fase de verificação dos dados;
  - Ações de correção e ajustes dos pontos críticos e retrabalhos a serem realizados na fase de ajustes.



### 4.3.2 Execução

Seguindo o roteiro do plano de metodologias para manutenção piloto, foi elaborada planilha de estoque e inventário com identificação dos setores e codificação dos computadores, conforme pode ser visualizado nos Quadros 7 e 8, com base nas orientações propostas por Viana (2002, p. 21)

**Quadro 7 - Inventário**

Subsetores do Centro de Medicamentos						
ATENDIMENTO	COORDENAÇÃO	PERÍCIA	SERVIÇO SOCIAL	FARMÁCIA	DOMICILIAR	ORTESE
ATE001	COO001	PER001	SER001	FAR001	DOM001	ORT001
ATE002	COO002	PER002	SER002	FAR002	DOM002	ORT002
ATE003	COO003	PER003	SER003	FAR003	DOM003	ORT003
ATE004	COO004	PER004	SER004	FAR004	DOM004	ORT004
ATE005	COO005	PER005	SER005	FAR005	DOM005	ORT005
ATE006		PER006		FAR006	DOM006	
ATE007		PER007				
ATE008		PER008				
ATE009		PER009				
ATE010		PER010				
ATE011						
ATE012						
ATE013						
ATE014						
ATE015						
COMPUTADOR MODELO NOVO POSITIVO D-550		COMPUTADOR MODELO ANTIGO - ITAUTEC ST-4253				

Fonte: Autor da pesquisa

O Quadro 9 traz as informações de possíveis ocorrências em um plano de manutenção semanal mais abrangente, documento exposto não está na íntegra em virtude do tamanho. Importante ressaltar que as informações obtidas são transferidas para o aplicativo de controle de manutenção, este aplicativo será abordado mais adiante no Quadro 12.

**Quadro 8 – Lista do estoque**

Lista do estoque								
Identificação no estoque	Nome	Descrição	Preço unitário	Quantidade no estoque	Nível de reposição	Tempo de reposição em dias	Quantidade para reposição	Descontinuado ?
HD001	HD SATA	HARD DISK PARA COMPUTADORES	R\$ 140,00	0	-	45	2	-
MOT001	PLACA MÃE	MODELO D-550 POSITIVO	R\$ 320,00	0	-	45	1	-
MOT002	PLACA MÃE	MODELO ST2190 ITAUTEC	-	0	-	-	2	SIM
MEM001	MÓDULO DE MEMÓRIA	DDR400 - ITAUTEC	-	0	-	-	2	SIM
MEM002	MÓDULO DE MEMÓRIA	SDDR 1333 - POSITIVO	R\$ 65,00	0	-	45	2	-
MOU001	MOUSE	GENÉRICO	R\$ 5,00	0			2	
TEC001	TECLADO	GENÉRICO	R\$ 15,00	0			2	

Fonte: Autor da pesquisa

**Quadro 9 – Rotina semanal (parcial)**

ROTINA SEGUNDA FEIRA - AGOSTO										
	SISTEMA OPERACIONAL	ANTIVÍRUS	ADOBE READER	FIREFOX	JAVA	FLASH	IMPRESSORA	RADMIN	TESTE MÓDULO DE MEMÓRIA	TESTE HD
ATE001										
ATE002										
ATE003										
ATE004										
ATE005										
ATE006										
ATE007										
ATE008										
ATE009										
ATE010										

Fonte: Autor da pesquisa

As tarefas foram executadas na sequência conforme o planejamento previsto no item 4.3.1, sendo o roteiro das atividades acompanhadas e ajustadas pelo aplicativo MS Project. Os Quadros 10 e 11 permitem a visualização de toda a sequência dos processos descritos, com datas e períodos definidos para execução as etapas, necessidades quanto ao tempo e mão de obra e dependências:

- Na primeira semana, conforme Quadro 10, várias ações de organização são propostas onde um técnico irá executar;
- Nas semanas seguintes, a cada segunda-feira, ocorre uma manutenção programada que irá verificar os itens, conforme Quadros 9 e 11, nos 15 computadores previstos da sequência, durante o período da tarde;

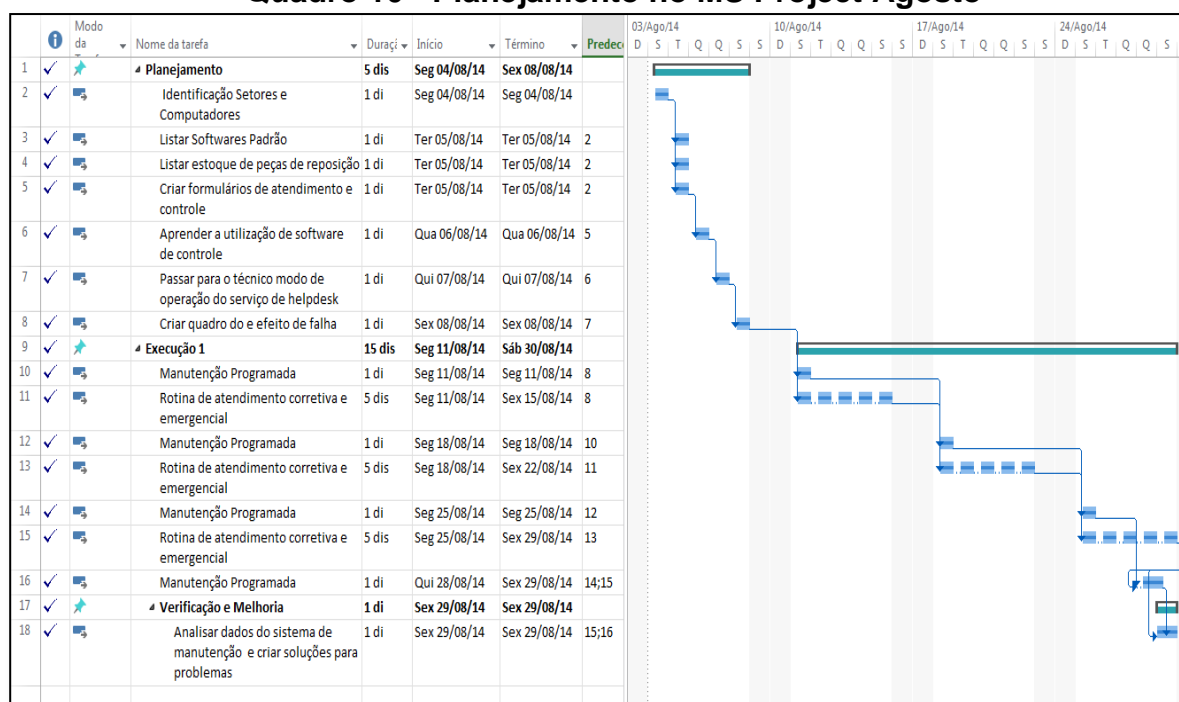
- As manutenções corretivas e emergenciais ocorrem no período de atendimento normal durante as semanas, pelo técnico responsável;
- Ao final do mês é feita pelo técnico responsável uma verificação do sistema para ajustes e melhorias, conforme a necessidade, com o auxílio dos relatórios e feedback do helpdesk.

O aplicativo, MS Project, é uma ferramenta de grande importância na organização das tarefas e controle dos procedimentos. Sendo possível fazer previsões de término bem corretas mesmo com alterações ao longo do processo completo do ciclo PDCA.

### 4.3.3 Supervisão

Foram feitas, pelo colaborador responsável, verificações necessárias para o andamento do processo no controle da manutenção e para o bom funcionamento do roteiro de metodologias proposto, a utilização do software de controle de manutenção existente no setor de informática da Secretaria de Estado da Saúde de Sergipe funcionou de forma satisfatória no CASE conforme dados demonstrados através do Quadro 12 assim, a sugestão proposta por Nascif e Dorigo (2013, p. 10), referente ao uso de software de controle da manutenção, foi adotada.

**Quadro 10 - Planejamento no MS Project Agosto**



Fonte: Autor da pesquisa

### Quadro 11 – Ações da rotina de manutenção programada (parcial)

Tarefa	Data	Descrição	Setor	Identificação Equipamento	Dendência	Recurso	Quantidade	Tempo de execução
1	11/08/14	limpeza e desfragmentação sistema operacional	Atenção Domiciliar	ATE001	-	técnico	1	0,5h
2	11/08/14	atualização do antivírus	Atenção Domiciliar	ATE002	1	técnico	1	0,35h
3	11/08/14	atualização do adobe	Atenção Domiciliar	ATE003	1	técnico	1	0,1h
4	11/08/14	atualização do firefox	Atenção Domiciliar	ATE004	1	técnico	1	0,1h
5	11/08/14	atualização do java	Atenção Domiciliar	ATE005	1, 5	técnico	1	0,25h
6	11/08/14	atualização do flash	Atenção Domiciliar	ATE006	1,5	técnico	1	0,1h
7	11/08/14	autoteste da impressora	Atenção Domiciliar	ATE007	1	técnico	1	0,1h
8	11/08/14	verificação de funcionamento do radmin	Atenção Domiciliar	ATE008	1	técnico	1	0,1h
9	11/08/14	limpeza do contato do módulo de memória	Atenção Domiciliar	ATE009	1	técnico	1	0,25
10	11/08/14	teste HD pelo chkdsk	Atenção Domiciliar	ATE010	1	técnico	1	0,5h

Fonte: Adaptado de Gurski (2002, p. 17)

### Quadro 12 - Software de controle

OcoMon - Módulo de Ocorrências Quarta-feira, 29/10/2014

Consulta de Ocorrências

Imprimir ocorrência | Editar ocorrência | SLA | Re-abrir | Tempo de documentação | Enviar e-mail

01:31:53 01:32:42 30 minutos 01:32:42

T.R.	T.S.	SLA Resposta	SLA Solução	Resposta	Solução	SOL - RESP	Dependência ao usuário	Dependência de terceiros	Fora de dependência	T Solução recalculado	Indicador atualizado	Tempo Restante
------	------	--------------	-------------	----------	---------	------------	------------------------	--------------------------	---------------------	-----------------------	----------------------	----------------

Prioridade: Alto

Número: 544

Problema: Micro nao inicia ou nao liga

Categorias do problema: ||

Descrição: computador guichê 04 com problema

Unidade: CASE

Contato: Paulo

Local: CASE

Data de abertura: 02/10/2014 14:35:22

Descrição da solução:

Status: Encerrada

Existe(m) 2 assentamento(s) para essa ocorrência.

Assentamento 1 de 2 por Geraldo Fabiano em 02/10/2014 16:07:15: Em atendimento por geraldo.fabiano

Assentamento 2 de 2 por Geraldo Fabiano em 02/10/2014 16:08:04: Formatação concluída

Área Responsável: COTIC

Aberto Por: Geraldo Fabiano

Etiqueta do equipamento: 126556

Ramal: 3400

Último operador: Geraldo Fabiano

Data de Fechamento: 02/10/2014 16:08:04

Fonte: Autor da pesquisa

#### 4.3.4 Melhorias

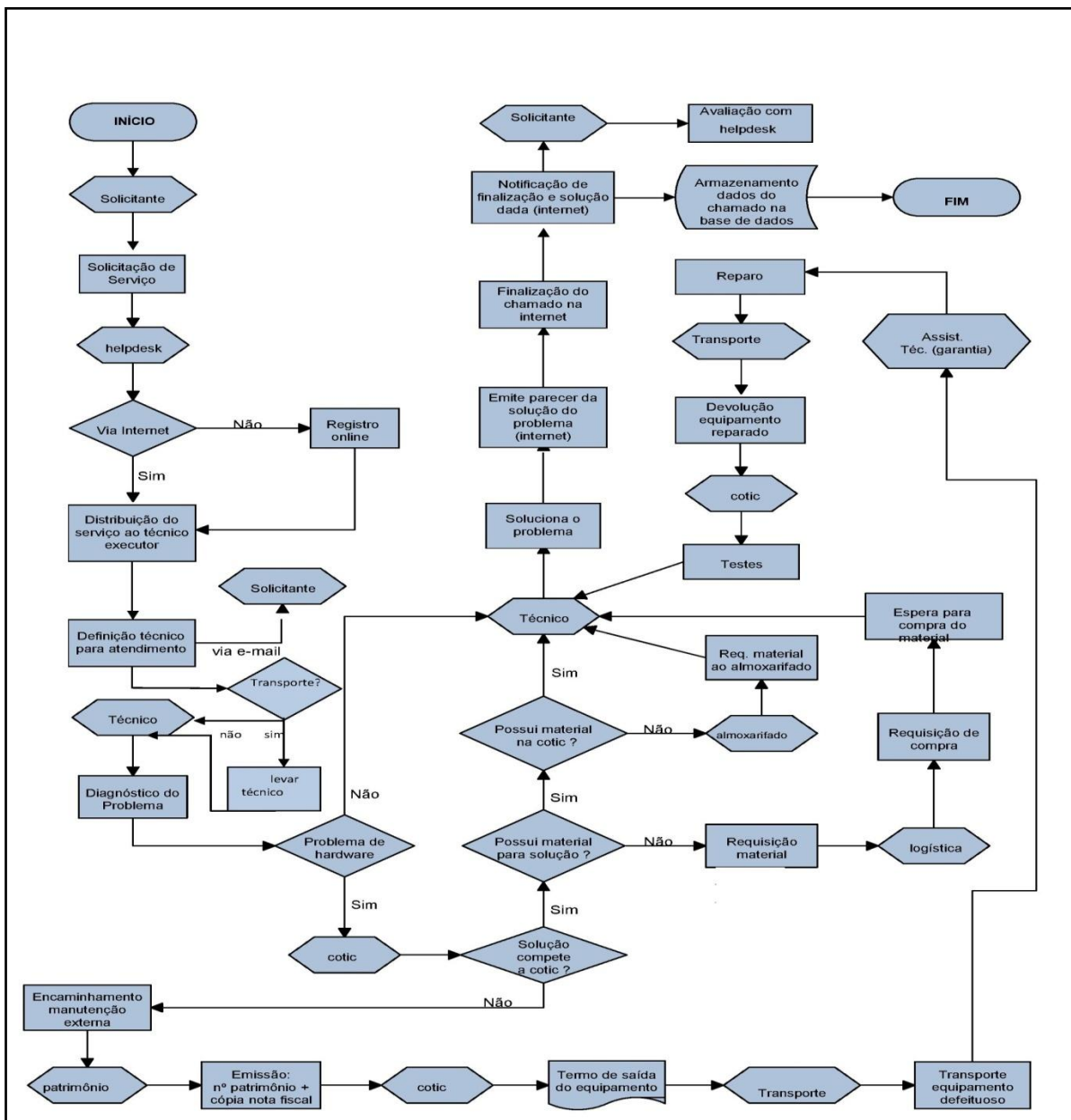
Estudos de alterações positivas, visando melhoria do processo, são incorporados as rotinas, evitando o acúmulo de problemas na execução das tarefas. De acordo com os dados gerados pelos relatórios do programa de controle, o posicionamento sobre as falhas facilitou muito o trabalho da manutenção, agilizando a tomada de decisões diante dos problemas/falhas encontrados.

No final de cada ciclo do PDCA, a realização de uma avaliação contribuiu para que surgissem idéias que poderão vir a ser incorporadas às rotinas de

manutenção, garantindo um controle dentro do próprio ciclo. Dentre estas sugestões de melhorias podemos citar:

- Reforçar a necessidade de ter o estoque e ter o controle ;
- Melhorar opções de contato para solicitar manutenção corretiva;
- Incluir o acesso remoto aos computadores utilizando o software Radmin, para ter o acesso mais rápido aos computadores na resolução de problemas;
- Reformular o fluxograma de atendimento aos chamados, conforme Quadro 13.

**Quadro 13 – Novo fluxograma de chamados**



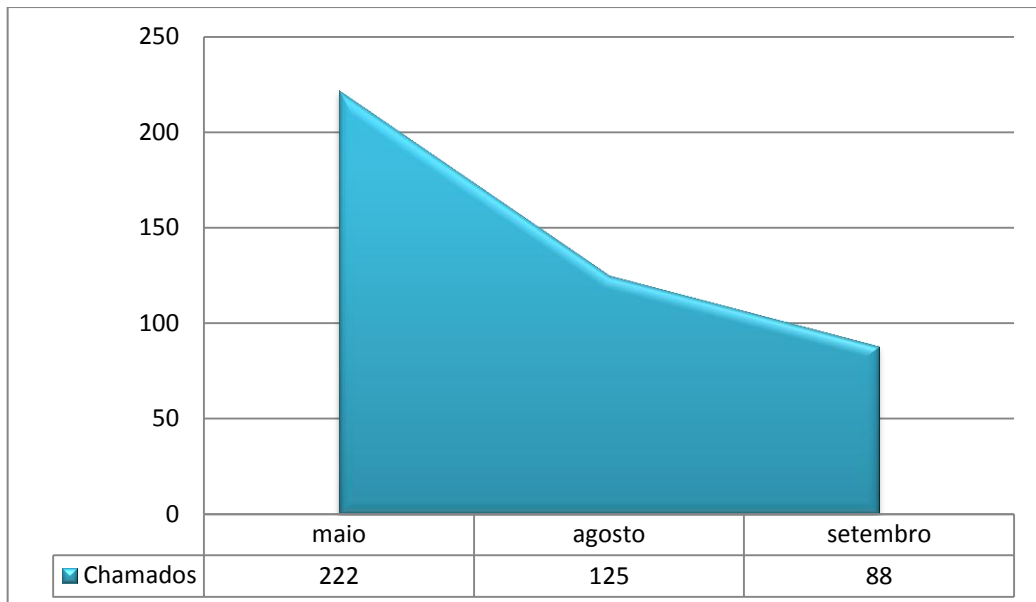
Fonte: Adaptado de Dotta (2013).

#### 4.4 Resultados com o Plano de Procedimentos de Manutenção Piloto

Após a implantação do plano de procedimentos de manutenção piloto proposto é possível fazer um comparativo com o período de maio, com histórico documental, revelando as principais variações obtidas no bimestre agosto e setembro.

O Gráfico 9 revela que houve uma redução mês a mês dos chamados, ou seja, a necessidade de um técnico para resolver problemas foi menor no decorrer dos meses de agosto e setembro.

**Gráfico 9 – Evolução de chamados (quantitativo)**



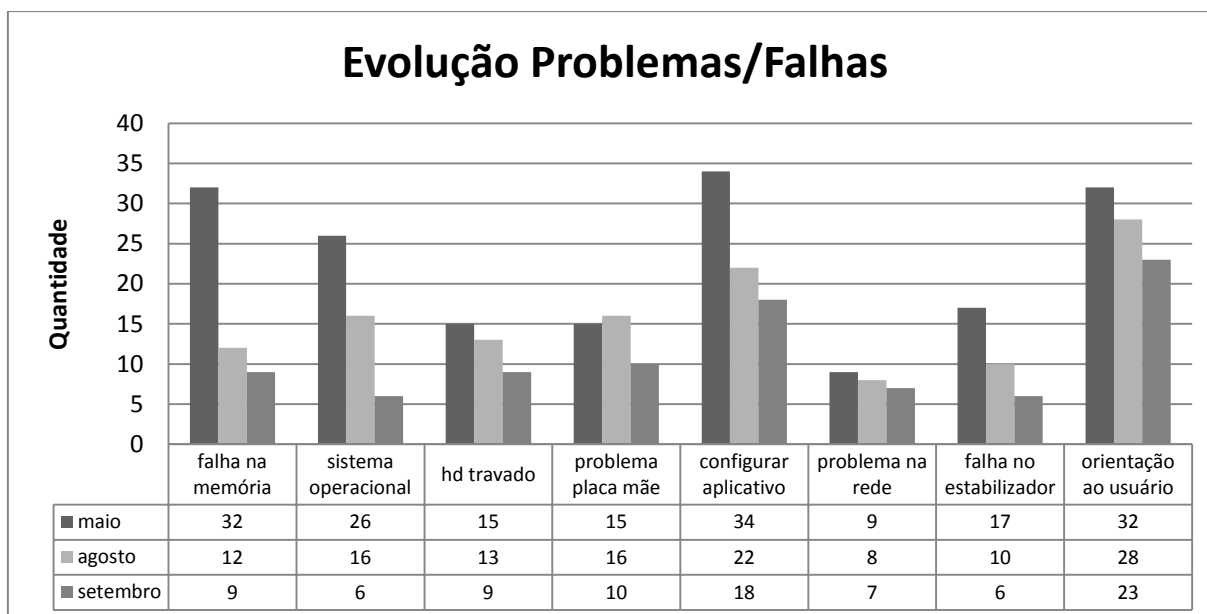
Fonte: Autor da pesquisa

A seguir, no Quadro 14 e Gráfico 10, pode ser nitidamente percebida a diferença nos quantitativos de problemas/falhas, após a implantação do plano de procedimentos de manutenção piloto.

**Quadro 14 – Evolução de problemas/falhas**

	maio	agosto	setembro
falha no módulo de memória	32	12	9
sistema operacional	26	16	6
HD travado	15	13	9
problema placa mãe	15	16	10
configurar aplicativo	34	22	18
problema na rede	9	8	7
falha no estabilizador	17	10	6
orientação ao usuário	32	28	23
Total	180	125	88

Fonte: Autor da pesquisa

**Gráfico 10 – Evolução de problemas/falhas (quantitativo)**

Fonte: Autor da pesquisa

Em todos os itens exibidos houve redução dos valores quando comparados aos valores anteriores à implantação do plano piloto de manutenção no CASE.

#### 4.5 Sugestões

Por fim, gostaríamos de frisar o quanto as melhorias vem a interferir no processo de manutenção. Segundo Xavier (2011, p. 6), melhorias podem ser adquiridas com base no tempo, na execução, no planejamento, na capacitação e na segurança do serviço, dentre outros fatores.

A implantação do software de acesso remoto aos computadores, também constituiu-se um fator relevante interferindo positivamente na variável tempo e causando sensível redução do tempo de espera para o atendimento. Esta é uma das melhorias que revelam o quanto é possível ganhar agilidade, nos casos em que a presença do técnico pode ser substituída por este atendimento virtual.

Também chamamos atenção para a importância de sensibilizar o operador do computador no que diz respeito ao tipo de problema ou falha apresentada na operação de seu computador tendo em vista que o técnico de manutenção poderá agir com maior precisão caso lhe sejam repassadas as informações mais precisas. A facilidade de detecção e interação com a falha/problema é mais rápida, reduzindo o tempo do atendimento. Conforme

Peinado e Graeml (2007, p. 478) citam na importância da adoção da produtividade total como ferramenta de redução da quantidade de manutenções.

Analisar o funcionamento do sistema como um todo também é uma das grandes lições que tiramos depois dessa experiência. Assim, deve-se verificar o impacto das paradas previstas e não previstas sendo este um importante procedimento no controle da duração da manutenção.

Todos os procedimentos enumerados neste trabalho, indicadores, ciclo PDCA, ações de manutenção, organização documental dos equipamentos e controle de fluxo das ordens de serviço foram considerados válidos para adoção como procedimentos de melhoria em manutenção de computadores.



## 5 CONCLUSÃO

O presente material de estudo foi elaborado com base no objetivo de implantar uma rotina de manutenção em computadores, visando à redução dos problemas/falhas em computadores e aumentando a disponibilidade dos equipamentos de informática na Secretaria de Estado da Saúde de Sergipe.

Segundo Branco Filho (2008, p. 58), “Planejar com visão total é uma tarefa da qual depende a produtividade da empresa como um todo, e a manutenção é uma das responsáveis na obtenção desse objetivo.”

Ao final deste projeto piloto podemos afirmar conforme os índices apresentados na análise de resultados, que a experiência foi satisfatória sendo a aplicação do plano de procedimentos de manutenção piloto no CASE, um momento que nos possibilitou o enriquecimento teórico-prático.

Do ponto de vista dos objetivos traçados para o Centro de medicamentos podemos afirmar que o objetivo principal foi alcançado havendo uma redução nas ocorrências de problemas/falhas. Com computadores sem falhas, não temos interrupção no atendimento aos usuários de medicamento, logo maior rapidez na dispensação do medicamento, conseqüentemente menos insatisfação dos usuários. Desta forma responde-se de forma positiva e satisfatória a questão problematizadora, que visava a aumento da disponibilidade de equipamentos de informática.

As seguintes metas foram alcançadas no que diz respeito aos objetivos específicos:

- Detalhamento das condições de funcionamento da manutenção na Secretaria de Estado da Saúde de Sergipe, anterior a proposta do plano de manutenção piloto no CASE;
- Verificação das distâncias dos setores para o centro e realização de comparações entre os setores como item impactante no desempenho das atividades;
- Procedimentos para identificação de todos os equipamentos de informática sendo codificados e cadastrados, assim como o quantitativo de necessidades do estoque;

- comparação do indicador baseado no grau de importância entre os setores;
- comparação do indicador baseado na importância das falhas;
- introdução de metodologias controle da ordem de serviço e de manutenção e seus devidos fluxos;
- introdução da codificação dos equipamentos nos setores correspondentes;
- implantação de um plano piloto no CASE, visando aproveitar as metodologias adotadas diante do resultado positivo na redução de falhas;
- procedimento de implantação do banco de informações de cada equipamento, por meio de software de controle, com seu histórico de falhas e soluções auxiliando o plano de manutenção;
- sugestões para melhoria da manutenção;

Desta forma os objetivos específicos foram atendidos.

Neste trabalho identificou-se que há a necessidade contínua de operabilidade dos computadores utilizados no CASE, em virtude de estarem relacionados diretamente com pacientes em tratamento. Foi destacada a importância de se ter um computador pronto para uso e os prejuízos gerados quando estes estão inoperantes ou apresentando falhas.

Durante o processo de implementação desta experiência ficou claro para os envolvidos que pequenas situações/falhas, quando analisadas dentro da metodologia do PDCA oferecem relevantes informações, úteis nas soluções de problemas que precisam ser identificados, o mais rápido possível, evitando assim o efeito cumulativo de problemas. Este estudo foi importante para mostrar que podemos a cada dia melhorar nosso local de trabalho.

Os resultados demonstram os benefícios alcançados com a implantação do plano de procedimentos de manutenção piloto. Sugestões de melhorias foram propostas diante de vários dados reunidos e analisados.

## REFERÊNCIAS

- ABNT, Associação Brasileira De Normas Técnicas. **NBR 5462**: confiabilidade e manutenibilidade. Rio de Janeiro, 1994. 36 p.
- BRANCO FILHO, Gil. **A Organização, o planejamento e o controle da manutenção**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda., 2008.
- CAMPOS, Estevam Elpídio. **Reestruturação da área de planejamento, programação e controle na gerência de manutenção portuária**. CVRD: São Luís, 2006.
- CORRÊA, Henrique L. **Administração de produção e operações**: manufaturas e serviços uma abordagem estratégica. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- CONTADOR, José Celso et al. **Gestão de operações**: a engenharia de produção a serviço da modernização da empresa. 3. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2010.
- DOTTA, Luiz Carlos. **CQP**: Atendimento aos chamados internos de informática. São Paulo: USP, 2013. Disponível em: <http://zip.net/brqnkD>, acessado em: 10 set de 2014.
- FABRO, Elton. **Modelo para planejamento de manutenção baseado em Indicadores de criticidade de processo**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção Universidade Federal de Santa Catarina, 2003. Disponível em: <http://goo.gl/1aXVk7>, acessado em: 30 mai de 2014.
- GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- GURSKI, Carlos Alberto. **Curso de formação de operadores de refinaria**: noções de confiabilidade e manutenção industrial. Curitiba: PETROBRAS:UNICENP, 2002.
- MARCONI, Marina de Andrade LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.
- MARCONI, Maria de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia científica**. 5. ed. 3. reimp. São Paulo: Atlas, 2009a.
- LÉLIS, Eliacy Cavalcanti. **Administração da produção**. São Paulo: Person Education do Brasil, 2012.
- LERÍPIO, Alexandre de Ávila. **Artigo**: análise do valor como suporte à tomada de decisão no sistema de gerenciamento ambiental segundo a nbr iso 14.001. Santa Catarina: Revista Alcance, 2003.

MARTINS, Petrônio Garcia; LAUGENI, Fernando Piero. **Administração da produção**. 2. ed. rev. aum. e atual. São Paulo: Saraiva, 2001.

MELLO, Carlos Henrique Pereira. **Gestão da qualidade**. São Paulo: Person Education do Brasil, 2011.

NASCIF, Júlio; DORIGO, Luiz Carlos. **Manutenção orientada para resultados**. 1. reimpr. Rio de Janeiro: Qualitymark Editora, 2013.

PEINADO, Jurandir; GRAEML, Alexandre Reis. **Administração da produção: operações industriais e de serviços**. Curitiba: Unicenp, 2007.

PINTO, Alan Kardec; XAVIER, Júlio Nascif. **Manutenção: função estratégica**. Rio de Janeiro: Qualitymark. Editora, 2007.

RICHARDSON, Roberto J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3. ed. 7. reimpr. São Paulo: Atlas, 2007.

RUIZ, João Álvaro. **Metodologia científica: guia para eficiência nos estudos**. São Paulo: Atlas, 2008.

SANTOS, C. R. dos; NORONHA, R. T. S. de. **Monografias científicas: tcc – dissertação – tese**. São Paulo: Avercamp, 2005.

SELEME, Robson; STADLER, Humberto. **Controle da qualidade: as ferramentas essenciais (livro eletrônico)**. Curitiba: InterSaberes, 2012.

SENAC-RS. **Caderno de manutenção e configuração de computadores**. Rio Grande do Sul. Serviço Nacional de aprendizagem comercial, 1990.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

SOUZA, Janaína Silva de. **Montagem e manutenção de computadores**. Manaus: Centro de Educação Tecnológica do Amazonas, 2011.

SOUZA, Valdir Cardoso de. **Organização e gerência da manutenção**. 3.ed. São Paulo: Editora All Print, 2009.

STEVENSON, William J. **Administração das operações de produção**. 6. ed. Rio de Janeiro: Ed. Livros Técnicos e Científicos (LTC), 2001.

UBIRAJARA, Eduardo. **Guia de orientação de TCC's**. Aracaju: 2013. (Caderno)

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

VIANA, Herbert Ricardo Garcia. **Planejamento e Controle da Manutenção**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.

XAVIER, Júlio Nascif; DORIGO, Luiz Carlos. **A importância da gestão na manutenção.** TECÉM, 2011. Disponível em <<http://goo.gl/Bz8C9w>>. Acesso em: 02 maio 2014.

XAVIER, Júlio Nascif. **Melhoria da performance na manutenção.** TECÉM, 2011a. Disponível em <<http://goo.gl/b0BPZZ>>. Acesso em: 05 maio 2014.

XAVIER, Júlio Nascif. **Manutenção preditiva: caminho para a excelência.** TECÉM, 2011b. Disponível em <<http://goo.gl/dWCZDH>>. Acesso em: 07 maio 2014.

## **ABSTRACT**

**One of the demands of the present world is to serve the needs of communication with an increasing speed. The volume of information, via the Internet generates an extremely massive demand. To meet this demand the computers have to be in perfect working order for data transmission. However, paradoxically, it is precisely the intensity of this demand often inversely proportional to the time required to solve possible problems, which leads to failures causing a big problem in the interruption of data flow. This paper reports a case study conducted in the State Secretariat of Health of Sergipe, between August and September, which aimed to find solutions to the failures / problems on computers, through a pilot plan in the center of drugs with the forecast deployment throughout the Health Department of Sergipe. The references and historical data, as well as the reference material and evaluation were based on the development of this case study. Through the use of tools: planning, maintenance, control and verification, satisfactory solutions were obtained in view of the general and specific objectives. The results could be seen in the comparison done by analyzing the data service and support before and after the experiment. It was found that the use of the actions for the maintenance brought the ability to continuous improvement.**

## **APÊNDICE**

## Formulário de Quantitativo – Secretaria de Estado da Saúde de Sergipe

	Distância (m)	computador novo	computador antigo	usuários	Chamados maio	Prioridade ( 1-5)
sede saúde	0	45	126	185	173	4
mariafeliciano	200	124	26	182	57	3
almoxarifado central	1800	7	5	20	22	4
arquivo	2200	0	2	5	2	1
garagem	3600	0	6	6	5	3
vigilância sanitária	4600	38	8	47	8	3
almoxarifado	5600	5	0	5	3	3
tratamento fora do domicílio	6300	12	2	19	25	5
centro de imagem	6300	0	5	5	9	5
centro de medicamentos	6300	20	32	68	222	5
centro de vacinas	6300	0	6	7	4	4
centro de referência da mulher	6300	19	29	54	130	4
unidade de baixo volume	13100	0	3	7	2	2
Total		270	250	610	662	



## Especificação POSITIVO D-550 – Secretaria de Estado da Saúde de Sergipe

<b>ESPECIFICAÇÕES MASTER D500</b>	
	Intel® Core i 5 2400
	Intel® Q67 Express Chipset
	Intel® HD Graphics 2000/3000
	Até 1.7GB que pode variar de acordo com a memória disponível no sistema.
	DDR3 – 1066MHz/1333 MHz expansível até 16Gb
	Realtek ALC888S
	Intel Hanksville Gbe
	500GB SATA II, 7200RPM
	CD-R/RW, DVD-R/RW
	Padrão ABNT2, USB
	PS/2, 2 botões, com scroll, ótico
Baias internas:	2x3 ½"
	1x3 ½"
Baias externas:	1x5 ½"
	1xPCI (LOW PROFILE)
Slots:	1xPCI EXPRESSx16 (LOW PROFILE)
	2xPCI EXPRESSx1 (LOW PROFILE)
	4xUSB 2.0
Portas frontais:	1xLine-out (áudio)
	1xLine-in (microfone)
	2xUSB 2.0
	2xUSB 3.0
	1x PS/2 Combo (teclado e mouse)
	1xVGA
	1xHDMI 1.4
Portas Traseiras:	1xDVI-D
	1x e-SATA
	1x RJ-45
	3x Áudio (2xLine-in microfone e auxiliar, 1xLine-out fone de ouvido).
	100~240V/ 50-60Hz Automático, 300W, PFC Ativo, Certificação 80 Plus Bronze.
	WINDOWS 7 PROFESSIONAL 32 BITS /WINDOWS 7 PROFESSIONAL 64 BITS /MANDRIVA LINUX 2011
Dimensões do produto:	95x415x330
Dimensões da embalagem:	245x545x495
Peso bruto:	8,5Kg

## Especificação Itautec ST- 4253 – Secretaria de Estado da Saúde de Sergipe

<b>Infoway ST 4253</b>		
<b>Itautec</b>	<b>Processador</b>	<p>Tipo: Soquete LGA775</p> <p>Suporta processadores Intel® Core 2 Quad família E9xxx, Core 2 Duo família E8xxx/E7xxx/E4xxx L2 2MB/4MB/6MB, Pentium Dual Core E2xxx, L2 2MB/4MB</p> <p>Suporta processadores Intel® Celeron 3xx/4xx, Celeron Dual Core família E1xxx L2 512MB</p> <p>Front Side BUS Bus: 1333/1066/800 MHz (para Core 2 Quad/Core 2 Duo) e 800MHz (para Pentium Dual Core / Celeron)</p> <p>Tecnologias suportadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- IA-32, EM64T, compatível x86(32-bits), tecnologia 45 / 65 nanômetros, Front Side BUS, Virtualização, SpeedStep</li> <li>- Dual Core, e Core 2 Duo</li> </ul>
	<b>Chipset</b>	<p>North Bridge: Intel G31 (GMA3100)</p> <p>South Bridge: ICH7</p> <p>Front Side Bus: 1333/1066/800MHz sem utilização de overclock</p>
	<b>Memória</b>	<p>Tecnologia: Dual-Channel DIMM DDR2 SDRAM</p> <p>Capacidade: a partir 512MB DDR2 667/800MHz (Dual Channel) expansível até 4GB <sup>(1)</sup></p> <p>Clocks suportados: 800MHz (PC2-6400)/667MHz (PC2-5300) não ECC <sup>(2)</sup></p> <p>Total Slots: 2 slots de 240 pinos, 1,8v</p>
	<b>Slots</b>	<p>Total: 4 slots disponíveis:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 slots PCI 32bit V.2.3</li> <li>- 1 PCI Express x 1</li> <li>- 1 PCI Express x 16</li> </ul>
	<b>BIOS</b>	<p>Capacidade: 4Mb Flash ROM</p> <p>Características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fabricante e número de série do equipamento e patrimônio, gravado na BIOS, de forma não editável.</li> <li>- Atualização pelo próprio microcomputador, ou remotamente implementado em Flash memory</li> <li>- Plug-and-Play (PnP), SMBIOS 2.3, APM 1.2, WMI, Suspend-to-RAM</li> <li>- Possibilidade de habilitar/desabilitar interfaces paralela, serial, USB, possibilitando inicialização em seqüência pré-definida; possibilita mostrar logo do fabricante</li> <li>- Suporte a dois níveis de acesso por senha (Usuário/Supervisor). Possibilita desligamento do equipamento via software</li> <li>- WFM 2.0</li> <li>- DMI 2.0</li> <li>- ACPI 2.0</li> </ul>
	<b>Controladora SATA / IDE (Integrada)</b>	<p>Canais: 1 canais IDE (PATA) e 4 canais Serial ATA (SATA2 - taxa transferência até 3Gb/s)</p> <p>Padrão: EIDE Ultra-ATA e Serial ATA II (SATA 2)</p> <p>Dispositivos: 2 PATA IDE e 4 SATA (1 por canal)</p> <p>Características: Suporta UDMA 33/66/100 e SATA 150/300. Compatível com a tecnologia S.M.A.R.T. III</p>
	<b>Controladora de Vídeo (Integrada)</b>	<p>Barramento: PCIe-x16</p> <p>Chipset: Intel® Graphics Media Accelerator 3100™ Integrado (GMA3100)</p> <p>Memória de Vídeo: até 256MB SDRAM compartilhada dinamicamente (DVMT) dependendo da memória disponível no sistema.</p> <p>Resolução máxima: 2048x1536 (@75Hz) - 16.7Milhões de cores - 24 bit - SVGA - resolução para saídas RGB (a resolução final dependerá do tipo de monitor de vídeo acoplado ao sistema)</p> <p>Compatibilidade: DirectX 9.x, OpenGL</p>
	<b>Controladora de Rede (Integrada)</b>	<p>Chipset: Realtek RTL 8111c Gigabit LAN</p> <p>Conector: RJ-45, com Led's de monitoramento de conexão e atividade</p> <p>Padrões: PCI</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 10BASE-T, 100BASE-TX, 1000BASE-TX</li> <li>- IEEE 802.2, IEEE 802.3, IEEE 802.3u, IEEE 802.3ab CSMA/CD, NETBIOS, TCP/IP, ND1S4</li> <li>- WOL (Wake On LAN)</li> <li>- Boot via PXE</li> <li>- suporta SNMP, autosenso, full duplex, Plug-and-Play</li> </ul>

## Infoway ST 4253

Conexões Entrada/Saída (Integradas) padrão PC'99 – System Design Guide	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 Conexões padrão RJ45 para de Rede com led 's indicativos</li> <li>- 4 Conexões USB traseiras + 2 frontais + 2 traseiras (opcionais) 2.0/1.1 <sup>(3)</sup></li> <li>- 1 Serial RS-232C (UART16550) sendo uma on board</li> <li>- 1 Conexão padrão DB-15 para interface de vídeo VGA <sup>(4)</sup></li> <li>- 1 Conexão padrão DB-25 para entrada/saída paralela EPP/ECP/SPP (padrão Centonics)</li> <li>- 1 Conexão padrão PS/2 para Teclado</li> <li>- 1 Conexão padrão PS/2 para Mouse</li> </ul>
Controladoras de Áudio	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realtek® ALC662: 5:1 canais de Áudio HD (CODEC), Full Duplex, 16/20/24 bits, Direct Sound</li> <li>- Suporte a taxas 44.1kHz e superiores DAC, som estéreo 3D; Azália compatível AC'97</li> <li>- Saídas: Line-IN, Line-OUT, Mic-IN</li> </ul>
Placas de Rede e FAX Off-Board (Opcionais)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Intel® PRO 10/100 IPsec ou Gigabit Intel® 10/100/1000 Pro GT (sob consulta)</li> <li>- Trellis: 10/100 WOL</li> <li>- FAX: FAX/Modem 56K v.92 <sup>(5)</sup></li> </ul>
Unidades Óticas (Opcionais) <sup>(6)</sup>	<p>CD 52X: CD-R, CD-RW, CD-ROM, CD-DA, CD-DA-ROM (8cm), CD-R (8cm) Interface: IDE/EIDE (PIO Mode 0 a 4: 16.7 MB/s, Ultra DMA Mode 2: 33.3 MB/s) Compatibilidade: suporte aos principais formatos relativos a cada tipo de unidade ótica: CD-ROM Mode1, CD-ROM XA, CD Audio, CD-I, Photo CD, Video CD , CD-R, CD-RW Outras unidades opcionais: CDRW, DVD+CDRW (Combo), DVDRW Dual Layer</p>
Unidade de Disquete (opcional)	<p>Capacidade: 1.44MB Compatibilidade: Discos de 3,5" de 720MB, 1.44MB (Formatado)</p>
Discos Rígidos	<p>Configuração: a partir de 80GB SATA 7200rpm. Opção para HD Serial ATA 160/250/300GB Quantidade: até 2 discos EIDE e até 4 SATA Conexão: 80 pinos (PATA) ou SATA Tecnologia: PATA 100 ou SATA 150/300 de 7.200 rpm. Suporte a S.M.A.R.T e/ou a tecnologia NCQ (Native Command Queuing), cachê 8MB ou superiores</p>
Gabinetes	<p>Tipo: Torre ou ou Tiny Tower disponível nas cores Preto / Prata, com Led 's indicativos na parte frontal de atividade de disco rígido, e computador ligado, na parte frontal. Opção para Tool Free (permitindo a abertura do gabinete sem uso de ferramentas), e alça para cadeado ou trava com segredo único; Mini-Torre: 3 x Balcas de 3 ½" (duas frontais e uma interna), e 3 Balcas frontais de 5 ¼"; Tiny Tower: 2 x Balcas 3 ½" (uma interna e outra externa (FDD) e 2 Balcas 5 ¼" externas)<sup>(7)</sup> Características: possui indicadores de liga/desliga, e indicador de acesso de disco rígido na parte frontal do gabinete. Possui 2 entradas USB 2.0, Mic-IN e saída Áudio estéreo frontais. Botão liga/desliga (podendo ser desligado por software) Dimensões (LxAxP): 190x367x464 mm (Mini Torre) / 135 x 354 x 413,0 mm (T.Tower) Peso: 15Kg (Mini Torre) e 10Kg (Tiny Tower)</p>
Ventiladores	<p>Internos: 1 x 80mm (opcional) Fonte: 1 ventilador tipo Ball Bearing Processador: 1 ventilador tipo Ball Bearing, em acordo com as especificações do fabricante</p>
Fonte de Alimentação	<p>Potência: ATX 300 Watts Bi-Volt Manual ou Automática (Torre ou Tiny Tower BP1007) Tensões de Entrada: 110/220 +/- 15% (MT) e 115/220V (+/- 4%), 60Hz (Tiny Tower) Características: 1 entradas AC (computador) e outra para conexão do monitor (para Mini-Torre) e 1 entrada AC (computador) para Tiny Tower. Neste modelo, poderá acompanhar um cabo AC tipo "Y" para conexão do monitor (opcional) possibilitando o uso de um único ponto de força. Ambas fontes, possuem proteção contra sub tensão, sobre potencia, e contra curtos-circuitos.</p>

## Infoway ST 4253

Monitor de Vídeo

Padrão TFT, policromático, não entrelaçado  
 LCD de 17 polegadas de área visível, no mínimo, com tratamento anti-reflexivo.  
 Resolução gráfica máxima de pelo menos 1280 X 1024 @ 75Hz  
 Dot Pitch máximo 0,28 mm  
 Ajuste de brilho e contraste.  
 Compatível com a controladora de vídeo ofertada.  
 Fonte de alimentação 110/220 Volts.  
 Cabo de alimentação com plugue de 3 pinos.  
 O gabinete na cor semelhante ao do gabinete da CPU, com botões para ligar/desligar e de controle digitais, bem como indicadores visuais para informar os estados de ligado, espera e desligado.  
 Conector do cabo de sinal padrão DB15 VGA e/ou DVI.  
 Compatibilidade funcional e operacional de acordo com o padrão PC'99 System Design Guide com conector de sinal identificado na cor azul escuro.

Sistemas Operacionais

Microsoft Windows Vista Business  
 Microsoft Windows Vista Home  
 Microsoft Windows Vista Business com opção downgrade XP Professional (SP2)  
 Linux (Librix)  
 FreeDOS

Certificações

Microsoft HCL, DMTF (DMI2.0), ISO9001:2001, ISO14001, IEC 60950-1:2001 (INMETRO), PPB.  
 Equipamento em conformidade com as exigências EPA 4.0 (EnergyStar);

Periféricos

- Teclado padrão PS2 ABNT2 107 teclas com 1,8mts; ABNT NBR 10346 e NBR 10347 (ABICOMP versão 1.1); Opção para teclados USB (opcional)
- Mouse Óptico PS2 com 2 botões de 800 dpi e com Scroll com 1,8mts. Opção para mouse óptico de 1600 dpi com 2 botões e com Scroll. Opção para USB.
- Caixas Acústicas USB (2x3W RMS): com controle de volume próprio ou via sistema operacional, liga/desliga, blindada, com resposta de frequência 60Hz~15KHz (opcional)
- Travas e cadeados opcionais
- Acompanha mídias de recuperação do sistema operacional, incluindo drivers, etc...

Ambiente

Operação  
 Temperatura: 10°C a 35°C  
 Umidade: 5% a 80% sem condensação

Não Operação  
 Temperatura: -40°C a 70°C  
 Umidade: 5% a 95% sem condensação

Obs1: Serviços de suporte de software e assistência técnica estendidas disponíveis. Consulte!

Obs2: As figuras acima possuem caráter meramente ilustrativo. A Itautec reserva-se o direito de fazer alterações sem aviso prévio

Ago2008 - Rev.03

Observações:

<sup>(1)</sup> A expansibilidade total máxima de memória do sistema, dependerá da disponibilidade dos módulos no mercado; Caso sejam instalados 2 módulos de 1GB de memória, o sistema irá detectar menos do que 2GB em decorrência da limitação do chipset em endereçar apenas 2GB e pelo fato da alocação de espaço necessário de endereçamento para outras funções do sistema (tais como barramento PCI, BIOS, etc). Consulte disponibilidade comercial deste tipo de memória.

<sup>(2)</sup> Suporte a módulos de 256, 512, 1GB, e 2GB DDR2 667/800Mhz (dependendo da disponibilidade comercial).

<sup>(3)</sup> Poderão ser disponibilizadas mais duas interfaces USB 2.0, disponibilizadas através de 1 conector interno, possibilitando assim a conexão de cabo possibilitando de até 8 periféricos USB simultaneamente; Estas poderão ser adquiridas opcionalmente, mediante consulta. As seis interfaces USB que se já encontram instaladas (quatro traseiras e duas frontais) já estão incorporadas no microcomputador.

<sup>(4)</sup> Disponibilidade de placas de vídeo Off Board de 256MB DDR, com duas saída de vídeo VGA e DVI-D (digital) onde somente disponibiliza uma saída digital, possibilitando suporte à monitores com esta tecnologia digital (normalmente encontrados em alguns tipos de monitores). Possibilidade de placas com saída padrão DVI-I, onde se consegue

## Infoway ST 4253



# Itautec

<sup>(3)</sup> Opção de FAX/Modem cuja velocidade de comunicação de 56Kbps será atingida, somente em operações de recebimento de arquivos e páginas HTML ("DOWNLOAD") quando o modem do computador (56Kbps padrão V.90) se conectar com provedores de acesso a Internet que tenham nos servidores, MODEM 56Kbps padrão V.90, e a conexão entre eles seja feita através de centrais telefônicas digitais. O envio de arquivos ("UPLOAD") ocorre normalmente à taxa máxima de comunicação de 33,6 Kbps. A velocidade de comunicação depende e pode variar de acordo com o tipo e a qualidade da linha telefônica utilizada.

<sup>(2)</sup> A disponibilidade da 2ª bala de 5 1/4" no gabinete Tiny Tower, dependerá da configuração e plataforma ofertada.

<sup>(4)</sup> Compatibilidade das unidades óticas:

- 1) CD-ROM : CD-R, CD-RW, CD-ROM, CD-DA, CD-DA/ROM(8cm), CD-R(8cm) – 52X;
- 2) DVD-ROM: DVD, DVD-R, DVD+R;
- 3) CD-RW: CD-R, CD-RW, CD-ROM, CD-DA, CD-DA/ROM(8cm), CD-R(8cm) – 52X/32X/52X;
- 4) DVD+CD-RW (Combo): CD-R, CD-RW, CD-ROM, CD-DA, CD-DA/ROM(8cm), CD-R(8cm), DVD-R/RW, DVD+R/RW, DVD-ROM, DVD-Video;
- 5) DVD-RW Dual Layer: DVD+R / DVD+RW / DVD-R / DVD-RW / DVD+R9 / DVD-R9 / DVD-ROM / CD-R / CD-RW / CD-ROM, suporta gravação Double Layer DVD+ / -R9, SMART-BURN evitando erro Buffer UnderRun, suporte aos formatos TAO, SAO, DAO, DVD single / Dual Layer ( PTP / OTP ), DVD-R ( 3.9 GB / 4.7 GB ), DVD-R multi-borders, DVD+R, DVD+R multi-sessions, DVD-RW, e DVD+RW; compatibilidade leitura CD: CD-DA, CD-ROM, CD-ROM / XA, Photo-CD, Multi-session, Karaoke-CD, Video-CD, CD-I FMV, CD Extra, CD Plus, CD-R, e CD-RW; Suporte formatos discos 8 cm e 12 cm; conformidade com Orange Book : Part 2 CD-R Volume 1, Part 2 CD-R Volume 2 Multi Speed, Part 3 CD-RW Volume 1 ( 1x, 2x, and 4x ), Part 3 CD-RW Volume 2 : High Speed, Part 3 CD-RW Volume 3 : Ultra Speed; suporta modo de transferência PIO mode 4, DMA mode 2 e Ultra DMA mode 4. Montagem do drive: pode ser na horizontal ou vertical; Controles frontais: botões de abre/fecha, mecanismo de ejeção de emergência, luz indicadora de leitura e gravação; Interface: E-IDE, ATAPI, Ultra DMA 33 Mode ou superior;

<sup>(5)</sup> O Gerenciamento do sistema poderá ser realizado através da aquisição de SW de Gerenciamento Automanager Business Client ou SW Gerenciamento LANDesk 8.8, disponibilizando recursos de monitoramento e gerenciamento remoto. Consulte seu fornecedor.