

**João Antônio de Oliveira**

**SISTEMA INTEGRADO DE COMUNICAÇÃO:  
ANÁLISE DO PROCESSO DE EXECUÇÃO DA MANUTENÇÃO**

Belo Horizonte  
2011

**João Antônio de Oliveira**

**SISTEMA INTEGRADO DE COMUNICAÇÃO:  
ANÁLISE DO PROCESSO DE EXECUÇÃO DA MANUTENÇÃO**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Segurança Pública da Academia de Polícia Militar e da Escola de Governo Professor Paulo Neves de Carvalho, da Fundação João Pinheiro, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Segurança Pública.

Área de Concentração: Análise de processos, qualidade na prestação de serviços, manutenção e sistemas de comunicações.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Simone Cristina Dufloth

Belo Horizonte  
2011

**ACADEMIA DE POLÍCIA MILITAR  
CENTRO DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**

**ATA DA APRESENTAÇÃO PÚBLICA DE MONOGRAFIA**

Aos vinte e cinco dias do mês de outubro do ano de 2011, às 15 horas, no auditório Pau-Brasil, na Academia de Polícia Militar, presentes todos os membros da banca examinadora, foi realizada a apresentação pública da monografia intitulada **“SISTEMA INTEGRADO DE COMUNICAÇÃO: ANÁLISE DA EXECUÇÃO DO PROCESSO DE MANUTENÇÃO”**, elaborada pelo **CAP PM JOÃO ANTÔNIO DE OLIVEIRA** como requisito para obtenção do título de pós-graduado do Curso de Especialização em Segurança Pública - CESP/2011, da Escola de Governo da Fundação João Pinheiro e do Centro de Pesquisa e Pós-Graduação da Academia de Polícia Militar. Após a apresentação do trabalho, o discente foi arguido pelos membros da Banca Examinadora, composta pelo orientadora **PROFESSORA SIMONE CRISTINA DUFLOTH** e pelos avaliadores **TEN CEL PM GILMAR APARECIDO PEREIRA** e **PROFESSORA MIRELA CASTRO SANTOS CAMARGOS**.

Após reunião, a banca examinadora considerou que a monografia

atendeu aos requisitos

\_\_\_\_\_, e decidiu por unanimidade pela aprovação, sendo atribuída a nota 9,9.

Este documento expressa o que ocorreu durante a avaliação e vai assinado pelos membros da Banca Examinadora.

**Orientadora: PROFESSORA SIMONE CRISTINA DUFLOTH – FJP**

Ass.: Smet

Titulação: Doutorado

**Avaliador: TEN CEL PM GILMAR APARECIDO PEREIRA – CTT**

Ass.: [Assinatura]

Titulação: CHEFE DO CTT – ENGENHEIRO ELETRICISTA

**Avaliadora: PROFESSORA MIRELA CASTRO SANTOS CAMARGOS – FJP**

Ass.: [Assinatura]

Titulação: DOUTORADO

## **AGRADECIMENTOS**

À Jussiléia, minha esposa, pela compreensão e dedicação nestes tempos difíceis; Rayssa e Sabryna, minhas adoráveis filhas, por entenderem o longo período de ausência e pouca dedicação.

À minha orientadora, Professora Dr<sup>a</sup> Simone Cristina Dufloth, por aceitar o desafio de caminharmos juntos nesta jornada e pelas sábias e sensatas orientações.

Ao corpo docente da Fundação João Pinheiro, pelas aulas ministradas e a excelente contribuição para a minha formação profissional.

Ao Sr. Ten. Cel. PM Marcos, Chefe do Centro de Tecnologia em Sistemas, pelo incentivo à elaboração deste estudo.

Ao Sr. Ten. Cel. PM Gilmar, Chefe do Centro de Tecnologia em Telecomunicações, pelo apoio e auxílio incondicionais, na realização desta pesquisa.

À Revisora Nair Pôssas pela valiosa contribuição na revisão gramatical e de normalização deste trabalho.

Aos Policiais Militares e técnicos, 2º Sgt Ferreira, 3º Sgt Adolfa e Sd Thiago Martins, responsáveis diretos pela manutenção do SIC, pelo auxílio na realização desta pesquisa e pela dedicação e esforço diuturno para manter em funcionamento o Sistema Integrado de Comunicação (rede SIC).

A todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram com este estudo, tornando-o uma realidade.

*“Uma corrente não é mais forte que seu elo mais fraco”*

Willian James

## RESUMO

Este estudo tem por objetivo geral analisar o processo de execução da manutenção do Sistema Integrado de Comunicação (SIC). O objetivo específico é identificar os aspectos facilitadores e dificultadores no processo de execução da manutenção do SIC. Em razão dos objetivos específicos, a pesquisa caracteriza-se como descritiva, e utilizou-se o método hipotético-dedutivo, quando houve a pretensão de analisar o processo de execução da manutenção do Sistema Integrado de Comunicação com mão de obra orgânica, ou seja, manutenção feita por meio de policiais militares do Centro de Tecnologia em Sistemas, buscando identificar as facilidades e dificuldades na execução do processo. O estudo apresenta uma abordagem teórica sobre processos; qualidade na prestação de serviços; discorre de forma sucinta sobre a atividade de manutenção de equipamentos e sistemas de comunicações; identifica os aspectos facilitadores e dificultadores do processo de execução da manutenção do Sistema Integrado de Comunicação realizado pelo CTS e apresenta uma análise sobre a sua execução, concluindo que a execução do processo de manutenção do SIC, no período de abril de 2010 a abril de 2011, teve como principais fatores dificultadores a falta de conhecimento técnico específico e o aporte logístico deficitário de forma que tais dificultadores de alguma forma se colocaram como obstáculo para a execução plena da função manutenção sobressaindo-se em relação aos aspectos facilitadores.

**Palavras-chave:** Processos. Qualidade. Manutenção. Comunicações de Dados. Rede *Wireless*

## **ABSTRACT**

This study aims at analyzing the process of performing maintenance of the Integrated Communication (SIC). The specific objective is to identify aspects facilitate or hamper the implementation process of maintaining the SIC. Because of the specific objectives, the research is characterized as descriptive, and used the hypothetical-deductive method, when there was a claim to analyze the process of performing maintenance of the Integrated Communication with organic labor, ie, maintenance done by the military police of the Center for Systems Technology, seeking to identify the strengths and difficulties in implementing the process. The study presents a theoretical approach on processes, quality in service delivery; talks briefly about the activity of maintenance of equipment and communications systems, identifies aspects facilitate or hamper the process of performing maintenance of the Integrated Communication carried out by CTS and presents an analysis of its implementation, concluding that the execution of the process of maintaining the SIC over that period, had as main factors hindering the lack of technical knowledge and logistical supply deficit of hindering such a way that somehow put as an obstacle to full implementation of the maintenance function jutting out towards facilitating factors.

Keywords: Processes. Quality. Maintenance. Data Communications. Wireless Network.

## LISTA DE SIGLAS

**BGP** - Border Gateway Protocol

**CBMMG** - Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais

**CIAD** - Centro Integrado de Atendimento e Despacho

**CINDS** - Centro Integrado de Informações de Defesa Social

**CPD** – Centro de Processamento de Dados

**CTS** - Centro de Tecnologia em Sistemas

**CTT** – Centro de Tecnologia em Telecomunicações

**DAL** – Diretoria de Apoio Logístico

**DDQOD** - Detalhamento e Desdobramento do Quadro de Organização e Distribuição da Polícia Militar de Minas Gerais

**DTS** – Diretoria de Tecnologia e Sistemas

**ERB** – Estação Rádio Base

**LPCD** - Linhas Privativas de Comunicação de Dados

**MPLS** - Multi-Protocol Label Switching

**NI** – Núcleo de Informática

**OSPF** - Open Shortest Path First

**PCMG** - Polícia Civil de Minas Gerais

**PMMG** - Polícia Militar de Minas Gerais

**RIP** - Routing Information Protocol

**RMBH** – Região Metropolitana de Belo Horizonte

**SARTI** - Sistema de Administração dos Recursos de Tecnologia da Informação

**SEDS** – Secretaria de Estado de Defesa Social

**SENASP/MJ** - Secretaria Nacional de Segurança Pública do Ministério da Justiça

**SIC** – Sistema Integrado de Comunicações

**SIDS** - Sistema Integrado de Defesa Social

**SIAF** – Sistema Integrado de Administração Financeira

**TI** - Tecnologia da Informação

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Fluxograma básico de um processo .....	17
Figura 2 – Elementos do processo de negócio .....	25
Figura 3 – Qualidade percebida do serviço .....	32
Figura 4 – Organograma da Seção de Sistemas em Produção .....	47
Figura 5 – Diagrama do Sistema Integrado de Comunicação (SIC).....	50
Figura 6 – Diagrama de um enlace ponto-multiponto. ....	51
Figura 7 – Representação gráfica do processo básico de manutenção do SIC ...	52
Figura 8 – Fluxograma do processo de manutenção – Nodal Serra da Piedade .	56
Gráfico 1 – Qualidade dos serviços de manutenção ..	64
Gráfico 2 – Frequência de atendimento das solicitações .....	65
Gráfico 3 – Tempo gasto para a realização do serviço solicitado .....	66
Gráfico 4 – Motivo do não atendimento.....	69
Gráfico 5 – Causa mais frequente da inoperância do <i>link</i> de dados .....	70
Quadro 1 - Categorias de Processos .....	18
Quadro 2 – Símbolos mais utilizados no fluxograma global .....	23

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>2 PROCESSOS E QUALIDADE NA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS .....</b>	<b>15</b>
2.1 Conceito de Processo .....	17
2.1.1 Natureza dos processos ou tipos de processos.....	19
2.2 Análise de processos .....	19
2.2.1 Mapeamento de processos .....	21
2.3 Qualidade na prestação de serviço .....	26
2.3.1 Característica da qualidade na prestação de Serviços .....	29
<b>3 PROCESSO DE MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS E SISTEMAS DE COMUNICAÇÕES.....</b>	<b>33</b>
3.1 Histórico da manutenção.....	34
3.2 Conceito de manutenção.....	36
3.3 Classificação da manutenção.....	38
3.3.1 Manutenção corretiva .....	38
3.3.2 Manutenção preventiva .....	39
3.3.3 Manutenção preditiva .....	40
<b>4 O SISTEMA INTEGRADO DE COMUNICAÇÃO (SIC) .....</b>	<b>42</b>
4.1 O Centro de Tecnologia em Sistemas.....	43
4.1.1 Estrutura do Centro de Tecnologia em Sistemas .....	45
4.1.2 Gerência de redes .....	47
4.2 O processo de manutenção do Sistema Integrado de Comunicação.....	48
4.2.1 Nodais (Estações Rádio Base – ERB) .....	49
4.2.2 Clientes (Frações da PMMG) .....	50
4.2.3 Manutenção preventiva e corretiva dos ativos ..	51
4.3 Processo atual de manutenção do Sistema Integrado de Comunicação .....	51
4.3.1 Processo de manutenção das nodais .....	53
4.3.2 Manutenção dos clientes externos (frações da PMMG).....	55
4.3.3 Tecnologia/infraestrutura para execução do processo de manutenção na PMMG.....	57

<b>5 METODOLOGIA .....</b>	<b>58</b>
5.1 Delimitação do universo .....	61
5.2 Tipo de amostragem .....	61
<b>6 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS .....</b>	<b>63</b>
6.1 Aspectos facilitadores .....	64
6.1.1 Percepção dos clientes externos da PMMG.....	64
6.1.2 Perspectiva da equipe de manutenção do SIC .	66
6.2 Aspectos dificultadores .....	67
6.2.1 Percepção dos clientes externos da PMMG.....	68
6.2.2 Perspectiva da equipe de manutenção do SIC .	72
6.3 Dimensão comparativa – aspectos dificultadores e facilitadores a partir da observação pessoal do autor .....	73
6.3.1 Expansão do SIC e sua regulamentação .....	74
<b>7 CONCLUSÕES .....</b>	<b>76</b>
7.1 Definição dos papéis da equipe de manutenção..	77
7.2 Conclusões quanto aos objetivos e hipótese da pesquisa .....	77
7.3 Sugestões .....	79
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>82</b>
<b>APÊNDICE “A” .....</b>	<b>85</b>
<b>APÊNDICE “B” .....</b>	<b>88</b>
<b>APÊNDICE “C” .....</b>	<b>89</b>
<b>APÊNDICE “D” .....</b>	<b>90</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Constitui-se tema desta pesquisa a análise do processo de execução da manutenção do Sistema Integrado de Comunicação (SIC) realizada pelo Centro de Tecnologia em Sistemas (CTS).

A manutenção deve ser vista como função estratégica, pois influencia diretamente na produção de bens e serviços. Uma parada não programada de um ativo da planta de produção da organização pode ter consequências em toda a cadeia produtiva do bem ou o serviço, portanto, a manutenção é fundamental no contexto organizacional e é indispensável à sua sobrevivência.

Sabe-se que o objetivo essencial da manutenção é preservar a função principal dos ativos destinados à produção de bens e serviços de forma a garantir a alta disponibilidade e confiabilidade na sua prestação e atendendo às necessidades dos clientes externos.

Manter um parque tecnológico de alta complexidade, como o Sistema Integrado de Comunicações, em pleno funcionamento com confiabilidade e alta disponibilidade requer um processo de manutenção bem projetado e executado por pessoas altamente qualificadas. A manutenção, na atualidade, tem estado em evidência por sua influência direta na produção dos resultados de um processo e, por conseguinte, em determinar a qualidade do produto a ser entregue aos clientes externos.

Os Órgãos de Defesa Social da Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH), cujas comunicações são integradas pelo SIC, possuem expectativas de verem suas necessidades em relação ao provimento de *link* de dados serem atendidas com um serviço de alta qualidade; sendo o cliente externo o foco maior de qualquer processo, a manutenção deve estar voltada para o resultado do processamento dos insumos, ou seja, o produto final do processo e seu nível de qualidade que é determinado pelo destinatário do processo.

Neste contexto, a manutenção do SIC tem função estratégica e é fundamental para garantir a continuidade da prestação do serviço, pois objetiva manter os ativos da rede em pleno funcionamento, pois são fundamentais no provimento do serviço de *link* de dados para as frações da Polícia Militar de Minas

Gerais (PMMG), Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG) e Polícia Civil de Minas Gerais (PCMG).

Delimitou-se o tema à análise do processo de execução da manutenção do SIC no período de abril de 2010 a abril de 2011, lapso temporal em que a execução da manutenção do Sistema Integrado de Comunicação se deu por meio de mão de obra orgânica do Centro de Tecnologia em Sistemas da Polícia Militar de Minas Gerais. A pesquisa também se delimitou ao espaço geográfico da região metropolitana de Belo Horizonte (RMBH), por ser a região onde estão instalados os pontos concentradores do tráfego da rede (nodais) e frações da PMMG, CBMMG e PCMG atendidas pelo SIC; e o foco na manutenção de comunicações compreendendo as áreas de radiocomunicações (rede *wire less*), banda larga para transmissão de dados, voz e imagem.

O objetivo geral desta pesquisa é analisar o processo de execução da manutenção do Sistema Integrado de Comunicação realizado pela PMMG através do Centro de Tecnologia em Sistemas. São os objetivos específicos:

- ✓ Identificar os aspectos facilitadores na execução do processo de manutenção do SIC com mão de obra orgânica no período de abril de 2010 a abril de 2011.

- ✓ Identificar os aspectos dificultadores na execução do processo de manutenção do SIC com mão de obra orgânica no período de abril de 2010 a abril de 2011.

Justifica-se este estudo, primeiro pela estratégia governamental de integração dos órgãos de defesa social que é uma forma de gestão inovadora na área de segurança pública no Estado de Minas Gerais. Em segundo, pela complexidade do SIC e sua importância no contexto da área e defesa social na RMBH.

As ações, neste sentido, objetivam a melhor prestação de serviço de forma a sempre aumentar a sensação de segurança subjetiva e objetiva da sociedade.

Neste contexto, a Secretaria de Estado de Defesa Social (SEDS) fomentou e projetou o Sistema Integrado de Comunicação (SIC) com alguns objetivos dentre os quais, o principal, foi o de integrar as comunicações de dados, voz e imagem da PMMG, CBMMG e PCMG, na região metropolitana de Belo

Horizonte, fortalecendo ainda mais a estratégia governamental de integração dos órgãos de defesa social.

Não obstante, esta vertente de integração dos órgãos de defesa social na RMBH torna-se necessário analisar o processo de execução da manutenção do SIC realizada pelo Centro de Tecnologia em Sistemas, haja vista que a manutenção dos pontos concentradores de tráfego da rede ficou sob responsabilidade da PMMG a partir de 2009.

O estudo tem como pressuposto fornecer subsídios que contribuam com as tomadas de decisões quanto ao planejamento da manutenção, revisão ou atualização do processo desta manutenção, aumentando a capacidade de resposta das instituições que possuem as comunicações trafegando de forma integrada pelo SIC.

Por fim, ressalta-se que o tema, ora proposto, trata de um assunto atual, e não foram constados outros trabalhos que discorressem sobre a questão, que está intimamente ligada à estratégia de governo na integração dos órgãos de defesa social.

A pergunta norteadora desta pesquisa foi no sentido de investigar quais são os principais aspectos facilitadores e dificultadores do processo de execução da manutenção do sistema integrado de comunicação, realizada com mão de obra orgânica.

Formulou-se como hipótese básica que a ausência do correto aporte logístico, de recursos humanos e de treinamento técnico especializado dos policiais militares integrantes da equipe de manutenção são aspectos dificultadores do processo de execução da manutenção do SIC. Por outro lado, a motivação, o compromisso e a experiência adquirida são aspectos facilitadores.

Este trabalho foi estruturado em sete seções, conforme detalhamento a seguir: a seção 1, introdução, é indicativa do conteúdo deste estudo; a seção 2 apresenta a visão teórica sobre processos de negócios; a seção 3 apresenta a visão teórica sobre manutenção; a seção 4 descreve o Sistema Integrado de Comunicação e o seu processo de manutenção; a seção 5 detalha a metodologia adotada; a seção 6 analisa os resultados da pesquisa; a seção 7 tece as conclusões obtidas.

## 2 PROCESSOS E QUALIDADE NA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS

As organizações são compostas de vários processos, ainda que não estejam escritos. A dinâmica da organização passa pela execução de tarefas e atividades cujo fim é a produção de bens e serviços. Assim processos integram a gestão das organizações e são determinantes para a eficiência na utilização dos recursos disponíveis e para a eficácia no alcance dos resultados.

O entendimento do funcionamento dos processos é fundamental para garantir o desempenho da organização. Um processo deficiente, que não atende às necessidades de seus clientes, perde o sentido de existir.

Os termos “análise e processo” podem assumir diversas amplitudes de entendimento e podem denotar mais do que se pretende neste estudo, isto se deve ao fato de que estes termos podem assumir diferentes significados em decorrência do contexto em que estiverem inseridos. Assim, para efeito e compreensão dos termos para este estudo, buscou-se em obras de autores contemporâneos, conceitos e definições alinhadas com o tema da pesquisa.

### 2.1 Conceito de Processo

Para melhor compreensão do processo, objeto deste estudo, busca-se conceitos e definições na literatura contemporânea e junto a autores que focam suas pesquisas no tema ora proposto. Segundo Rozenfeld, citado por Baldam e outros (2008, p. 196):

É um fenômeno que ocorre dentro das empresas. Compreende um conjunto de atividades realizadas na empresa, associadas às informações que manipula, utilizando os recursos e a organização da empresa. Forma uma unidade coesa e deve ser focalizado em um tipo de negócio, que normalmente está direcionado a um determinado mercado/cliente, com fornecedores bem definidos.

Em Houaiss, Villar e Franco (2009, p. 1554), encontra-se a definição de processo como sendo a “[...] realização contínua e prolongada de alguma atividade; [...] sequência contínua de fatos ou operações que apresentam certa unidade ou que se reproduzem com certa regularidade; [...]”, ou seja, um conjunto de tarefas

desencadeadas de forma ordenada com o objetivo de produzir bens ou serviços chama-se de processo.

Conforme Davenport (1994), Jóia (1994), Kamel (1994) e Cruz (2003) processo é uma série de atividades que, executadas em sequência e de forma lógica, resultam na produção de bens ou serviços. Para Oliveira (2007), os resultados de qualquer processo devem extrapolar as expectativas do cliente tanto interno como externo. Assim, o cliente tem de ser visto como o foco principal de qualquer processo.

Um processo não se define e não deve ser confundido com o que as pessoas fazem, mas sim pela sequência de tarefas por elas executadas com o objetivo de produzir resultados (ADAIR-HEELEY; MURRAY, 1996).

Os mesmos autores apontam que a existência de um processo só é cabível se for para atender de forma indubitável as necessidades do cliente, sendo que este é o fator determinante do valor do produto ou serviço resultante do processo, bem como é o responsável em explicitar como este resultado deve ser.

Para Gonçalves (2000b, p. 11-12), o conceito de processo é descrito como “aqueles que caracterizam a atuação da empresa e que são apoiados por outros processos internos, resultando no produto ou serviço que é recebido por um cliente externo.”

Nos ensinamentos de Ballestero-Alvarez (2001, p. 21) processo “é a organização de pessoas; equipamentos; procedimentos; informações; energia e materiais em atividades de trabalho logicamente inter-relacionadas para atingir os objetivos dos negócios, onde um conjunto de causas gera um ou mais efeitos.” Percebe-se que para a transformação de insumos em produtos existe uma cadeia de processos que, de forma interligada, concorrem para a produção do resultado.

Para a ocorrência e existência deste processo, é necessário pessoas (equipe de manutenção que também são clientes internos do processo) para a execução das atividades do processo de manutenção, clientes externos aqui denominados de frações da atividade fim ou meio da PMMG, resultados esperados que satisfaçam as necessidades dos clientes.

Neste prisma, Davenport (1994), menciona que organizações eficientes fornecem produtos e serviços de qualidade aos seus clientes através de processos eficientes e efetivos. Já Cruz (2003), ao definir processo, complementa acentuando

que os bens e serviços resultantes do processo devem atender às expectativas dos clientes.

Em todas as definições de processo apresentadas anteriormente, ainda que de forma genérica, evidencia-se que processo possui uma entrada, ordenamento lógico das atividades, uma saída como resultado do processamento das entradas e um destinatário denominado cliente.

Assim, nota-se que a finalidade de um processo é, em síntese, a satisfação do cliente, ou seja, o processo deve estar focado na produção de valor agregado para o cliente da através entrega do produto ou serviço que é o meio para se atingir e aferir o grau de satisfação do cliente. A FIG. 1 demonstra de forma simples o fluxograma de um processo básico.

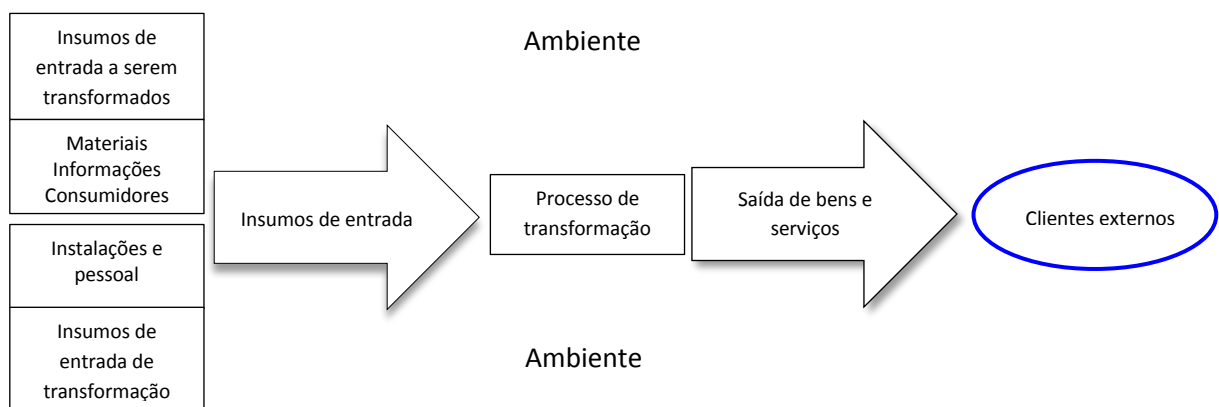


FIGURA 1 – Fluxograma básico de um processo  
Fonte: Adaptado de Slack, Chambers e Johnston, (2002, p. 36)

### 2.1.1 Natureza dos processos ou tipos de processos

A natureza de um processo é descrita pelo resultado esperado do processamento das entradas, ou seja, o processo deve resultar em produtos (bens tangíveis), serviços (intangível) ou nos dois.

Os processos são industriais ou administrativos, sendo que os processos de natureza industrial produzem bens (manufatura) ou serviços (CRUZ, 2003).

Para efeitos deste estudo, o processo em análise será o de serviço, ou seja, processo de manutenção do Sistema Integrado de Comunicações.

Outra classificação de processos é dada por Garvin (1998, *apud* GONÇALVES, 2000a, p. 10) ao dividi-los em três categorias: a) processos de negócios focados no cliente, b) processos organizacionais que sustentam a dinâmica organizacional fazendo com que haja interações de todos os processos e c) processos gerenciais que são voltados para a gestão da organização por meio de seus gerentes. É no processo de negócio que se encontram as naturezas do processo elencadas por Cruz (2003), isto é, os processos de negócios produzem bens e serviços. São esses processos que definem o negócio em potencial da organização, a sua essência, o seu sentido de existência. O quadro 1 resume as três categorias de processo.

QUADRO 1  
Categorias de Processos

Ligados ao cliente ou de negócios	Organizacionais ou de integração	Gerenciais
<ul style="list-style-type: none"> <li>• São ligados à essência do funcionamento da organização;</li> <li>• São suportados por outros processos internos;</li> <li>• Resultam no produto ou serviço que é recebido pelo cliente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• São centrados na organização;</li> <li>• Viabilizam o funcionamento coordenado dos vários subsistemas da organização;</li> <li>• Garantem o suporte adequado aos processos de negócio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• São centrados nos gerentes e nas suas relações;</li> <li>• Incluem ações de medição e ajuste do desenvolvimento da organização;</li> <li>• Incluem as ações de suporte que os gerentes devem realizar.</li> </ul>
Processos primários	Processos de suporte	

Fonte: Adaptado de (GONÇALVES, 2000a, p. 13)

Conforme Cruz (2003), em processos industriais, o foco está sempre em manufatura, ou seja, bens que são passíveis de serem tateados; entretanto existem resultados de processos que são serviços, isto é, não são tangíveis, mas são mensuráveis e são entregues aos clientes externos. Já Gonçalves (2000b, p.8) assinala que na prestação de serviços nem todas as atividades do processo são percebidas nem pelo cliente interno<sup>1</sup> (pessoas que executam as tarefas) e nem pelo cliente externo<sup>2</sup> (pessoas destinatárias do serviço).

Não sendo tangíveis pelo cliente externo, os processos de prestação de serviço ganham pouca visibilidade e reconhecimento. “O trabalho nos escritórios, por

<sup>1</sup> Cliente interno – para efeito deste estudo será considerado os integrantes da equipe de manutenção do SIC.

<sup>2</sup> Cliente externo – para efeito deste estudo será considerado as frações atendidas pelo SIC.

exemplo, segue fluxos que são conduzidos pelos cabos da rede informatizada, e não é tão facilmente observável o deslocamento do trabalho sendo realizado.” (GONÇALVES, 2000b, p.). Seguindo o exemplo, o Sistema Integrado de Comunicação provê *link* de dados para várias frações da PMMG, CBMMG e PCMMG; por este *link* passam informações de todo tipo e, por ser um serviço, não é percebido pelo cliente externo, ainda que, quando de sua falta haja manifestação por parte do demandante, o serviço continua intangível.

Neste contexto, torna-se importante o estudo de forma científica da execução do processo de manutenção do Sistema Integrado de Comunicações, objetivando verificar as suas particularidades e a sua relação com o atendimento ou não das expectativas dos clientes, tanto internos quanto externos, e dos objetivos propostos quando de sua implantação.

## **2.2 Análise de processos**

Ao se pretender analisar algo, tem-se em mente a possibilidade de verificar como ocorre a interação entre as partes que formam o todo na identificação de problemas e busca de soluções.

Segundo Houaiss; Villar e Franco (2007, p.202), “análise é a separação de um todo em seus elementos ou partes componentes; [...] estudo pormenorizado de cada parte de um todo, para conhecer melhor a sua natureza, suas funções, relações, causas etc. [...]”. Assim, a decomposição em partes menores, permite verificar o objeto de estudo de forma mais analítica, ou seja, proceder a uma análise mais localizada.

O objetivo de uma análise de processo é evidenciar a relação entre as causas e os seus efeitos produzidos durante a execução das atividades de um processo (ADAIR-HEELEY; MURRAY, 1996).

O foco está nas principais causas, mas verifica-se que ao analisar um processo, devem-se observar todas as causas, haja vista que qualquer problema, ainda que pequeno, influencia no processamento do produto ou serviço.

Uma análise de processos fundamenta-se na necessidade de se verificar a sua integridade, o fluxo de suas atividades possibilitando conhecê-lo de forma

pormenorizada trazendo à tona informações para assessoramento de tomada de decisão. Segundo Gonçalves (2000b, p 10), analisar um processo:

[...] implica a identificação das diversas dimensões destes processos: fluxo (volume por unidade de tempo), sequência das atividades, esperas e duração do ciclo, dados e informações, pessoas envolvidas, relações e dependências entre as partes comprometidas no funcionamento do processo.

Conforme Cruz (2003) para se analisar qualquer processo é necessário o uso de alguma metodologia de trabalho, pois é ela que vai nortear a dinâmica das ações de análise e, de forma sistemática dar condições para que o analista percorra todo o processo de forma organizada. Para o autor, a metodologia básica consiste em documentar, organizar e melhorar o processo.

O cliente com suas necessidades e expectativas são as determinantes no planejamento e análise de qualquer processo (KAMEL, 1994). Assim, percebe-se que ao analisar um processo, o objetivo fundamental está em verificar as formas de agregar mais valor para o cliente de forma a exceder suas expectativas, procurando manter a qualidade dos bens e serviços ou aumentar o seu nível.

O presente estudo pretende verificar a documentação existente sobre o processo de manutenção do Sistema Integrado de Comunicações, a forma de sua organização e se ele necessita de melhoria.

Para (CRUZ, 2003) cinco são as fases de uma metodologia de trabalho de análise de processos:

- a) Análise inicial;
- b) Análise do processo atual;
- c) Modelagem do novo processo;
- d) Implantação do novo processo.

Para efeitos deste estudo, importa a análise de um processo atual, em decorrência da pesquisa pretender analisar a execução do processo de manutenção do Sistema Integrado de Comunicação que se encontra em funcionamento.

Analisar um processo existente significa conhecer como ele é, identificando seus pontos positivos e negativos, facilitando a compreensão das partes que merecem mais atenção. Um problema encontrado na execução de uma atividade pode ser consequência advinda de outra atividade ou tarefa, neste caso, a análise vai permitir a visão do fluxo do processo, as interações das atividades e o incremento de ações corretivas.

Na literatura sobre processos de negócios são comum os termos “*As Is*” e “*To Be*” que respectivamente significam “como é” e “como será”, e estão relacionados com modelagem de processos. No caso em estudo, o foco é o “*As Is*” do processo de manutenção do Sistema Integrado de Comunicações, isto é, como se dá a execução deste processo na atualidade, o seu fluxo, as atividades que o compõem, os resultados esperados e os produzidos, os clientes e suas expectativas, pois sem saber como é hoje, não se pode pretender programar melhorias no processo e nem mesmo estimar resultados.

Para que se possa analisar um processo, necessária é a sua decomposição. Para Gonçalves (2000b), ao se dividir um processo em subprocessos, ou seja, processos menores, atividades, é possível ter uma visão das partes e facilita a verificação de problemas e suas resoluções de forma pontual, sem perder a percepção do conjunto, tornando o controle do processo mais eficiente.

Para Oliveira (2007), processos são divididos em atividades nas quais estão as informações representativas dos recursos de entrada que, após serem transformados geram os resultados da empresa. Percebe-se que as informações são fundamentais em uma análise, são elas que perpassam por todo o fluxo do processo.

Um processo de manutenção engloba planejamento, execução e controle; para efeito deste estudo apenas a etapa de execução será objeto de análise, sendo que as outras etapas poderão ser objeto de outros estudos.

### **2.2.1 Mapeamento de processos**

O mapeamento de processos objetiva definir o fluxo de suas atividades, permitindo a sua visualização como um todo de forma a garantir a sua avaliação, análise e produção de informações que norteiem a tomada de decisão em relação às mudanças no processo.

Através do mapeamento de processos é possível identificar e conhecer minuciosamente as atividades existentes na organização e, no caso do estudo, permitirá identificar o processo de manutenção do Sistema Integrado de Comunicações.

Mapear processos indica a ideia de hierarquia, onde são apontados em primeiro os processos essenciais e após os processos complementares, sendo que estes serão decompostos para análise mais detalhada de suas particularidades.

Conforme Davis, Aquilano e Chase (2001) várias são as ferramentas disponíveis para analisar um processo, contudo a mais utilizada para análise de processo de serviço é o fluxograma, pois permite a visão de todo o processo, seu fluxo e suas atividades.

Para Fitzsimmons e Fitzsimmons (2005), fluxograma é um recurso visual usado por especialistas com o objetivo de buscar a identificação de oportunidades para melhorar os processos. Percebe-se que é uma ferramenta que, bem manuseada, baliza em muito as decisões sobre o que fazer no processo, haja vista a sua capacidade de demonstrar de forma pormenorizada todo o processo, permitindo a identificação de problemas, suas causas e ainda fornecer informações para o implantação de soluções.

A elaboração de fluxogramas para análise de processos consiste na técnica de representação gráfica mais usual e tende a esquematizar e demonstrar o processo com todas as suas particularidades de forma clara, objetiva, ou seja, suas fases, apresentando o processo passo a passo. Esta técnica está entre as mais indicadas para customizar o fluxo do processo organizacional (OLIVEIRA, 2007).

O fluxograma apresenta-se por meio de símbolos convencionais, demonstrando o processo de forma dinâmica, isto é, representa a sua sequência lógica. Também conhecido como carta de fluxo de processo, gráfico de sequência, gráfico de processamento, tem como objetivo alguns aspectos principais conforme a seguir:






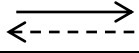




- a) Representar os métodos e procedimentos de forma padrão;
- b) Agilidade na descrição dos métodos do processo;
- c) Facilitar a leitura e a compreensão do processo;
- d) Facilitar a localização e identificação de oportunidades, melhorias e pontos-chaves do processo;
- e) Flexibilidade;
- f) Proporcionar uma análise com mais profundidade (OLIVEIRA, 2006).

Em se tratando desta técnica de representação gráfica, vários são os tipos de fluxogramas que podem ser utilizados para analisar um processo; existe o fluxograma vertical, o parcial ou descritivo e o global ou de coluna. Neste estudo,

como forma de demonstrar graficamente o processo de manutenção do Sistema Integrado de Comunicações, será utilizado o fluxograma global ou de coluna.

Para a representação gráfica no fluxograma global ou de coluna têm-se como símbolos mais utilizados os apresentados no quadro 2.

**QUADRO 2**  
Símbolos mais utilizados no fluxograma global ou de coluna

Símbolo	Significado	Símbolo	Significado
	Terminal		Informação oral
	Arquivo		Conferência
	Decisão		Sentido de circulação
	Demora ou atraso		Material
	Conector de rotina		
	Documento		

Fonte: Adaptado de (OLIVEIRA, 2006, p. 263).

Dentre as técnicas de representações gráficas apontadas por Oliveira (2006), o fluxograma é a técnica de representação gráfica mais usual para esquematizar e demonstrar de forma clara e objetiva de forma a facilitar o entendimento do processo.

Sendo o mapeamento de processo uma ferramenta analítica, (GONÇALVES, 2000b) assevera que a análise de processos deve evidenciar o seu fluxo, a concatenação de suas atividades, suas informações, pessoas que interagem com este processo e a inter-relação dos subprocessos com o macro processo.

Assim, o autor verifica a necessidade de hierarquizar o processo para facilitar a sua decomposição e posterior análise, iniciando a hierarquia em macro processo e subdividindo-o em partes menores de acordo com o objetivo da análise. Esta hierarquia é vista por Cruz (2003) como elementos do processo de negócio e sua composição é formada por:

- a) Processo – como visto em vários conceitos, é um conjunto de atividades que atuando de forma lógica transformam insumos em bens ou serviços para o cliente;
- b) Subprocesso – é uma parte menor do processo e o seu objetivo é contribuir para a consecução do processo maior;

- c) Atividades – realizam particularidades do processo ou subprocesso, isto é, uma atividade só produz um resultado, mas é dependente de todo o conjunto, constitui a maior parte de um processo ou subprocesso;
- d) Procedimentos – estes devem responder a como, quando, com o quê e de que forma as atividades serão desempenhadas.
- e) Tarefas – é a menor parte de um processo ou subprocesso, são desempenhadas pelas pessoas e de forma única ou em conjunto compõem uma atividade.

A classificação ou hierarquização do processo auxilia na tomada de decisão no que concerne à implantação de melhorias, revisão do processo e qual deverá ser a prioridade dentro do processo a ser alvo de intervenção. Assim, uma organização que entende os seus processos, os analisa de forma constante, tende a ter informações em tempo oportuno para aumentar o seu grau de competitividade, de forma a obter soluções mais rápidas, haja vista que há o entendimento pormenorizado dos processos organizacionais, maior produtividade com qualidade, pois quem conhece o que faz está apto a fazê-lo bem. Desta feita, o mapeamento exige que o foco de todo o processo esteja centrado no cliente tanto interno quanto externo, esta ação deve ser entendida como uma estratégia organizacional para se atingir as metas do processo de forma a sempre extrapolar as expectativas dos clientes.

Nos dizeres de Kamel (1994), a divisão de um processo em subprocessos, que por sua vez são formados de um número mínimo de atividades essenciais para o processamento dos insumos transformando-os em bens ou serviços. Nesta hierarquia do processo, as atividades ainda são decompostas em tarefas e estas é que são realizadas pelas pessoas, ou seja, pelos clientes internos do processo. A FIG. 2 demonstra de forma resumida, a partir da visão de Kamel (1994) e Cruz (2003) a divisão de um processo, também considerada como hierarquia de processo ou elementos do processo.

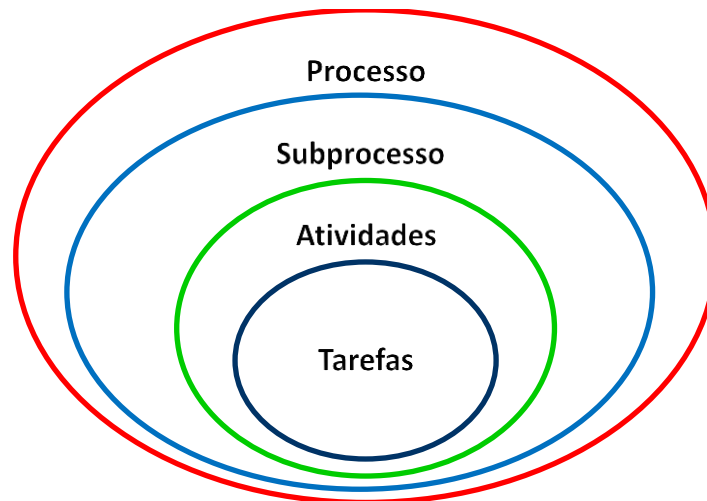


FIGURA 2 – Elementos do processo de negócio  
Fonte: Elaborada pelo autor (2011)

Ao se dividir um processo em processos menores, fica fácil proceder a análise em separado e em profundidade, o que facilita a observação e localização de problemas permitindo uma atuação mais pontual nas causas, resultando em um maior controle de todo o processo.

Desta forma, tem-se que a análise de qualquer processo, passa pelo conhecimento de suas partes menores, ou seja, as tarefas, atividades, informações e pessoas envolvidas. É conhecendo as menores partes de um processo que se pode obter informações de como é o seu fluxo, gargalos, atividades que não agregam valor ao processo, propositura de exclusão ou melhoria de etapas do processo.

Para que seja feito o mapeamento do processo, tem-se a necessidade de definir o que se quer com o processo, ou seja, qual a sua finalidade; na visão de Kamel (1994) é preciso primeiramente definir os objetivos do processo, ou seja, o que se quer produzir para ser entregue ao cliente e elaborar o fluxograma do processo atual de forma a mapear o processo (*As Is*) de forma a entender a dinâmica atual do processo buscando oportunidades de melhorias.

O mapeamento de processos fornece informações analíticas para uma melhor gestão do processo, assim Ballesterro-Alvarez (2001) assegura que na gestão de processo alguns requisitos devem ser alvos de verificação contínua, são eles:

- a) Identificação do processo: definir de forma clara, simples e objetiva o que é o processo, qual o seu objetivo;

- b) Definição do responsável pelo processo: um processo é responsabilidade de todos, não devendo ter apenas uma pessoa que responda por ele, é multifuncional;
- c) Definição de limites do processo: quais as necessidades para elaborar o processo, ou seja, quais insumos serão transformados e quem é o cliente deste processo;
- d) Representação gráfica: demonstrar de forma simples o fluxo do processo, o seu passo a passo;
- e) Indicadores: estes devem medir eficácia e eficiência;
- f) Analisar profundamente as partes que compõem o processo, verificando se a participação de todas agrega valor ao produto, ou seja, são necessárias no processo, a execução pode ser de outra maneira;
- g) Acompanhamento dos indicadores: os resultados são os esperados ou existem variações que merecem ser analisadas;
- h) Normatização: necessidade de se documentar o processo, suas alterações, padronizar procedimentos e regras de conduta;
- i) Supervisão: supervisionar a execução do processo propicia a aferição dos resultados e traz informações que subsidiam a tomada de decisões no que tange às oportunidades de melhorias dos processos organizacionais.

Se o foco central de qualquer processo é o demandante e este, na sua percepção, exige qualidade do produto que está sendo consumido, tem-se que o cliente externo, como dito antes, é fator determinante na existência de qualquer processo, assim, um processo que não resulta em bens e serviço de qualidade não irá atender às necessidades dos clientes estando fadado ao insucesso e, por conseguinte à sua extinção.

### **2.3 Qualidade na prestação de serviço**

A preocupação com a qualidade de produtos e serviços não é mais uma questão de estratégia, mas uma necessidade e questão de sobrevivência organizacional, haja vista que, não havendo clientes externos para consumir os resultados dos processos, não há que se falar em manutenção do processo, pois é

sempre o cliente externo que define o que quer e como quer, neste caso, as organizações devem sempre atender para o posicionamento do demandante em relação ao produto ou serviço ofertado de forma a poder estar sempre inovando com o objetivo de atender às suas expectativas.

Nos mercados altamente competitivos de hoje, os gerentes estão reconhecendo o valor da fidelidade do cliente. Para mantê-la, não é suficiente que uma empresa satisfaça seus clientes. Atualmente, os produtos e os serviços devem “encantar” os clientes de forma a mantê-los, o que somente é possível através da oferta de produtos e de serviços da mais alta qualidade (DAVIS, AQUILANO e CHASE, 2001, p. 148)

Ao se falar em qualidade, procura-se conceituar ou definir este termo que está em evidência na atualidade e perpassa por vários setores organizacionais. Inúmeras são as suas definições, sendo que cada autor se posiciona de forma diferente ao definir o que é qualidade e, segundo a vasta literatura sobre o assunto, não se admite nos dias de hoje, processos que produzam bens e serviços sem qualidade, ou seja, é um atributo fundamental para a sobrevivência de qualquer processo.

[...] grau negativo ou positivo de excelência [...] Característica superior ou atributo distintivo positivo que faz alguém ou algo sobressair em relação a outros. [...] Qualquer aspecto sensível de percepção que não possa ser mensurado [...] (HOUAISS; VILLAR e FRANCO, 2009, p. 1584).

Pode-se dizer então que qualidade é um atributo de um bem ou serviço que, destinado ao cliente, lhe é entregue de forma confiável, seguro, e em tempo oportuno de forma a atender as suas expectativas.

Conforme Carvalho (1997, p. 26) “qualidade é a adequação do produto às necessidades e conveniências do cliente, medida pelo grau de prevenção do produto às deficiências.” Assim, o autor defende que os resultados de qualquer processo devem atender às expectativas dos clientes, sendo que o produto ofertado deve estar livre de falhas, ou seja, deve estar em conformidade com o especificado; traz também a figura do cliente como fator determinante na aferição da qualidade.

Nos ensinamentos de Garvin (1984 *apud* CARVALHO, 1997, p. 27-29) o atributo qualidade pode estar sob a égide de cinco abordagens:

- a) Abordagem transcendental – a qualidade é um atributo inato ao produto, ou seja, os resultados dos processos são reconhecidos como de qualidade, não sendo passíveis de questionamentos neste aspecto;

- b) Abordagem centrada no produto – sob este prisma a qualidade é um atributo mensurável, pois sendo uma característica objetiva, fornece padrões de produção e, portanto, de aferição;
- c) Abordagem centrada no valor – um produto será de qualidade se oferecer alto desempenho e preço acessível. Em um mundo globalizado, este tipo de abordagem fica muito atual, pois o cliente quer um produto que atenda e se possível extrapole suas necessidades e tenha um custo dentro de suas possibilidades de aquisição. De nada adianta produzir um bem ou serviço de alto desempenho se não estiver acessível ao cliente devido ao alto custo.
- d) Abordagem centrada na produção – ênfase na qualidade interna, o foco está na forma como o produto é processado e como lhe é agregado o atributo qualidade durante a fase da cadeia produtiva. Melhorar a qualidade do resultado de um processo implica em uma produção de baixo custo em decorrência de que produtos de qualidade são menos suscetíveis a falhas, neste caso prevenir reduz custos enquanto que corrigir deficiências gera retrabalho e aumento do custo de produção.
- e) Abordagem centrada no cliente – é a mais comum das abordagens da qualidade, e em conjunto com a abordagem centrada no produto trazem para o atributo qualidade características essenciais no que diz respeito ao atendimento das necessidades dos clientes.

Como visto antes, o cliente externo é sempre o foco principal de qualquer processo, é ele que vai determinar o que produzir para satisfazer as suas expectativas. Não se pensa no que o destinatário do bem ou serviço quer, mas pergunta-se ao demandante o que ele deseja que seja produzido.

Importa aqui, debruçar sobre a qualidade na prestação de serviços, haja vista que a execução do processo de manutenção do Sistema Integrado de Comunicação é um serviço que na maioria das vezes não é percebido pelo cliente final do processo, ou seja, é intangível para ele e, desta forma, a qualidade percebida pelo cliente é distinta de outros processos cujos resultados são tangíveis.

Conforme Harrington e Harrington (1997), a prestação de serviço sem qualidade aumenta em três vezes a probabilidade de se perder um cliente em detrimento da produção de bens que não satisfaçam às necessidades dos clientes.

Um serviço produzido sem qualidade tende a distanciar os clientes da organização e como é um produto intangível e dependente das percepções dos

clientes, a recuperação da credibilidade torna-se difícil, em um efeito cascata, o atributo “má qualidade” é propagado de cliente a cliente e isso pode determinar o fracasso organizacional.

Vários fatores interferem na percepção do cliente em relação ao serviço prestado, assim, Albrecht e Zemke (*apud* DAVIS, AQUILANO e CHASE, 2001, p. 68) afirmam que “cada vez que um cliente entra em contato com qualquer aspecto da empresa, trata-se da ‘hora da verdade’ e que pode criar uma impressão negativa ou positiva a respeito da empresa.” Percebe-se, assim, a necessidade de manter sempre no mais alto nível de qualidade na prestação de serviços ou fornecimento de produtos, pois como dito anteriormente, sem o cliente não há que se falar em prosseguir com os processos organizacionais.

### **2.3.1 Característica da qualidade na prestação de serviços**

Uma característica dos serviços é que eles são produzidos e consumidos de forma simultânea, mas a sua intangibilidade parece ser a sua característica principal, pois segundo Harrington e Harrington (1997), o serviço é o trabalho útil que não proporciona uma comodidade tangível, ou seja, o cliente não tem a posse, não é um bem que ele possa ter em suas mãos.

Para Fitzsimmons e Fitzsimmons (2005 p. 30) “[...] um serviço é uma experiência perecível, intangível, desenvolvida para um consumidor que desempenha o papel de co-produtor.” Neste mesmo contexto, Las Casas (2004) acrescenta que os serviços são inseparáveis, heterogêneos e simultâneos: o primeiro porque não se podem estocar serviços, o segundo porque é impossível manter a qualidade do serviço de forma constante e o terceiro porque o serviço é consumido simultaneamente à sua geração.

Esta definição de serviço agrega a participação do cliente interno e externo como corresponsável na produção do resultado, vindo a afirmar como visto antes na definição de processo que, todo processo deve iniciar com o cliente e ser focado nele, assim o cliente é parte importante e determinante do processo. Existem alguns requisitos básicos que diferenciam os processos de serviços daqueles cujo fim é a manufatura.

- Os serviços são intangíveis. Eles não podem ser medidos, testados ou verificados antes da entrega;
- Os serviços refletem o comportamento do fornecedor;
- Uma vez que uma oportunidade é perdida não há segunda chance;
- O cliente faz parte do processo;
- Um serviço não pode ser devolvido como ocorre com o produto tangível;
- As atividades de garantia da qualidade devem ser concluídas antes que o produto seja produzido. Não se pode inspecionar a qualidade num serviço;
- Quanto mais pessoas interagem com o cliente, menos probabilidade ele tem de ficar satisfeito (HARRINGTON e HARRINGTON, 1997, p. 383).

Assim, não se pode confundir processo de manufatura com processo de serviço em decorrência de peculiaridades existentes nos dois e não se encaixa a peculiaridade de um no outro.

Fala-se muito em qualidade, já houve a conceituação do termo, mas em se tratando de serviço, como medir a qualidade de um processo de prestação de serviço? Alguns autores propõem que a qualidade seja mensurada através de alguns atributos que, identificados pelos clientes a representem ou a determinem.

Qualidade em serviços é traduzida na capacidade em satisfazer uma necessidade, resolução de problemas ou gerar benefícios para alguém, ou seja, um serviço de e com qualidade está alicerçado na satisfação do cliente. (KARL ALBRECHT 1992 *apud* LAS CASAS, 2004).

Em síntese, um cliente satisfeito indica que o serviço foi ou está sendo prestado com qualidade, mas esta satisfação deve ser medida, haja vista que aspectos emocionais e pessoais estão envolvidos na percepção do cliente e varia de cliente para cliente, isto quer dizer que pode haver mensurações diferentes para um mesmo serviço, pois um serviço pode ter clientes diferentes. Assim, a qualidade de um serviço será variável em termos de qualidade em decorrência da percepção dos clientes.

Conforme Parasuraman, Zeithaml e Berry (1988 *apud* FITZSIMMONS; FITZSIMMONS, 2005), a qualidade na prestação de serviços possui dimensões e, as primeiras que são utilizadas pelos demandantes dos serviços com o objetivo de julgar o atributo qualidade são cinco, quais sejam:

- a) **Confiabilidade:** prestação do serviço prometido no tempo acordado, o cliente tem a expectativa de receber um serviço confiável de alto desempenho e sem distorções.
- b) **Responsabilidade:** Disponibilidade para dar suporte ao cliente. A espera por soluções gera sensação negativa no cliente, por conseguinte afeta sobremaneira o quesito qualidade do serviço.

- c) Segurança: Capacidade, qualificação para prestar o serviço, interesse em atender o cliente e buscar o maior valor agregado para ele, número de funcionários adequados para o atendimento das demandas.
- d) Empatia: Como a organização enxerga o cliente, capacidade de se colocar no lugar do cliente, ser de fácil acesso pelo cliente, ver os problemas do cliente como se fosse o seu e buscar a melhor solução.
- e) Aspectos tangíveis: Os aspectos físicos que permeiam a atividade de prestação de serviços, ambiente de trabalho, instalações físicas, apresentação de funcionários etc.

A incipiência da qualidade, ou a sua falha, pode ser percebida pelas dimensões antes apresentadas. A qualidade do serviço é atestada pelo cliente, ou seja, a sua percepção de como o serviço é prestado, o quanto ele atende ou não às suas expectativas, em resumo, o que o cliente espera e o que está sendo fornecido a ele. A qualidade ainda pode ser medida sob cinco perspectivas, quais sejam:

- 1- Conteúdo: A rotina do serviço está fundamentada em procedimentos padrão;
- 2- Processo: As atividades do processo estão ordenadas de forma lógica e são executadas da mesma forma garantindo a produtividade do processo.
- 3- Estrutura: As pessoas prestadoras do serviço são qualificadas, as instalações físicas são adequadas e existe ergonomia no trabalho;
- 4- Resultado: Após a prestação do serviço, mudanças devem ocorrer. A avaliação do cliente constitui fator essencial para medir a qualidade do serviço.
- 5- Impacto: A longo prazo o que se espera em termos de efeito do serviço sobre o cliente (FITZSIMMONS; FITZSIMMONS, 2005).

A FIG. 3 retrata de forma resumida, mas bastante didática como o cliente percebe se um serviço é prestado com qualidade ou não.

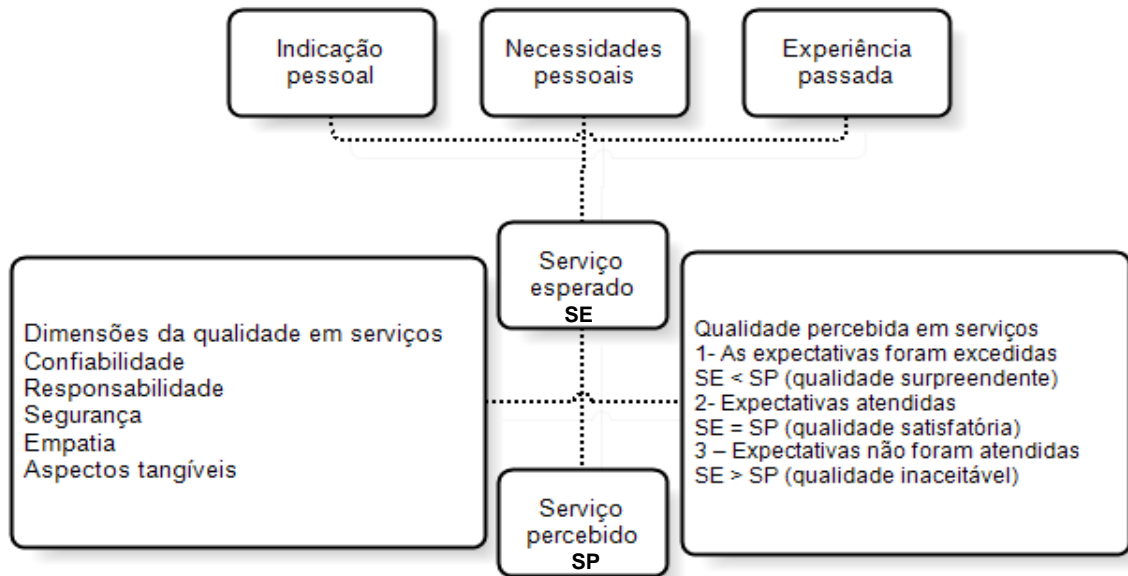


FIGURA 3 – Qualidade percebida do serviço  
Fonte: Adaptado de (FITZSIMMONS; FITZSIMMONS, 2005, p. 147).

O que se percebe é que os indicadores que medem a qualidade na prestação de serviço podem variar de um serviço para outro, da percepção de um cliente para outro, uma vez que esta percepção é de caráter subjetivo envolvendo aspectos emocionais e irracionais, mas é de se notar que sempre será o cliente quem determinará se o serviço é de qualidade ou não, o grau de satisfação é o indicador maior da qualidade o serviço.

Neste contexto, para que a organização venha a ofertar um serviço de qualidade, deve ultrapassar as barreiras das características do serviço tais como intangibilidade, simultaneidade e heterogeneidade dando ao seu funcionário condições estruturais e organizacionais que o habilite a prestar o serviço livre de falhas ao cliente.

Portanto, qualquer processo precisa ser projetado de forma que os seus resultados satisfaçam efetivamente as necessidades dos seus demandantes; deve também ser objeto de constante análise para a detecção de falhas buscando saná-las e procurando oportunidades de aplicação de melhorias no processo sempre vinculando ao produto final e com a máxima qualidade.

Especial atenção deve ser dada aos processos de prestação de serviço, já que pela sua característica de intangibilidade, o sentimento do cliente será fundamental para a permanência da execução do processo e a sua análise de torna mais constante, pois os clientes estarão percebendo o mesmo serviço por diferentes visões em momentos diferentes.

### **3 PROCESSO DE MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS E SISTEMAS DE COMUNICAÇÕES**

Esta seção discorre, de maneira sucinta, sobre os conceitos que envolvem a atividade de manutenção de equipamentos e sistemas de comunicações, a história da evolução da manutenção é feita de maneira sucinta, seus tipos ou métodos e descreve a manutenção na atualidade, de forma a correlacionar a manutenção do Sistema Integrado de Comunicação com as obras dos autores que labutam nesta área.

A manutenção, considerada função estratégica no contexto das organizações é responsável diretamente pela disponibilidade e confiabilidade dos ativos, colocando-se assim como parte essencial do processo organizacional.

Todo equipamento ou bem, ao longo de sua duração, principalmente estando em funcionamento, sofre algum tipo de avaria que requer intervenções diversas para que seja retornado ao seu estado produtivo ou, ainda que não esteja avariado, seja mantida a sua funcionalidade.

O Sistema Integrado de Comunicação (SIC) tem como um dos objetivos, integrar as comunicações de dados, voz e vídeo dos órgãos de defesa social da RMBH, compreendendo a Polícia Militar, Polícia Civil e Corpo de Bombeiros Militar; sua disponibilidade e confiabilidade garante esta integração e, por conseguinte, a trafegabilidade dos dados potencializando as ações de defesa social.

Assim, o SIC, composto de uma gama de equipamentos diversos e de alta complexidade, necessita estar em pleno funcionamento, e para tanto deve sofrer intervenções diversas com o objetivo de manter os resultados do processo de forma eficaz e com qualidade, isto quer dizer que a manutenção, responsável direta pela disponibilidade e confiabilidade dos ativos, é essencial nos resultados da organização e, no caso em pauta, na prestação do serviço de provimento de *link* de dados. Este conjunto de intervenções denomina-se manutenção; o conjunto de atividades, intervenções de manutenção denomina-se processo de manutenção.

### 3.1 Histórico da manutenção

A manutenção, ao longo dos tempos, sempre fez parte do cotidiano da sociedade, ainda que de formas e intensidades variadas. Tudo o que precisa ser alvo de correção indica que possui limitações de funcionalidade, ou seja, a vida útil de um equipamento pode ser prolongada com uma boa manutenção nas suas mais variadas formas.

A sociedade de um modo geral é dependente da tecnologia e com o advento da substituição da mão de obra humana por máquinas, a função manutenção passou a ser um fator preponderante para garantir a alta disponibilidade e confiabilidade destes equipamentos na produção de bens e serviços.

Conforme Kardec e Nascif (2009) a atividade de manutenção mudou muito, sendo que as alterações sofridas ao longo do tempo foram em decorrência do aumento rápido do quantitativo e variedade dos ativos a serem mantidos; complexidade de projetos; técnicas mais atualizadas de se fazer manutenção; gestão da manutenção e o seu grau de responsabilidade e a importância da manutenção como função estratégica de forma a impactar na melhoria dos resultados dos processos de negócios.

Até 1914, inexistia a função manutenção e esta situação gerava perdas para as organizações, haja vista que ocorrendo falhas nos equipamentos, os reparos eram feitos por pessoas que não eram especialistas, ou seja, a função manutenção só entrava em cena quando um problema era detectado, o que muitas das vezes era reparado pelo próprio operador do equipamento (SOUZA, 2006).

No mesmo sentido, Tavares (1996) assegura que a história da manutenção está intimamente ligada ao desenvolvimento técnico industrial da humanidade, mas só no final do século XIX, em decorrência da mecanização industrial é que houve o início e a necessidade de se fazer manutenção de forma mais técnica. Até 1914 a manutenção era uma função secundária à produção, não havendo pessoas qualificadas tecnicamente para exercê-la.

Neste contexto observa-se que os ativos entravam em produção e assim permaneciam até ocorrer uma falha e esta ser resolvida pelo próprio operador do

ativo, evidenciando que a função manutenção era de caráter secundário, ou até mesmo inexistente.

No período de 1914 a 1930 – (1ª Guerra mundial), aconteceu o surgimento da manutenção corretiva realizada por profissionais, ou seja, as primeiras pessoas com qualificação para a realização da manutenção surgem e a função de manutenção começa a fazer parte do organograma da empresa (SOUZA, 2006).

A evolução da manutenção, conforme Kardec e Nascif (2009) pode ser dividida e entendida em quatro gerações:

- a) Primeira geração – 1ª guerra mundial - Indústria pouca mecanizada, equipamentos simples e superdimensionados; os equipamentos funcionavam até a quebra;
- b) Segunda geração – Anos 50 e 70 - Devido à 2ª grande guerra houve um aumento das demandas por vários tipos de produtos contrapondo-se a uma diminuição da mão de obra, o que levou ao aumento da mecanização industrial bem como a complexidade dos parques industriais. Esta situação traz consigo a necessidade de uma alta disponibilidade e confiabilidade dos ativos, para isto, houve a necessidade de prevenir falhas surgindo assim a manutenção preventiva;
- c) Terceira geração – década de 70 - Aceleração da automação industrial - A partir da década de 70, a rapidez com as indústrias se modifica, o crescimento da automação e da mecanização indica que confiabilidade e disponibilidade eram fatores determinantes para a sobrevivência organizacional. Assim, surge a manutenção preditiva e o uso de *softwares* que permitia planejar, controlar e acompanhar a execução dos serviços de manutenção;
- d) Quarta geração – Atualidade - Ainda, vinculada a algumas expectativas da 3ª geração, na quarta geração a disponibilidade dos ativos é tida como uma das medidas mais importantes da manutenção senão a mais importante, ou seja, persegue-se sempre a disponibilidade do ativo, realizando as suas funções para as quais foi projetado de forma que haja o mínimo de paradas para manutenção. De acordo com Tavares (1996):

A partir do final da década de 80, com as exigências de aumento da qualidade dos produtos e serviços, feitos pelos consumidores, a manutenção passou a ser um elemento importante no desempenho dos equipamentos, em grau de importância equivalente ao que já vinha sendo praticado na operação. (TAVARES, 1996. p. 23).

Na atualidade, a manutenção envolve mais do que uma simples detecção de falhas e reabilitação dos ativos, ela exige que a organização esteja preparada para, de forma preditiva, antecipar sempre a uma possível perda de funcionalidade do equipamento, determinar e planejar a gestão da manutenção com o objetivo de manter os equipamentos sempre disponíveis e confiáveis para a produção, é a busca pela alta disponibilidade e confiabilidade dos ativos.

A evolução da atividade da manutenção configurou-se em um processo natural, trazendo diversas vantagens, porém um aspecto desvantajoso não pode ser esquecido: a especialização de um efetivo com conhecimento específico na área de manutenção estimulou o operador a, gradativamente, se preocupar apenas em operar o equipamento e produzir, tornando-o insensível para o aspecto da conservação do equipamento (ROSA, 2007, p. 32).

Neste contexto, percebe-se que a manutenção perpassa por vários níveis organizacionais e depende de outros fatores para o seu sucesso, ou seja, somente os mantenedores não são capazes de impedir a ocorrência de falhas nos equipamentos e nem mesmo de mantê-los em pleno funcionamento ainda que haja uma excelente gestão da manutenção.

Um processo de manutenção não está afeito a um setor da organização, a preservação para manutenção da alta disponibilidade dos equipamentos de produção é responsabilidade de todos.

### **3.2 Conceito de manutenção**

A manutenção teve como origem a necessidade das organizações em manter seus equipamentos funcionando. A primeira forma de manutenção chamou-se “manutenção por quebra”, ou seja, as intervenções só eram feitas a partir do momento em que o equipamento quebrava. Posteriormente o processo de manutenção evoluiu em decorrência da necessidade de prevenir a quebra. Este modelo, criado pelos americanos, foi nomeado de “manutenção preventiva”, após

esta fase, com a necessidade de se antecipar às falhas, surgiu a manutenção preditiva.

Conforme a ABNT (1994) a definição de manutenção é uma junção de intervenções de caráter técnico e administrativo, com o objetivo de manter ou restabelecer as funções de um item a um patamar que o faça a desempenhar a função para o qual foi concebido.

A definição de manutenção para Houaiss, Villar e Franco (2007, p. 1842) é “[...] ato de fazer perdurar algo em determinado estado; preservação [...] cuidado com vistas à conservação e bom funcionamento de (máquinas, engenhos, ferramentas etc.) [...]”.

O conceito de manutenção na visão de Kardec e Nascif (2009, p. 23) é “garantir a confiabilidade e a disponibilidade da função dos equipamentos e instalações de modo a atender a um processo de produção ou de serviço, com segurança, preservação do meio ambiente e custos adequados.”

Assim, pode-se dizer que Kardec e Nascif (2009), trazem em seus argumentos que a função manutenção não pode focar apenas na preservação do equipamento em si, mas reabilitar ou manter a função primordial para a qual foi projetado e desenvolvido; conforme a ABNT (1994), o restabelecimento da função precípua do item é o objetivo a ser perquirido na atividade de manutenção independente do tipo de manutenção a ser realizada.

Nos dizeres de Lederman (1986 *apud* ROSA, 2007, p. 72) manutenção é “qualquer atividade feita com a intenção de manter equipamentos, programas ou bases de dados em condições de trabalho satisfatórias, incluindo-se testes, medições, substituições, ajustes e reparos”.

Esta definição oferta mais requisitos para a definição de manutenção indo além do setor industrial e equipamentos tangíveis, ou seja, a manutenção não está afeta somente aos ativos, mas também aos programas necessários para manter em pleno funcionamento os equipamentos.

Fazer tudo o que for preciso para manter o ativo com suas funções principais, ou seja, aquelas para as quais foi projetado, em pleno funcionamento, e num certo grau de performance exigida é manutenção (XENOS, 2004).

A manutenção não pode e nem deve mudar as funcionalidades do equipamento no que tange ao desempenho, ela objetiva restabelecer ou manter as suas funções principais para as quais foram projetadas, as alterações no

desempenho dos equipamentos que culminem em mudanças da originalidade do fabricante chama-se melhoria (XENOS, 2004). Como exemplo pode-se citar a troca do *chipset* de um rádio de micro-ondas fazendo com que este venha a operar em outras frequências além daquelas originais de fábrica, isto seria melhoria e não manutenção.

### **3.3 Classificação da manutenção**

De modo geral, vários autores estabelecem, definem ou conceituam alguns tipos de manutenção, alguns os classificam como métodos e outros, como políticas de manutenção, mas em nada muda o conteúdo de seus conceitos e definições ficando apenas no campo da semântica. Os tipos de manutenção procuram englobar quesitos como prevenção, substituição, reparação etc. Sempre com o objetivo de manter a em operação a função principal dos ativos.

A determinante do tipo de manutenção a ser feita é o modo pelo qual é feita a intervenção no equipamento, ou seja, o programa de manutenção indica qual o tipo de manutenção a ser feita ou, em havendo falhas estas dirão qual a melhor forma de intervir para retornar o ativo ao seu estado funcional anterior.

#### **3.3.1 Manutenção corretiva**

É a intervenção técnica para corrigir uma falha identificada em um componente do ativo (SOUZA, 2006). Complementam Kardec e Nascif (2009) dizendo que este tipo de intervenção ocorre quando o ativo quebrou ou no momento seguinte à identificação de sua quebra, ou seja, a manutenção corretiva acontece quando há a necessidade de correção de um problema.

A manutenção corretiva não pode ocorrer sem alguns pré-requisitos que darão suporte à sua execução. Para exemplificar, podem-se citar pessoas com qualificação técnica para a execução deste tipo de manutenção; suprimento de insumos para reparos e ou substituição de componentes dos ativos.

Conforme Xenos (2004), a manutenção corretiva custa menos do que a prevenção, mas pode causar interrupções maiores na produção o que gerará menor

rentabilidade e produtividade, ou seja, o custo da manutenção corretiva é muito relativo. Ademais, o autor diz que o fato de escolher este tipo ou método de manutenção pode induzir a organização a se acostumar com a espera de ocorrência de falhas, sendo que o fundamento da manutenção é identificar de forma precisa as causas das falhas e impedir a reincidência.

Este tipo de manutenção é considerado reativo, ou seja, a intervenção acontece somente se o equipamento vier a sofrer pane. E, com esta característica, torna-se a forma mais cara de manutenção elevando os custos em decorrência da falta de planejamento para a ocorrência da intervenção dificultando as decisões no que tange à aquisição de equipamentos reserva e, por conseguinte, incidindo em um maior gasto de tempo para restabelecimento do sistema ou parte dele comprometido pelo ativo avariado.

Por outro lado, esta manutenção pode ser considerada também como uma ação de baixo custo se olhada pelo lado de que a organização não faz qualquer intervenção até o momento da quebra do equipamento, havendo grande estoque de peças de reposição e até mesmo equipamentos sobressalentes em números elevados, trabalho de reparo com tempo elevado e uma parada não programada que gera grandes perdas no processo produtivo. Assim, olhando as duas formas observa-se que este tipo de manutenção é de alto custo para a organização, pois de qualquer forma impacta em muito no processo de produção.

### **3.3.2 Manutenção preventiva**

Definir ou conceituar manutenção preventiva é um pouco difícil, pois possui vários significados. De forma resumida, pode se interpretar como aquela manutenção que é realizada para prevenir ou eliminar o uso de correções e reparos. Para tanto, um bom programa de manutenção preventiva deve ser implementado visando a redução de custos com estas ações e aumento da produção.

A exigência do máximo de eficiência de um ativo através da sua utilização requer que seja mínimo o período de tempo parado por falhas. A manutenção preventiva é a função que tem por objetivo impedir, minimizar e operacionalizar esta disponibilidade de forma a garantir a funcionalidade dos equipamentos por mais tempo sem paradas.

Para Souza (2006), este tipo de manutenção objetiva prevenir a ocorrência de falhas, queda no desempenho do ativo e ainda apoia a manutenção corretiva através de trabalho metódico aplicado periodicamente. Em Kardec e Nascif (2009) encontra-se a definição como sendo uma ação com o escopo de diminuir ou evitar panes ou disfunção, as atividades devem ser planejadas e ocorrer em intervalos de tempo definidos.

Deve ser considerada a principal atividade da gestão da manutenção, pois este tipo de manutenção tem por objetivo diminuir o número de ocorrências de falhas aumentando a disponibilidade dos ativos, em custos proporcionais, é mais barato que a manutenção corretiva (XENOS, 2004).

A manutenção preventiva desonera o custo final da manutenção, já que ela antecede a vários possíveis acontecimentos de avarias com os ativos compelindo a equipe de manutenção a intervir de forma planejada e periódica nos equipamentos prevenindo desgastes e aumentando a vida útil do ativo deixando-o em funcionamento pleno por mais tempo.

### **3.3.3 Manutenção preditiva**

A definição apontada por Kardec e Nascif (2009, p. 44) “é a atuação realizada com base em modificação de parâmetro de condição ou desempenho, cujo acompanhamento obedece a uma sistemática”. Conforme Souza (2006) a manutenção preditiva é descrita como sendo a indicação do grau de disponibilidade e confiabilidade do ativo em intervalos de tempo definido antecipando qualquer outro tipo de manutenção.

A manutenção preditiva deve fazer parte da manutenção preventiva, haja vista que este tipo de manutenção é mais uma forma de se inspecionar os ativos. É uma forma cara de se fazer manutenção, mas é necessário relacionar os custos e benefícios face ao alto custo do parque tecnológico que se quer manter e o alto custo de uma parada na produção por tempo indeterminado ou ainda que se determine este tempo, mas ele pode ter um custo muito mais elevado do que praticar a manutenção preditiva.

Esta forma de manutenção requer o uso de programas sofisticados de detecção e predição de falhas, planejamentos minuciosos e uma execução com

altíssimo nível de qualidade, tudo com o escopo de aumentar os resultados dos processos, diminuir em muito as paralisações dos ativos responsáveis pela transformação dos insumos e geração de resultados, o que irá promover bens e serviços a baixo custo e com qualidade que satisfaça as necessidades dos clientes.

Neste tipo de manutenção, a probabilidade de ocorrências de falhas são percebidas antes do seu acontecimento permitindo assim que a organização se antecipe com sobressalentes corretos e na medida certa para correção dos ativos muito antes de apresentar a falha propriamente dita.

Por fim, a manutenção preditiva tem como finalidade minimizar a quantidade de falhas ocorridas nos ativos, assegurando a sua alta disponibilidade e confiabilidade, uma vez que a identificação de possíveis ocorrências de falhas antes mesmo do seu acontecimento incide de forma positiva no resultado do processo produtivo, melhorando a qualidade do seu resultado e garantindo alta produtividade.

A qualidade dos resultados dos processos está intimamente ligada à importância dispensada à manutenção, pois é a manutenção que permite que os equipamentos tenham maior vida útil e, portanto, permaneçam produzindo por mais tempo a um custo mais baixo.

Neste contexto, a manutenção do Sistema Integrado de Comunicação merece ser vista como uma questão estratégica objetivando o seu funcionamento de forma plena para atender aos objetivos propostos quando da sua implantação, principalmente no que tange ao tráfego das comunicações dos órgãos de defesa social atendidos por ele.

#### 4 O SISTEMA INTEGRADO DE COMUNICAÇÃO (SIC)

Nesta seção, será apresentado o Sistema Integrado de Comunicações, descrevendo-o desde o seu fomento até dos dias atuais, dando ao leitor subsídios para o perfeito entendimento do que é ou vem a ser este sistema que além de complexo é estratégico para a segurança pública na região metropolitana de Belo Horizonte e amplia a ação governamental de integração dos órgãos de defesa social.

No ano de 2003, a Secretaria de Estado de Defesa Social do Estado de Minas Gerais (SEDS/MG), encaminhou à Secretaria Nacional de Segurança Pública do Ministério da Justiça (SENASP/MJ) o “Projeto Sistema Integrado de Defesa Social (SIDS) – Segunda Etapa”.

As metas do Convênio da Secretaria Nacional de Segurança Pública/Ministério da Justiça (SENASP/MJ n.º 076/2.003) se referiam à integração das instituições responsáveis pela Defesa Social, denominado Sistema Integrado de Defesa Social (SIDS). Este foi operacionalizado através de duas unidades integradas, a saber: Centro Integrado de Atendimento e Despacho (CIAD) e Centro Integrado de Informações de Defesa Social (CINDS).

O funcionamento destes Centros na Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH) foi condicionado à integração das Unidades da Polícia Militar (PMMG), da Polícia Civil (PCMG) e do Corpo de Bombeiros Militar (CBMMG).

Para integração das comunicações destas Corporações, a SEDS/MG, assessorada tecnicamente pelos Órgãos que integram o Sistema de Defesa Social de Minas Gerais (PMMG, PCMG e CBMMG), propôs a criação de um “Sistema Integrado de Comunicação” (SIC), composto por redes de telecomunicações que utilizassem tecnologia digital de micro-ondas através de espalhamento espectral, por meio de *backbones* ponto a ponto e ponto multiponto na frequência de segurança pública de 4,9 GHz, e ponto a ponto na frequência de 10,5 GHz em toda a Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH).

Adquirido por meio do pregão internacional<sup>3</sup> de número 200/2005 - SEDS com um investimento inicial de R\$ 4.248.690,88, para a implantação do projeto

---

<sup>3</sup> Fonte: Todos os dados relativos aos processos licitatórios foram obtidos na Subseção de compras do Centro de Tecnologia em Sistemas/PMMG.

envolvendo aquisição de todo o parque tecnológico e sua instalação e configuração no período de 2006 a 2007, a partir do ano de 2009, com o sistema já em funcionamento, a sua manutenção ficou a cargo dos órgãos de defesa social cujas comunicações de dados estavam trafegando de forma integrada pelo sistema, sendo que as nodais, principais ativos da rede SIC ficou sob responsabilidade da PMMG através do Centro de Tecnologia em Sistemas (CTS).

No ano de 2009, iniciou-se a execução do processo de manutenção de forma terceirizada<sup>4</sup>, cuja aquisição se deu por meio do pregão eletrônico de número 46/2008 do Centro de Tecnologia em Sistemas ao valor de R\$ 2.815.754,58. À empresa prestadora do serviço coube a gestão e manutenção de todo o Sistema Integrado de Comunicação, ou seja, abrangia as nodais, as unidades da PMMG, CBMMG e PCMMG. No mês de abril de 2010 a manutenção do SIC passou a ser realizada por meio de mão de obra orgânica, ou seja, policiais militares do Centro de Tecnologia em Sistemas iniciaram a execução do processo de manutenção do SIC.

Em junho de 2011 por meio do pregão eletrônico 01/2011 – SEDS/CTS ao valor de R\$ 794.004,00 contratou-se nova empresa para prestação de serviço de manutenção do Sistema Integrado de Comunicação de forma terceirizada (mão de obra). O serviço compreende a manutenção das nodais e dos clientes da PMMG e CBMMG.

#### **4.1 O Centro de Tecnologia em Sistemas**

O antigo Núcleo de Informática (NI/DAL) foi criado por meio da resolução 3671 de 28 de agosto de 2002.

Cria o Núcleo de Informática da Polícia Militar de Minas Gerais e altera, provisoriamente, o Plano de Articulação e o Detalhamento e Desdobramento do Quadro de Organização e Distribuição da Polícia Militar de Minas Gerais – DD/QOD - aprovados pela Resolução nº 3.662, de 28 Maio 02, e dá outras providências (MINAS GERAIS, 2002).

Com a entrada em vigência da Resolução 3846 de 07 de março de 2006, surge na estrutura da PMMG a Diretoria de Tecnologia e Sistemas e o Núcleo de Informática é elevado à categoria de centro, passando a denominar-se Centro de

---

<sup>4</sup> A análise da execução do processo de manutenção terceirizada não faz parte do objeto deste estudo.

Tecnologia em Sistemas (CTS) e subordinar-se à Diretoria de Tecnologia e Sistemas.

Cria a Diretoria de Tecnologia e Sistemas (DTS), modificando a estrutura da Diretoria de Apoio Logístico (DAL), alterando, provisoriamente, o Detalhamento e Desdobramento do Quadro de Organização e Distribuição da Polícia Militar de Minas Gerais – DDQOD – aprovados pela Resolução Nº 3827 de 31 de agosto de 2005, e dá outras providências (MINAS GERAIS, 2006a).

Com a criação do Centro de Tecnologia em Sistemas houve a necessidade de regulamentar a área de Tecnologia da Informação no âmbito da PMMG, para tanto foi elaborado a resolução 3854, de 26 de maio de 2006, cujo escopo foi o de disciplinar e padronizar a utilização dos recursos de infraestrutura de Tecnologia da Informação (TI) e o fluxo de informações provenientes desta estrutura na Polícia Militar de Minas Gerais, aqui incluídas todas as suas Unidades e Frações.

Por meio da resolução 3854, é criado o Sistema de Administração dos Recursos de Tecnologia da Informação (SARTI), sendo composto por:

**Art. 8º** Integram o Sistema de Administração dos Recursos de Tecnologia da Informação:

I – no nível Estratégico: a Assessoria de Tecnologia da Informação da Quarta Seção do EMPM;

II – no nível Intermediário: A Seção de Tecnologia da Informação da Diretoria de Tecnologia e Sistemas;

III – no nível de execução: o Centro de Tecnologia em Sistemas e os Administradores de Tecnologia da Informação de cada Unidade da PMMG;

**Parágrafo Único** – Para Rede Estratégica de Inteligência (REInt), em assessoria, gestão setorial e execução, exclusivamente a Segunda Seção do EMPM (MINAS GERAIS, 2006b).

É também no documento referenciado que estão elencadas as atribuições das unidades que compõem o SARTI e no seu artigo 11 vêm explicitados em 32 itens as atribuições do Centro de Tecnologia em Sistemas perante a área de Tecnologia da Informação da PMMG, citem-se algumas:

[...]

X - estabelecer condições e normas para permitir a conectividade local e por telecomunicações entre os sistemas informatizados da PMMG, em nível interno e com o ambiente externo;

[...]

XVI - manter em operação todos os equipamentos e sistemas instalados e que atendam toda a PMMG;

XVII - identificar os defeitos ou avarias nos equipamentos de informática, bem como suas causas, registrando a manutenção efetuada, tabulando estatisticamente os problemas apresentados;

XVIII - elaborar planos e programação de manutenção preventiva e/ou corretiva nos equipamentos [...] (MINAS GERAIS, 2006b).

Percebe-se que são inúmeras as atribuições do Centro de Tecnologia em Sistemas no que tange a área de Tecnologia da Informação na PMMG, devendo estar na vanguarda nesta área provendo a instituição do que há de melhor no mundo da Tecnologia da Informação, além de manter o parque tecnológico atualizado e em pleno funcionamento.

O Sistema Integrado de Comunicação, como visto anteriormente, não está diretamente vinculado à PMMG, mas à SEDS, contudo os órgãos que fazem parte deste sistema na condição de usuários, também a sua manutenção e, neste caso, acrescentou mais esta demanda no rol de atribuições do Centro de Tecnologia em Sistemas.

#### **4.1.1 Estrutura do Centro de Tecnologia em Sistemas**

O Centro de Tecnologia em Sistemas conta com a seguinte estrutura para fomentar, projetar e implantar estratégias de Tecnologia da Informação no âmbito da PMMG:

- a) Chefia;
- b) SubChefia;
- c) Seção de Sistemas em Produção - Responsável pelos servidores de aplicações da PMMG (CPD), políticas de segurança do *firewall*, gestão de *proxy*, customização do sistema operacional *Alferes Linux*, administração de segurança de sistemas de grande porte (Prodemge), manutenção do anel ótico, manutenção do Sistema Integrado de Comunicações, suporte ao usuário;
- d) Seção de Hardware - A esta seção compete, em síntese, a manutenção de todo tipo de hardware de TI como microcomputadores, servidores, notebooks, filmadoras, projetores multimídia, câmeras fotográficas, estabilizadores de tensão e até mesmo os ativos do Sistema Integrado de Comunicações;
- e) Seção de Desenvolvimento de Sistemas - Os sistemas proprietários da PMMG são desenvolvidos por uma equipe de analistas de sistemas, programadores e *webdesigner*, todos estão afeitos à seção de desenvolvimento também chamada de “fábrica de *software*” sendo que existe uma gama enorme de sistemas internos em produção e em desenvolvimento

podendo ser citado a título de exemplo, o portal da PMMG, a INTRANETPM, o Painel Administrativo, o sistema da área da saúde etc;

- f) Seção de Rede e *Software* - Toda infraestrutura de rede de comunicação de dados, aqui entendida como cabeamento estruturado o que implica na junção de telecomunicações, das frações da PMMG são de responsabilidade desta seção, bem como a instalação primária de *softwares* e suporte ao usuário;
- g) Seção de Tecnologia, Treinamento e Pesquisa - A pesquisa de novas tecnologias e tendências na área de TI, treinamento de usuários e pesquisa de novas ferramentas para gestão e melhores práticas de TI;
- h) Seção de Suprimento - Aquisição, distribuição de equipamentos e insumos de informática para toda a PMMG;
- i) Seção de Recursos Humanos - Gestão de todo o efetivo da Diretoria de Tecnologia e Sistemas e seus dois centros;
- j) Seção de Orçamento e Finanças - Gestão de toda a parte orçamentária do Centro de Tecnologia em Sistemas;
- k) Secretaria/Adjuntoria de Ensino e Treinamento - Assessoria direta da Chefia do Centro de Tecnologia em Sistemas tem a incumbência de prover também treinamento técnico e tático para todo o efetivo da Diretoria de Tecnologia e Sistemas e seus dois centros.

Para executar a manutenção do Sistema Integrado de Comunicação no período analisado o Centro de Tecnologia em Sistemas utilizou-se de policiais militares da Seção de Sistemas em Produção, mais especificamente os militares que compunham a fração Gerência de redes, ou seja, somente 2 (dois) sargentos e 1 (um) soldado do quadro de praças especialistas, a FIG. 4 mostra como era a Seção de Sistemas em Produção durante o período analisado.

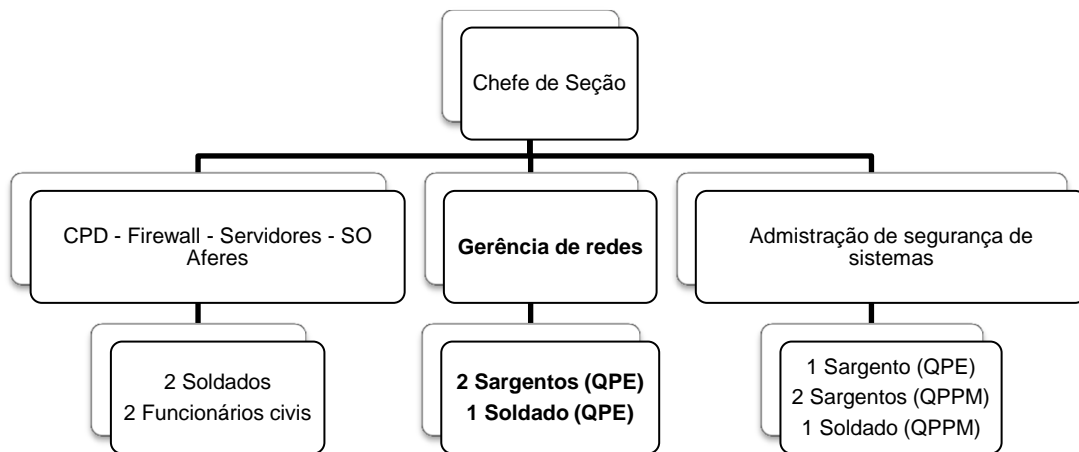


FIGURA 4 – Organograma da Seção de Sistemas em Produção  
Fonte: Elaborado pelo Autor (2011).

#### 4.1.2 Gerência de redes

A Gerência de redes é uma subdivisão da Seção de Sistemas em Produção que tem por objetivo as seguintes atribuições:

- a) Monitoramento da disponibilidade, qualidade e velocidade das linhas privadas de comunicações de dados - LPCD das unidades da PMMG;
- b) Configuração de roteadores para as linhas privadas de comunicação de dados (LPCD), para os clientes do SIC – Sistema Integrado de Comunicação e para o Anel Óptico da PMMG;
- c) Gerenciamento, monitoramento e manutenção dos enlaces ponto a ponto e ponto multiponto das 15 nodais e dos 63 clientes da PMMG que integram o sistema de radiocomunicação de dados do constituem o SIC - Sistema Integrado de Comunicações, composto pela PMMG, PCMG e CBMMG;
- d) Gerenciamento, monitoramento e manutenção do Anel Óptico da PMMG;
- e) Gerenciamento, programação e ativação de políticas no *Firewall* da PMMG;
- f) Suporte técnico a todas as unidades da PMMG no que concerne aos *links* de comunicação de dados;
- g) Manutenção do Sistema Integrado de Comunicações, de forma preventiva, corretiva e preditiva etc.

Para desempenhar estas atividades no cotidiano, a Seção de Sistemas em Produção/Gerência de redes, no período analisado, contava apenas com uma equipe técnica composta por 3 policiais militares que dividiam o tempo de trabalho entre uma atividade e outra conforme demonstrado, várias são as atividades desempenhadas e, por serem concorrentes, em muitos momentos certas atividades eram priorizadas em detrimento de outras.

#### **4.2 O processo de manutenção do Sistema Integrado de Comunicação**

O processo implica em uma série de intervenções que vão desde a monitoração remota do *throughput*<sup>5</sup> via *software*, status dos ativos de rede; trocas de equipamentos tais como rádios de microondas, antenas, roteadores, acessórios como cabos, conectores e mastros etc. Estas intervenções se dão em campo, ou seja, nas nodais ou nos clientes. Há ainda parte do processo de manutenção que é a manutenção corretiva nos ativos de rede feita em oficina orgânica do Centro de Tecnologia em Sistemas. Todas estas ações farão parte do conjunto a ser analisado pelo presente estudo.

Para o entendimento do processo de manutenção do Sistema integrado de comunicações, dividir-se-á o processo em três momentos, quais sejam, manutenção dos clientes entendidos aqui como as frações da PMMG que utilizam o serviço de provimento de *link* de dados pelo SIC, manutenção das nodais ou *backbones* ponto a ponto e ponto multiponto, conhecidas também como sites, torres de transmissão ou tecnicamente chamados de estações rádio base (ERBs) que atendem todos os clientes do Sistema Integrado de Comunicação compreendido a PMMG, CBMMG e PCMMG e a manutenção preventiva e corretiva dos ativos de rede aqui nominados como rádio de micro-ondas, roteadores, *nobreaks*, fonte de alimentação de energia, antenas etc. que é realizada na Seção de Manutenção de *Hardware* do Centro de Tecnologia em Sistemas (CTS).

---

<sup>5</sup> *Throughput* é a taxa de transferência de dados de um ponto a outro medido em Kbps.

#### 4.2.1 Nodais (Estações Rádio Base – ERB)

As nodais são consideradas os principais ativos da rede, ou seja, são unidades concentradoras de tráfego. Os clientes possuem associação a uma determinada nodal fechando o enlace ponto multiponto, isto quer dizer que uma nodal comporta vários clientes; enquanto que os enlaces ponto a ponto são estabelecidos de nodal para nodal gerando a redundância de rotas quando em uma mesma torre há enlaces ponto a ponto vinculados a diferentes ERBs.

Uma nodal é composta de uma torre metálica de 30 ou mais metros de altura, rádios de micro-ondas para enlace 1+1<sup>6</sup> na frequência de 10,5 GHz para os *backbones* primários e de enlace 1+0<sup>7</sup> na frequência de 4,9 GHz para os secundários, rádios de micro-ondas em 4,9 GHz com antenas setoriais de 90° ou 120° para enlace ponto multipontos, *rack*, roteador, chassi com placas *power over ethernet*<sup>8</sup> de ligação entre os rádios de micro-ondas e roteador, fonte de alimentação de energia, nobreak, ar-condicionado etc.

A FIG. 5 mostra a topologia atual do Sistema Integrado de Comunicação com os *backbones* primários e secundários e um enlace ponto multiponto de um cliente da PMMG, PCMG e CBMMG.

---

<sup>6</sup> 1+1 Significa que o enlace é duplo, ou seja, são dois enlaces operando na condição ativo-ativo ou ativo passivo.

<sup>7</sup> 1+0 Significa que existe apenas um enlace em operação – sem redundância.

<sup>8</sup> Alimentação elétrica através da porta *ethernet* ou entrada e saída da rede lógica do equipamento.

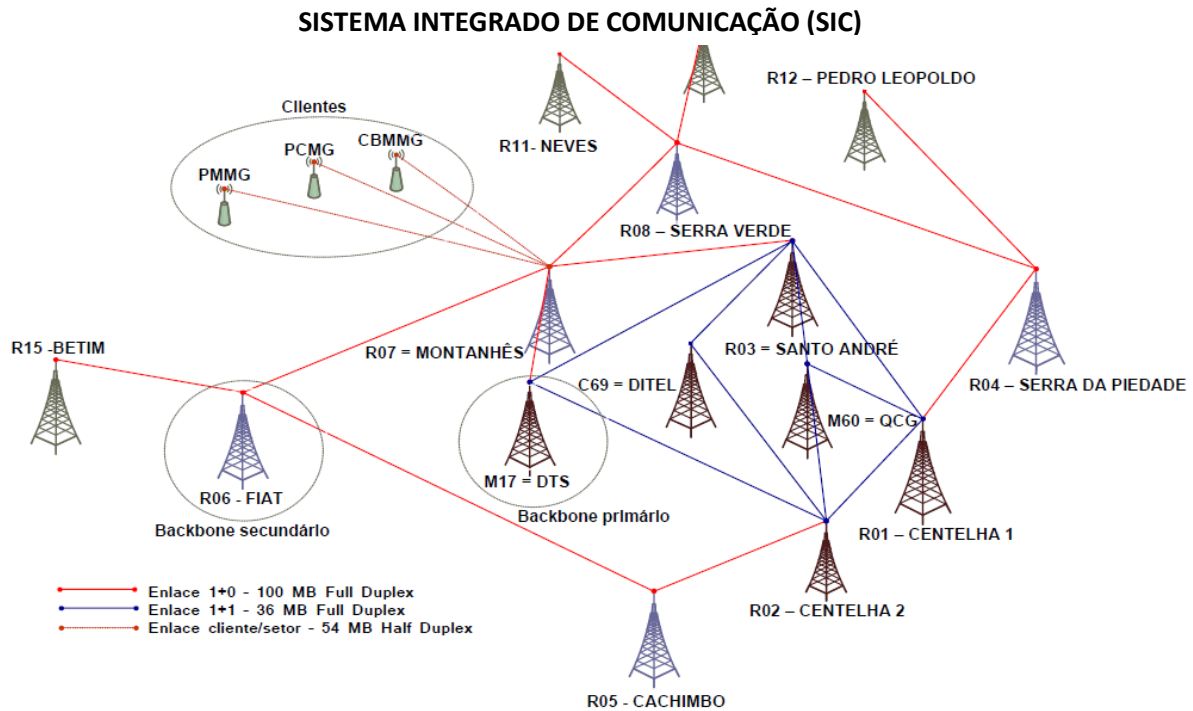


FIGURA 5 – Diagrama do Sistema Integrado de Comunicação (SIC)  
 Fonte: Elaborado pelo autor.

#### 4.2.2 Clientes (Frações da PMMG)

Os clientes do Sistema Integrado de Comunicação são todos os pontos que possuem comunicação de dados integrada pelo SIC. Estes pontos são as frações (Unidades) da PMMG, CBMMG e PCMG na Região Metropolitana de Belo Horizonte e pontos que, não constituindo unidades, possuem *link* de dados providos pelo SIC, é o caso dos portais de Santa Luzia.

Uma fração (cliente) atendida pelo SIC possui em sua infraestrutura de Tecnologia da Informação (TI), um *rack*, um roteador, um mastro metálico, um rádio de micro-ondas em 4,9 GHz com antena tachada ou antena externa cujo objetivo é o de estabelecer o enlace (*link*) com um *backbone* ponto multiponto produzindo assim a comunicação da unidade com a rede mundial (internet). A FIG. 6 mostra a topologia de um enlace entre clientes e um enlace ponto multiponto.

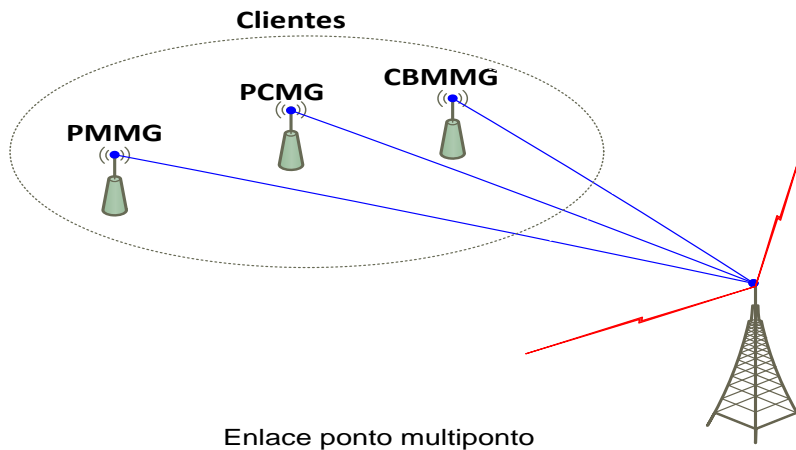


FIGURA 6 – Diagrama de um enlace ponto-multiponto do SIC  
 Fonte: Elaborado pelo autor (2011).

#### 4.2.3 Manutenção preventiva e corretiva dos ativos

Como descrito na composição do Centro de Tecnologia em Sistemas, a seção de *hardware* tem como missão principal, executar manutenções preventivas e corretivas nos recursos de informática da PMMG.

No que tange aos ativos do Sistema Integrado de Comunicação, a oficina de manutenção é acionada quando um ativo do SIC necessita de reparos ou prevenção como limpeza e lubrificação.

A manutenção corretiva é totalmente dependente de componentes eletrônicos o que na maioria das vezes não são encontrados no mercado nacional em decorrência dos equipamentos serem importados. Esta situação faz com que alguns equipamentos permaneçam parados por muito tempo aguardando para serem recuperados o que compromete a existência de algum equipamento reserva, pois este passa a operar como principal.

#### 4.3 Processo atual de manutenção do Sistema Integrado de Comunicação

O *link* de dados dos clientes e os enlaces ponto a ponto e ponto multiponto (nodais) é monitorado remotamente pelo Centro de Tecnologia através do

*software PRTG TRAFFIC GRAPHER*<sup>9</sup>, ferramenta que coleta informações sobre o *throughput*, que está sendo utilizado, *status* do *link* no que se refere à perda de pacotes de dados ou se está ativo ou inativo.

Em períodos de normalidade, o Sistema Integrado de Comunicação é monitorado remotamente por meio de *software*.

Quando ocorrem interrupções, paralisações por períodos longos, transmissão deficitária, a demanda é apresentada ou pelo cliente externo ou pelo *software* de monitoramento remoto que mostra de forma interativa através de legendas que o *link* apresenta problemas; diante das deficiências apontadas ações são desencadeadas para verificar as causas e possíveis soluções para os problemas; a execução destas ações pode ser remota ou *in loco*, o que implica em deslocamento da equipe para um cliente externo ou nodal; ressaltando que pode haver problemas simultâneos e diferentes em mais de uma fração atendida pelo SIC e em mais de uma nodal ao mesmo tempo.

A demanda que parte de uma fração já pode ser do conhecimento da equipe de manutenção ou não é propriamente do SIC, mas por outra fonte como ativos de rede interna, cabeamento estruturado, rede elétrica etc.

A FIG. 7 representa de forma básica o que vem a ser o processo de manutenção do Sistema Integrado de Comunicação.

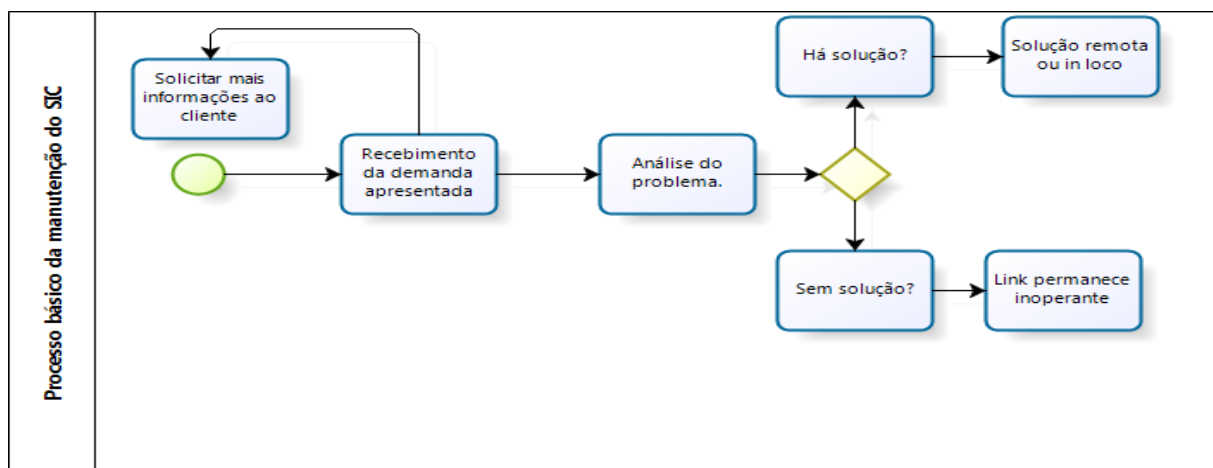


FIGURA 7 – Representação gráfica do processo básico de manutenção do SIC  
Fonte: Elaborado pelo autor (2011)

<sup>9</sup> Marca registrada Paessler AG

Percebe-se no fluxograma apresentado na FIG. 7 que o início do processo de execução da manutenção se dá com uma demanda apresentada por um cliente externo ou até mesmo percebida por um cliente interno, como visto na seção. Após a observação da demanda o responsável pelo atendimento pode solicitar mais informações junto ao demandante com o objetivo de colher mais dados para a sua análise e verificar se o problema é realmente no SIC.

Sendo o problema associado ao SIC, o responsável em prover a solução inicia alguns procedimentos objetivando a restauração do *link* de dados, contudo ele pode deparar com um gargalo que o compele a decidir pela via que apresenta solução dando por fim a demanda, ou pela via em que se apresenta solução condicionada a outros fatores tais como a existência de equipamentos para reposição, conhecimento técnico da complexidade da demanda etc.

#### **4.3.1 Processo de manutenção das nodais**

As nodais são os pontos de concentração do tráfego de dados do Sistema Integrado de Comunicações; estas nodais, compostas em sua maioria de torres metálicas com altura média de 30 metros, estão localizadas em Belo Horizonte em alguns municípios da Região Metropolitana de Belo Horizonte.

A manutenção destes pontos consiste de intervenções preventivas, corretivas e preditivas conforme a descrição a seguir:

a) Em uma nodal pode-se ter rádio de micro-ondas de fabricantes diversos e de modelos diversos requerendo intervenções diferentes para casos semelhantes, por exemplo, a nodal Centelha I possui em sua estrutura rádio *Alvarion* modelo *WALKair® 3000*, *BreezeACCESS®* e *Radwin® 2000* série C, assim, têm-se equipamentos para ligação ponto a ponto e ponto multiponto operando em frequências diferentes, bem como a operação do próprio ativo que também é diferente;

b) Uma primeira intervenção sempre se dá ou é tentada na forma remota através de *softwares* de gerenciamento dos ativos; em não conseguindo acesso remoto a intervenção se dá *in loco*;

c) Manutenção no local – esta intervenção pode ser preventiva ou corretiva e implica no deslocamento da equipe de manutenção do Centro de Tecnologia em Sistemas até o endereço físico da nodal e dependendo da localização este deslocamento pode ser de até 40 quilômetros;

d) Estando no local, a equipe primeiramente avalia a situação encontrada para proceder a um diagnóstico mais preciso e obter informações de qual procedimento irá adotar;

e) A equipe pode deparar com um rádio de um enlace ponto a ponto ou mesmo do ponto multiponto queimado, o que vai gerar a necessidade de substituição imediata se o enlace não for redundante no caso do ponto, pois os enlaces ponto multiponto não possuem redundância; o equipamento pode estar apresentando perda de potência o que também gera a sua substituição; o cabo de rádio frequência apresenta avarias tais como umidade interna, terminais oxidados, necessitando ser trocado;

f) O Chassi de alimentação dos rádios e ligação com o roteador pode estar com as fontes de energia queimadas necessitando a substituição das fontes;

g) O roteador da nodal apresenta superaquecimento, queima de portas *ethernet*, impedindo o fluxo de comunicação e, por conseguinte a paralisação parcial ou total do SIC;

Estas possíveis intervenções, como descritas, requerem a presença da equipe no local o que demanda tempo de deslocamento, exige equipamentos reserva, ferramental apropriado para a realização dos trabalhos, haja vista que determinadas ações se dão em alturas de 30 metros, em torres metálicas e com equipamentos energizados.

h) A manutenção preventiva seria a limpeza do abrigo onde fica o aparelho de ar condicionado, troca do roteador para manutenção preventiva, troca dos cabos de RF e de dados, checagem das conexões e vedações, checagem do aterramento das torres, parte elétrica do abrigo etc. sendo que estas ações necessitam de deslocamento da equipe até às nodais.

#### 4.3.2 Manutenção dos clientes externos (frações da PMMG)

Os clientes externos são unidades da PMMG, CBMMG e PCMMG que estão localizadas em toda a RMBH; a PMMG possui 61 clientes que são atendidos com *link* de dados fornecido pelo Sistema Integrado de Comunicações.

A manutenção destes pontos consiste de intervenções preventivas, corretivas e preditivas conforme o descrito a seguir:

a) Cliente apresenta uma demanda via Painel Administrativo ou telefone, ou a equipe de manutenção observa o problema por meio do *software* de monitoramento;

b) É feito um diagnóstico para identificar as possíveis causas do problema, pode ser falta de energia elétrica na unidade ou até mesmo no ativo do SIC; problemas internos, ou seja, não há tráfego de dados na rede da unidade, mas o *link* está operante; falta de energia elétrica na nodal de ligação cliente/SIC; problemas no rádio do setor de ligação do cliente, neste caso, o problema está identificado e fica na nodal; rádio do cliente queimou, roteador do cliente queimou as portas *ethernet*, perda de potência do rádio, obstrução da visada rádio do cliente com a nodal de ligação etc.

c) Os problemas elencados, na sua maioria, necessitam de intervenção no local, ou seja, deslocamento da equipe até o cliente; necessita também de um aporte logístico condizente com o nível de manutenção, isto é, no mínimo o ferramental para a realização das tarefas e equipamentos reserva para substituição imediata.

Como descrito, os problemas que se apresentam no dia-a-dia do Sistema Integrado de Comunicação são vários e o fluxo do processo de manutenção é variável, mas para exemplificar será representado através de um fluxograma na FIG. 8, um processo de manutenção em que houve a queima do roteador da nodal Serra da Piedade.

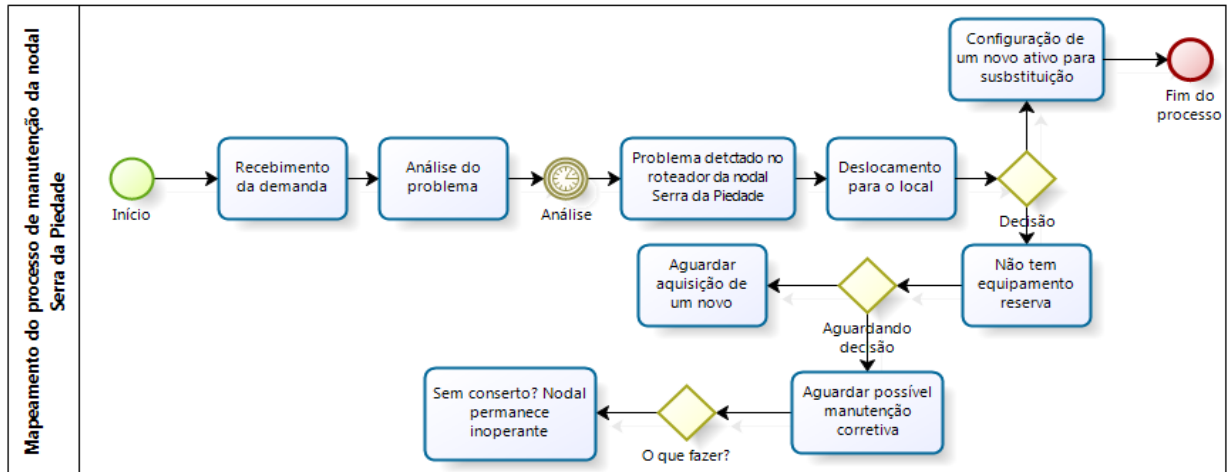


FIGURA 8 – Fluxograma de um processo de manutenção – Nodal Serra da Piedade  
 Fonte: Elaborado pelo autor (2011)

Observa-se na FIG. 8, que após a detecção do problema no roteador da nodal Serra Verde, ocorrem algumas ações por parte da equipe de manutenção que a direciona para determinadas variáveis, ou seja, pontos de decisão sobre o que fazer para atender a demanda apresentada.

O roteador queimou então a solução passa pela troca do equipamento; havendo disponibilidade, um novo equipamento devidamente configurado será colocado no lugar daquele que perdeu suas funcionalidades e a nodal voltará a operar dentro da normalidade esperada.

Não havendo equipamento reserva, as ações podem ser de aguardar a aquisição de um novo o que demanda tempo fazendo com a nodal permaneça inoperante, aguardar possível manutenção corretiva do ativo de rede, o que também demanda tempo e a nodal permanece inoperante e por último, se não há aquisição de um novo e o ativo danificado não é passível de ser reparado, a nodal permanece inoperante por tempo indeterminado ocasionando um colapso no Sistema Integrado de Comunicação no que tange à redundância de rotas de tráfego e várias unidades da PMMG, CBMMG e PCMG incapacitadas de se comunicarem por falta do *link* de dados.

#### 4.3.3 Tecnologia/infraestrutura para execução do processo de manutenção na PMMG

No período analisado, para a execução da manutenção do Sistema Integrado de Comunicação, havia disponível em termos de tecnologia e infraestrutura o seguinte:

- a) Um *software* para monitoramento dos *links* de dados limitado à medição do *throughput*, *status* dos ativos monitorados no requisito ativo ou inativo;
- b) Em termos de ferramental, havia pouquíssimas ferramentas, sendo necessário, na maioria das vezes solicitar por empréstimo a outra seção;
- c) Equipamentos de proteção individual, bem como para realização de trabalho em altura (torres metálicas com equipamentos energizados) não havia e o único kit (para uma só pessoa) pertencia à DTS/3 – Gerência de projetos e pesquisa e que era usado esporadicamente pela equipe de manutenção em decorrência da seção proprietária também precisar;
- d) Não havia equipamentos reservas como rádios de micro-ondas nas frequências de 4,9 e 10,5 GHz, antenas de ganho, roteadores, consumíveis como cabos, conectores blindados, placas *power over ethernet*.

Vale frisar que no período analisado não houve nenhum investimento financeiro para a manutenção do SIC, mas o sistema permaneceu em pleno funcionamento com a manutenção realizada por meio de mão de obra orgânica. As aquisições que se fizeram no período não tinham como fim a manutenção do SIC, mas mudanças dos enlaces do *backbone* secundário aumentando a capacidade do seu *throughput*, passando de 54 Mbs *half-duplex*<sup>10</sup> para 100 Mbs *full-duplex*.<sup>11</sup>

---

<sup>10</sup> *half-duplex* – significa que a transmissão pode ocorrer nos dois sentidos, contudo não ocorre de forma simultânea, ou seja, primeiro transmite e depois recebe.

<sup>11</sup> *full-duplex* – a transmissão ocorre de forma simultânea, isto é, transmite e recebe ao mesmo tempo.

## 5 METODOLOGIA

Esta seção tem o propósito de expor os aspectos metodológicos que nortearam a pesquisa, os métodos utilizados, bem como os procedimentos ou técnicas para o alcance dos objetivos propostos.

Nos ensinamentos de Demo (1983 *apud* GRESSLER, 2004. p. 43) “a metodologia trata das formas de se fazer ciência. Cuida dos procedimentos, das ferramentas, dos caminhos.”

Conforme apresentado anteriormente na Introdução deste trabalho, o objeto deste estudo é analisar o processo de execução da manutenção do Sistema Integrado de Comunicação no período de abril de 2010 a abril de 2011, além disso, buscar o entendimento de quais foram os aspectos facilitadores e dificultadores na execução da manutenção do SIC no período analisado, identificando possíveis pontos de melhorias e oportunidades ainda não vistas, bem como compreender as expectativas e percepções dos clientes tanto internos quanto externos deste processo.

Ao se observar a execução do processo de manutenção do Sistema Integrado de Comunicação realizado pelo Centro de Tecnologia em Sistemas, com mão de obra orgânica, sobreveio aspectos que foram determinantes quanto à definição do tema proposto. Estes aspectos foram relacionados à questão da facilidade ou dificuldade na execução do processo de manutenção do SIC com mão de obra orgânica, e se este modelo de manutenção seria o mais indicado para o Sistema Integrado de Comunicações.

Alguns autores debatem sobre o tema processo de negócios com foco na análise de processos, melhoria de processos, implantação e gestão de processos.

Em decorrência da dinâmica de um processo, em que o seu resultado deve sempre atender às expectativas dos clientes, a execução do processo de manutenção do SIC tornou-se alvo de um estudo analítico quando se buscou, com a formulação de uma hipótese básica, informações que a comprovassem ou não.

Por isso, a pergunta norteadora deste estudo foi: Quais são os principais aspectos facilitadores e dificultadores na execução do processo de manutenção do sistema integrado de comunicação?

Estabeleceu-se como hipótese básica que a ausência do correto aporte logístico, de recursos humanos e de treinamento técnico especializado dos policiais militares integrantes da equipe de manutenção são aspectos dificultadores da execução do processo de manutenção do SIC e que a motivação, compromisso e experiência prática são aspectos facilitadores no processo, tendo-se como variável independente, a existência inadequada de aporte logístico, recursos humanos e treinamento técnico especializado da equipe de manutenção, e variável dependente, a deficiência da execução do processo de manutenção do Sistema Integrado de Comunicação (SIC).

Para fins de comprovação da hipótese formulada, foram analisados os seguintes aspectos, conforme delimitação estabelecida para o tema:

- Identificação do processo de manutenção;
- Efetivo da equipe de manutenção;
- Recursos humanos próprios (mão de obra orgânica);
- Treinamento técnico especializado;
- Logística (aporte);
- Custos da manutenção;
- Qualidade da prestação de serviço.

Por se tratar de estratégia governamental, cujo objetivo é a integração das comunicações de dados, voz e imagem da PMMG, CBMMG e PCMG na RMBH ampliando o alcance da política de integração dos Órgãos de Defesa Social, o estudo focou na análise da execução do processo de manutenção do Sistema Integrado de Comunicações, quando se pretendeu verificar os aspectos facilitadores e dificultadores na execução do processo no período de análise.

A confiabilidade dos resultados de uma pesquisa deve estar sustentada em métodos científicos. Assim, esta pesquisa foi elaborada com o uso destes métodos, pois conforme Marconi e Lakatos (2007), a utilização de métodos científicos se faz presente em todas as ciências:

Método é o conjunto das atividades sistemáticas e racionais que, com maior segurança e economia, permite alcançar o objetivo – conhecimentos válidos e verdadeiros –, traçando o caminho a ser seguido, detectando erros e auxiliando as decisões do cientista (MARCONI; LAKATOS, 2007, p.83).

De acordo com o objetivo proposto, a pesquisa caracterizou-se como descritiva, uma vez que foi procedida pesquisa de campo junto aos principais

clientes do Sistema Integrado de Comunicações, clientes externos que são os destinatários do serviço de provimento de *link* de dados, e os clientes internos que são os responsáveis pela manutenção do SIC no período analisado.

Conforme Gressler (2004, p. 54) “pesquisa descritiva não é uma mera tabulação de dados; requer um elemento interpretativo que se apresenta combinando, muitas vezes, comparação, contraste, mensuração, classificação, interpretação e avaliação”. Assim, a pesquisa de campo possui o objetivo de fornecer elementos que, após sofrerem o devido tratamento estatístico, fornecerão ao pesquisador informações que serão interpretadas e avaliadas.

A pesquisa foi de natureza qualitativa, pois se deu em decorrência da análise dos resultados das entrevistas e o conteúdo de documentos e obras pertinentes ao assunto. Segundo Gressler (2004), a abordagem qualitativa fundamenta-se na condição de que a realidade é apresentada como ela é, ou seja, não há intervenção do pesquisador em manipular as informações obtidas. Neste prisma, a análise de conteúdo das entrevistas, fornecerá as informações necessárias para que seja sustentada a natureza da pesquisa.

A pesquisa caracterizou-se também como de natureza quantitativa, no que tange à elaboração dos questionários e a análise dos seus resultados, para melhor compreensão das percepções dos clientes externos quanto à qualidade da prestação do serviço, ou seja, as frações da PMMG atendidas com *link* de dados do SIC, suas expectativas em relação ao serviço prestado, haja vista que não se pode falar em processo de negócio sem lançar um olhar diferenciado para aquele que é a razão da existência do processo, o destinatário do resultado do processo, e suas expectativas sobre o produto ofertado.

O método selecionado para o presente estudo foi o hipotético-dedutivo, pois é o mais compatível com o objeto da pesquisa, já que uma hipótese foi formulada e testada, sustentada em teorias existentes sobre processos de negócios, manutenção, qualidade na prestação de serviços e nas informações obtidas do tratamento dos dados cuja origem foi a pesquisa de campo.

A pretensão foi a de analisar a execução do processo de manutenção do Sistema Integrado de Comunicação buscando identificar seus aspectos facilitadores e dificultadores.

O objeto desta pesquisa é explicado através de método estatístico usado para a compreensão dos fenômenos relacionados com a execução do processo de

manutenção do Sistema Integrado de Comunicação; em documentos cujo teor se relaciona com a organização da PMMG mais especificamente, a área de Tecnologia da Informação; referências bibliográficas relativas a processos de negócios, análise processos, qualidade na prestação de serviços, manutenção, análise de conteúdo de entrevista e técnicas de observação pessoal.

Os objetivos da pesquisa basearam-se nos indicadores estabelecidos, a documentação direta se sustentou nos resultados da pesquisa de campo, por meio de questionários (apêndice A) e entrevistas (apêndice B e C).

Conforme afirma Vieira (2009), a confiabilidade de um instrumento de pesquisa está relacionada ao quanto aparentemente ele mede em termos dos objetivos propostos. A determinação desta medida pode ser determinada por especialistas ou por uma amostra da população alvo do instrumento que perceberão se o instrumento é apto a medir ou não.

Os questionários foram aplicados aos responsáveis pela área de TI das unidades da RMBH atendidas com *link* de dados do SIC. Os responsáveis, para efeito do presente estudo são o titular da área de TI ou o seu auxiliar. Os questionários foram enviados de forma digital para a caixa pessoal do Painel Administrativo de cada integrante da população alvo da pesquisa (Oficial de TI ou o seu Auxiliar), sendo que se utilizou o mesmo Painel Administrativo para o retorno das respostas.

## **5.1 Delimitação do universo**

O universo da pesquisa compreende todas as unidades que foram atendidas com *link* de dados do Sistema Integrado de Comunicação no período analisado, ou seja, de abril de 2010 a abril de 2011, o que totalizou 59 unidades.

## **5.2 Tipo de amostragem**

O objetivo foi de pesquisar todas as frações da PMMG atendidas pelo Sistema Integrado de Comunicações, assim a pesquisa foi classificada inicialmente como censitária, ou seja, toda a população alvo seria pesquisada, mas como o

retorno dos questionários respondidos não atingiu os 100%, a pesquisa passou a ser por acessibilidade.

A população alvo totalizou 59 unidades da PMMG atendidas com *link* de dados do Sistema Integrado de Comunicação no período analisado, o número de questionários respondidos foi de 51 representando 86,44% da população alvo e 8 não foram respondidos representando 13,56% de perda, contudo o percentual de respostas é bastante confiável do ponto de vista estatístico.

Para as entrevistas, buscou-se alcançar toda a equipe de manutenção do SIC, sendo um total de 3 policiais militares mais um dos idealizadores do SIC.

As entrevistas estruturadas foram aplicadas à equipe (mão de obra orgânica) do Centro de Tecnologia em Sistemas responsável pela manutenção do SIC, bem como ao Chefe do Centro de Tecnologia em Telecomunicações por ser um dos responsáveis por fomentar, projetar e implantar o sistema integrado de comunicação.

As entrevistas foram realizadas diretamente pelo pesquisador, sendo acordado de forma prévia com os entrevistados, o dia e hora de melhor conveniência para a realização da entrevista, bem como, o envio do roteiro de perguntas de forma antecipada para que os entrevistados pudessem se preparar em relação às respostas.

Sendo o objeto da pesquisa a análise da execução do processo de manutenção do SIC, a escolha dos profissionais para serem entrevistados se justifica em decorrência de serem eles os que mais podem contribuir com suas visões sobre o objeto do presente estudo, e estarem diretamente envolvidos com o Sistema Integrado de Comunicações, ou seja, são os clientes internos do processo de manutenção da rede SIC, bem como este pesquisador estar contextualizado com o tema, permitindo assim uma relação mais confiável entre entrevistado e entrevistador.

Terminada esta seção e suas explicações, dirige-se ao conteúdo da seção 6, que terá como foco a apresentação e análise dos resultados e as interpretações da pesquisa de campo.

## 6 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Nesta seção os dados e as análises dos resultados estão apresentados da seguinte forma:

- a) Apresentação e análise dos aspectos facilitadores sob a ótica dos respondentes e dos integrantes da equipe de manutenção da rede SIC no período analisado;
- b) Apresentação e análise dos aspectos dificultadores sob a ótica dos respondentes e dos integrantes da equipe de manutenção da rede SIC no período analisado;
- c) Dimensão comparativa, onde se pretende estabelecer uma comparação entre os aspectos dificultadores e facilitadores a partir da análise de conteúdo do Chefe do CTT e observação pessoal do autor.

Para a apresentação e análise, utilizou-se questões que se mostraram de maior evidência em relação ao objeto de estudo, sem, contudo deixar o entendimento de que as demais fossem de menor importância e como forma de não deixar a seção demasiadamente longa.

Optou-se em analisar e demonstrar de forma gráfica as informações relativas à percepção dos clientes externos (unidades da PMMG atendidas pelo SIC) sobre: a) qualidade dos serviços de manutenção da rede SIC prestados no período de análise; b) atendimento das solicitações de suporte demandadas pelos respondentes; c) tempo gasto para a realização do serviço de manutenção; d) motivações para o não atendimento das solicitações dos demandantes; e) as causas mais frequentes da inoperância do link de dados da rede SIC.

Analisou-se o meio utilizado com mais frequência para fazer solicitações de suporte; qualidade do *link* de dados e a sua falta; a qualificação técnica dos envolvidos na área de TI, aqui compreendido os responsáveis pela tecnologia da informação das unidades da PMMG e a equipe de manutenção da rede SIC.

No apêndice “D” encontram-se todas as tabelas relativas aos questionários aplicados, bem como suas tabulações. Neste apêndice poderão ser encontrados dados relativos a novas solicitações vinculadas a serviços prestados anteriormente; percepção dos usuários sobre a viabilidade da expansão da rede SIC; conhecimento do Sistema Integrado de Comunicação e seus problemas pela

equipe de TI das unidades e viabilidade da unidade continuar a ser atendida pela rede SIC.

## 6.1 Aspectos facilitadores

Os aspectos facilitadores são aqueles que de alguma forma contribuem para que a execução do processo de manutenção seja levada a efeito no menor tempo e com o menor custo.

### 6.1.1 Percepção dos clientes externos da PMMG

Para os clientes externos da PMMG atendidos pelo Sistema Integrado de Comunicação, de acordo com as suas percepções, os aspectos que facilitaram a prestação do serviço são os apresentados a seguir:

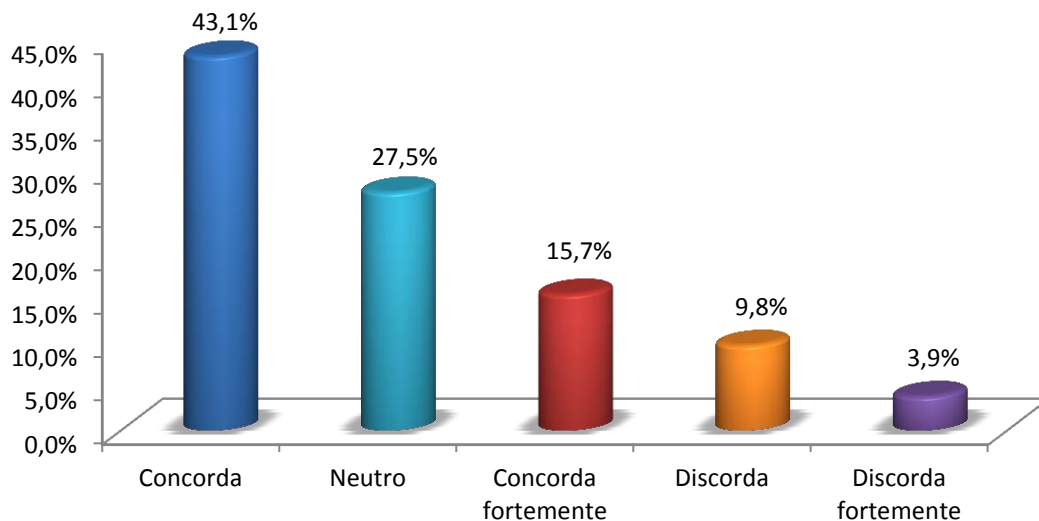


GRÁFICO 1 – Percentual do grau de concordância dos respondentes sobre a excelência da qualidade dos serviços de manutenção do Sistema Integrado de Comunicação (SIC) prestado pela mão de obra orgânica da PMMG no período compreendido entre abril de 2010 a abril de 2011

Fonte: Dados da pesquisa.

A função manutenção é estratégica para qualquer organização, assim, na percepção dos clientes externos, participantes da pesquisa, o serviço de manutenção da rede SIC executado pela equipe de manutenção do CTS foi considerado de qualidade. Como se vê no GRÁF. 1, 58,8% dos respondentes

percebem que a execução da manutenção é feita com qualidade. Esta percepção permite inferir que o serviço prestado atendeu às expectativas da maioria dos clientes.

Outro aspecto que pode integrar esta análise é o meio utilizado para solicitar suporte de manutenção, do universo pesquisado 60% responderam que utilizaram o telefone para solicitar algum tipo de suporte enquanto que 40% utilizaram o Painel Administrativo. Percebe-se que os respondentes, em algum momento, solicitaram algum tipo de serviço e o meio utilizado facilitou a comunicação entre o demandante e o setor de prestação de serviço, ainda que existam outros meios para realizar solicitações de suporte, o telefone e o Painel Administrativo (ferramenta de comunicação interna existente na INTRANETPM), juntos representam 100% dos meios utilizados (ver Tabela 2 – apêndice “D”).

O atendimento das solicitações implica no recebimento da demanda e resposta adequada a cada caso e, neste contexto, observa-se no GRÁF. 2 que para apenas 38% dos respondentes as solicitações foram atendidas plenamente. Contudo, pode-se perceber pela análise dos dados que o percentual relativo ao somatório de respondentes que afirmaram terem suas solicitações totalmente ou em sua maior parte atendidas representa 80%, dos participantes da pesquisa. Identifica-se, pois, esse resultado como um aspecto positivo da prestação do serviço de manutenção do SIC com mão de obra orgânica, conforme observado pelos clientes externos.

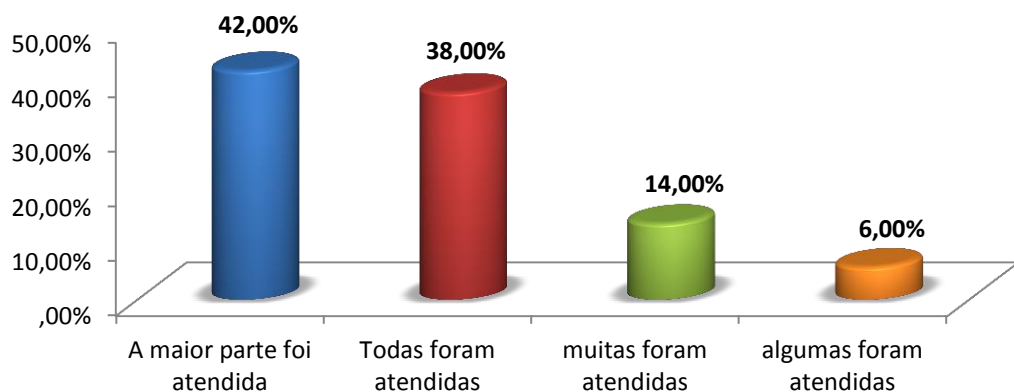


GRÁFICO 2 – Percentual da percepção dos respondentes sobre atendimento das suas solicitações de manutenção do Sistema Integrado de Comunicação (SIC), prestado pela mão de obra orgânica da PMMG, no período compreendido entre abril de 2010 a abril de 2011  
Fonte: Dados da pesquisa.

O tempo gasto para a realização do serviço solicitado foi considerado pelos clientes, conforme GRÁF. 3, dentro de suas expectativas, pois se tem que 54% dos respondentes avaliaram o tempo de resposta como satisfatório ou extrapolando às suas expectativas. O tempo de resposta adequado é fundamental para a satisfação do cliente externo, bem como um indicador de como está ocorrendo a prestação do serviço, assim, observa-se que o setor de manutenção foi avaliado de forma positiva pela maioria dos usuários do serviço.

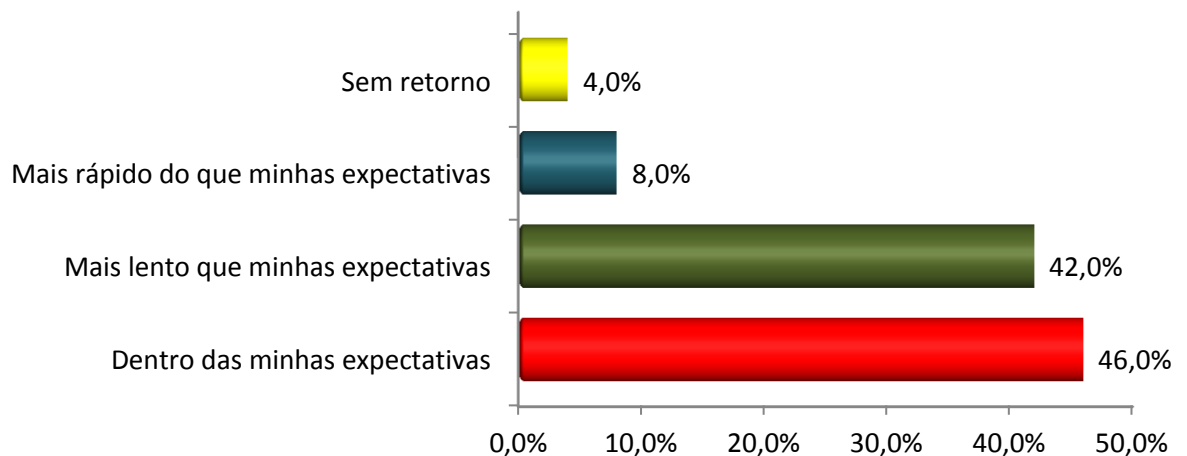


GRÁFICO 3 – Percentual da percepção dos respondentes sobre o tempo gasto para a realização do serviço de manutenção do Sistema Integrado de Comunicação (SIC), prestado pela mão de obra orgânica da PMMG, no período compreendido entre abril de 2010 a abril de 2011.

Fonte: Dados da pesquisa.

### 6.1.2 Perspectiva da equipe de manutenção do SIC

A informação captada de todos os entrevistados que consolida os aspectos facilitadores foi no sentido de que o empenho pessoal de cada um foi o único aspecto que facilitou a execução da manutenção, pois se houvesse desleixo por parte dos técnicos, a rede SIC teria entrado em colapso.

A narrativa do entrevistado “B” traz outras informações de cunho relevante para esta análise, quando menciona que:

Quando a mão de obra é orgânica, a coordenação da atividade é melhor e o compromisso dos funcionários é maior, quando é terceiros às vezes o pessoal é mais devagar, então a mão de obra orgânica, o nível da mão de obra prestado é maior, existe mais compromisso prestado do que quando é

um serviço de terceiros. Com toda esta escassez, ainda existe a questão do comprometimento, poderia ter toda esta escassez e não ter comprometimento e deixar a rede entrar em colapso (ENTREVISTADO “B”).

Complemento importante para a análise, levando-se em conta que por uma questão de sentimento pessoal é que a manutenção da rede SIC foi executada, necessário referenciar um trecho da entrevista do entrevistado “A” quando narrou que “[...] não subo nas torres por que não tenho treinamento, não vou arriscar minha vida por causa de problemas no sistema, sem treinamento e sem equipamento eu não subo, já fazemos demais pela rede sem o devido suporte.”

Percebe-se, além disso, que a formação técnica dos integrantes da equipe de manutenção é um aspecto facilitador, pois ainda que esta formação não seja específica para a manutenção da rede SIC, verificou-se através de observação pessoal que todos são técnicos em eletrônica, graduado ou graduando em sistemas de informação e redes, ou seja, estes conhecimentos adquiridos por meios próprios facilitam o entendimento básico do Sistema Integrado de Comunicação e por consequência, parte de sua manutenção, haja vista que todos estão inseridos no contexto da Tecnologia da Informação, além de pertencerem ao quadro de praças especialistas em comunicações.

Outro aspecto que pode ser inserido neste contexto é o fato de que os integrantes da equipe de manutenção criaram vínculos com algumas pessoas que possuem expertise em diversas áreas da Tecnologia da Informação com o objetivo de obter suporte para problemas mais complexos originados na rede SIC, assim, este relacionamento ajudou na execução do processo de manutenção.

## **6.2 Aspectos dificultadores**

No que tange aos aspectos dificultadores, esta análise se prende àqueles que de forma mais intensa obstaculizaram o processo de execução da manutenção da rede SIC.

### 6.2.1 Percepção dos clientes externos da PMMG

O GRÁF. 4 representa a percepção dos respondentes sobre os motivos do não atendimento de algumas solicitações. Ressalta-se nesta questão que, dos participantes da pesquisa, apenas 35 estiveram incluídos nesta situação, ou seja, 68,6% do universo dos respondentes.

Segundo as percepções dos respondentes, as motivações para o não atendimento das solicitações de serviço de manutenção, conforme demonstrado no GRÁF. 4, estão intimamente ligadas às informações contidas no GRÁF. 2, ou seja, a frequência de atendimento das solicitações e o motivo do não atendimento.

A análise do GRÁF. 4 evidencia a falta de efetivo, ou seja, a equipe de manutenção não possuía pessoal suficiente para atender e satisfazer as necessidades dos clientes externos. Ressalta-se que 31,4% da demanda reprimida no que tange ao atendimento das solicitações de serviço de manutenção, isto é, 11 unidades tiveram alguma solicitação não atendida por causa da falta de efetivo. A pesquisa apontou ser esse o motivo que mais influenciou para o não atendimento das solicitações no período analisado.

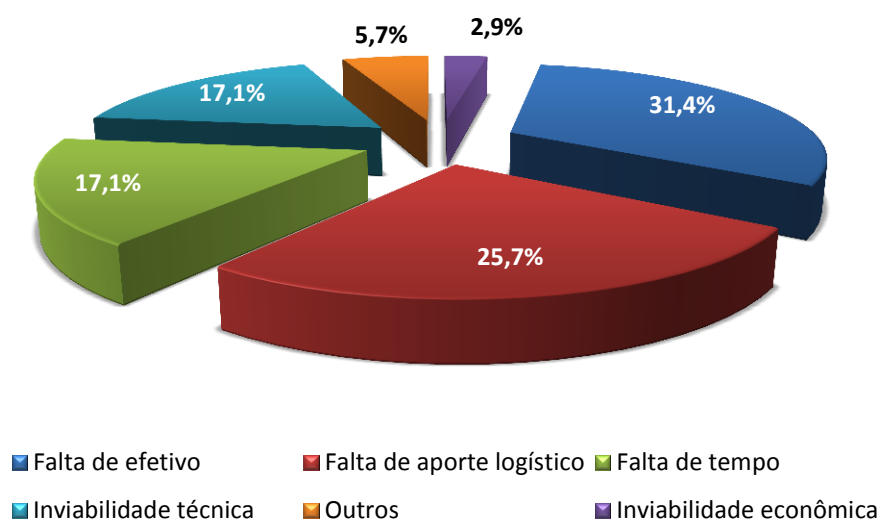


GRÁFICO 4 – Percentual da percepção dos respondentes sobre os motivos do não atendimento das suas solicitações de manutenção do Sistema Integrado de Comunicação (SIC), prestado pela mão de obra orgânica da PMMG, no período compreendido entre abril de 2010 a abril de 2011.

Fonte: Dados da pesquisa.

Outro fator dificultador apontado na pesquisa foi a falta de logística. Pela análise do Gráfico 4, 25,7% das respostas identificaram a falta de logística como motivo do não atendimento do serviço demandado pelos respondentes. Esta análise vem corroborar com o descrito na seção 4 no item 4.3.4 Tecnologia/infraestrutura para execução do processo de manutenção na PMMG, onde se descreve a escassez de aporte logístico direcionado à função manutenção.

O motivo falta de aporte logístico implica na não disponibilidade de qualquer instrumento hábil a permitir que se faça a intervenção solicitada e, neste caso, este instrumento pode ser tangível como um ativo de rede ou uma informação como a falta de tempo, base de conhecimento sobre as demandas etc.

A falta de tempo representa 17,1% das respostas identificadas na pesquisa como fator de motivação do não atendimento das solicitações de serviço de manutenção, como apresentado na seção 4 no item 4.1.2, Gerência de redes, as atribuições são muitas não havendo dedicação exclusiva da equipe e manutenção para rede SIC.

A inviabilidade técnica também representa 17,1% da mesma motivação, contudo, é necessário entender o que vem a ser esta inviabilidade técnica, pois cada caso deve ser tratado separadamente. Por exemplo, uma unidade em que a visada do rádio de micro-ondas foi obstruída por qualquer meio, impedindo o enlace com o setor da nodal, é uma questão técnica e se a solução passa pela necessidade de projetar novamente o enlace tem-se, naquele período de elaboração, projeto até a instalação do novo enlace uma inviabilidade técnica. O percentual indica que no período analisado 6 unidades tiveram suas demandas não atendidas por este motivo, mas não pelo mesmo tipo de inviabilidade técnica.

Os motivos apresentados como outros possui um significado especial quando se fala em qualidade na prestação de serviço sendo que esta passa obrigatoriamente pelo atendimento ao demandante e, neste caso, os motivos são o de “sem retorno”, ou seja, apresentou-se a solicitação e nem sequer houve um retorno sobre o que seria feito em relação à sua demanda.

A causa mais frequente que determina a parada do *link* de dados da unidade está representada por 49% das respostas como sendo a falta de energia na nodal.

A dependência de energia elétrica da concessionária é um fator que limita a alta disponibilidade da prestação do serviço de provimento de *link* de dados, haja

vista que a nodal, além de fazer as ligações ponto a ponto, também realiza as ligações ponto multiponto conforme visto nas FIG. 5 e 6, na seção 4.

A falta de energia em uma nodal impede a comunicação de todos os clientes a ela associados, bem como tráfego ponto a ponto e, o tempo de restauração da energia elétrica determinará o período de inoperância do *link* de dados, sendo que na percepção dos clientes esta foi a causa mais frequente no período analisado.

A falta de manutenção dos ativos da rede, representando 25,5% das causas mais frequentes, é um indicativo de que problemas internos interferem no provimento do serviço, ou seja, o *link* é entregue na unidade e, havendo problemas de ativos como o servidor de rede, *switch*, o próprio cabeamento estruturado com 7,8% das causas, dificulta a boa prestação do serviço, ou seja, a confiabilidade do serviço depende de outros processos internos para garantir a sua alta disponibilidade.

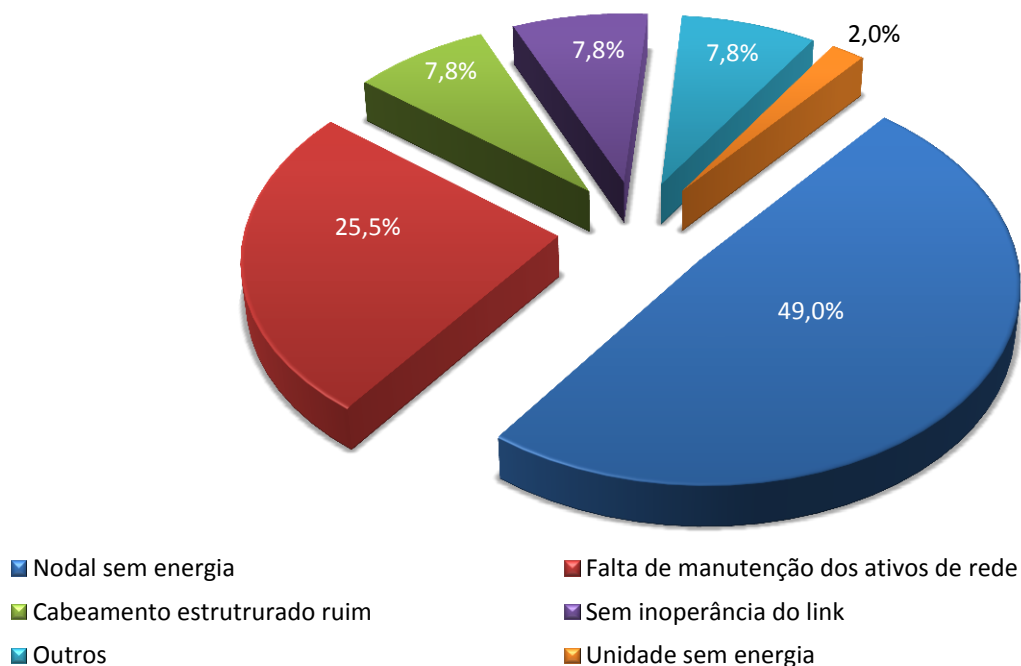


GRÁFICO 5 – Percentual da percepção dos respondentes sobre a causa mais frequente da inoperância do link de dados do Sistema Integrado de Comunicação (SIC), no período compreendido entre abril de 2010 a abril de 2011

Fonte: Dados da pesquisa.

Como visto na seção 2, um processo organizacional perpassa por vários setores da organização e é dependente de outros processos e, no caso em análise,

a manutenção dos ativos, do cabeamento estruturado depende de processos de outras seções do Centro de Tecnologia em Sistemas.

Correlacionando com a qualidade do *link*, percebe-se que as causas que concorrem efetivamente para a sua baixa qualidade representam 41,2%, pois a falta de energia o deixa totalmente inoperante não sendo passível de mensurar a sua qualidade.

Hoje, é inegável que as tarefas de uma administração organizacional são dependentes da tecnologia e neste contexto a PMMG não é diferente, haja vista que a atividade meio, execução das atividades administrativas, depende em muito do provimento de linha de dados para que a unidade se comunique com os vários sistemas que congregam a dinâmica organizacional.

A falta do *link* de dados é um indicador de que a maioria do serviço administrativo da unidade está interrompido, ou seja, todas as atividades que operem de forma *on-line* estarão prejudicadas, assim, pode-se inferir que a falta do *link* de dados tem reflexos diretos na produtividade da atividade meio da unidade, conforme demonstrado na tabela 14 (apêndice “D”), em que 86,2% dos respondentes concordam que a falta de *link* de dados paralisa os serviços da atividade meio de sua unidade.

Verifica-se que outro aspecto dificultador que sobressaiu dentre os demais foi a qualificação técnica dos envolvidos com a área de Tecnologia da Informação; conforme pode-se verificar nas tabelas 10, 13, 15 e 16 (apêndice “D”), isto quer dizer, a falta de conhecimento técnico desta equipe dificulta a execução de algumas ações de suporte que é dependente de outros atores.

Para ilustrar, observa-se na tabela 10 (apêndice “D”) que 100% dos respondentes concordam que é necessário qualificar tecnicamente os envolvidos na área de TI.

A falta de conhecimento da rede SIC e de seus problemas gera um custo maior para a manutenção, pois obriga o deslocamento da equipe do CTS até a fração demandante.

### 6.2.2 Perspectiva da equipe de manutenção do SIC

Ao se falar em aspectos dificultadores, pretendeu-se buscar informações que demonstrassem, de forma cabal, que a execução do processo de manutenção efetivamente se deu com certos aspectos que obstaculizaram a sua realização ou não. O entrevistado “B” narrou que:

[...] basicamente não tem ferramentas para gestão, não tem a questão da logística, equipamentos, mão de obra insuficiente para o tamanho que a rede exige capacitação, então é uma mão de obra que é difícil acertar uma equipe, então os problemas são estes equipe pequena sem qualificação, e quem chega pra trabalhar com agente tem que receber treinamento primeiro e isto leva tempo e os problemas não podem esperar por solução, é questão midiática (ENTREVISTADO “B”).

O entrevistado “C” narrou que:

Bom só tinha dois na equipe, se eu pegasse alguém de outra sessão e a sessão não tivesse alguém disponível não tinha como, eu não sou credenciado para condução de viaturas e ainda não tem como fazer as coisas sozinho igual a centelha dois a antena com aquele buraco, não tem como fazer as coisas sozinho lá em cima (ENTREVISTADO “C”).

Percebe-se que a falta de efetivo também dificultou a execução da manutenção. A manutenção da rede SIC ocupava em torno de 80% do tempo da equipe de manutenção e, com o efetivo extremamente reduzido, o tempo de resposta às demandas foi prejudicado.

Analisando o conteúdo das entrevistas, verificou-se que com o efetivo disponível para a manutenção, muito pouco podia se fazer, pois as demandas eram muitas e por vezes complexas demandando mais pessoas para a solução.

A falta de aporte logístico, ou este deficitário, apresenta-se como um aspecto dificultador, pois não se concebe executar uma manutenção sem o ferramental apropriado.

A falta de conhecimento técnico especializado, isto é, competências e habilidades específicas para executar a manutenção da rede SIC. A inexistência destes conhecimentos tornou-se um impeditivo para que a equipe pudesse solucionar problemas complexos que exigissem conhecimentos específicos.

### 6.3 Dimensão comparativa – aspectos dificultadores e facilitadores a partir da observação pessoal do autor

Este item é resultado da análise de conteúdo da entrevista feita com o idealizador do Sistema Integrado de Comunicação, sendo que sob a sua ótica, apontou-se outros aspectos da realidade estudada e que em muito contribuíram para este estudo.

Noutra face, observações pessoais deste autor complementam ou corroboram com a visão do idealizador da rede SIC, de forma que também estão insertas neste item.

Neste contexto, a manutenção com mão de obra orgânica exige pessoal qualificado, ou seja, a qualificação técnica é fundamental para que o pessoal possa executar a manutenção com eficiência.

[...] A mão de obra orgânica o problema dela é a qualificação, primeiro por causa da manutenção a nível refinado, tem que ter uma mão de obra qualificada tem determinados defeitos determinados problemas na rede que são mais complexos principalmente a questão de programação de roteamento e estas coisas que são mais específicas. [...] (CHEFE DO CTT).

O efetivo da equipe também pesa muito em desfavor da manutenção, pois não se pode executar uma tarefa com qualidade se falta pessoal. A solução para a falta de efetivo pode estar na terceirização do serviço, mas a gestão tem de ser da PMMG, contudo a terceirização também tem as variantes positivas e negativas sendo necessário mensurá-las e verificar a relação custo benefício deste tipo de contratação, o uso de *benchmarking* e *benchmark* é uma boa opção para a verificação destas vantagens.

[...] aos poucos, com o tempo se qualificando para este tipo de manutenção, principalmente na hora que não tiver mais condições de pagar empresas e deixar de pagar funcionário, porque funcionário civil não tem a mesma estabilidade do que PM então você também não pode ficar totalmente por conta da empresa civil, e esta é uma deficiência de quando você contrata uma manutenção de certa forma você deixa de qualificar o interno. [...] . (CHEFE DO CTT).

O orçamento é uma questão a ser levada em conta, pois a execução contratual depende da disponibilidade orçamentária e, em não havendo a possibilidade de prorrogação do contrato decorrente de indisponibilidade orçamentária, acarretará no retorno da manutenção para a mão de obra orgânica e, neste prisma, é fundamental que a equipe esteja com preparo técnico e logístico para assumir a responsabilidade de executar a manutenção da rede SIC.

A terceirização da manutenção implica no repasse de toda a responsabilidade pela manutenção para terceiros, ou seja, a PMMG não gastaria efetivo para a execução das tarefas, mas a gestão e fiscalização do contrato é um ponto a ser considerado, pois não são objetos de terceirização.

[...] e esta é a principal vantagem a responsabilidade ser toda da empresa. [...] se conseguir um preço de manutenção razoável no mercado eu acho que é uma boa solução e isso é uma coisa que se não consegue facilmente uma boa empresa com bom preço. [...] (CHEFE DO CTT).

Algumas desvantagens da terceirização residem na contratação deficitária com mão de obra de baixa qualificação técnica; a questão contratual que é prorrogada a cada 12 meses e no máximo por 5 vezes, ensejando numa situação não estável de parceria; a dependência do orçamento, se não houver a disponibilidade orçamentária não há prorrogação contratual.

[...] Os aspectos negativos é que o efetivo utilizado na manutenção é de terceiros se o estado por ventura deixar de pagar a empresa e se você não preparou e não vai ter uma mão de obra orgânica pra assumir esta manutenção talvez você não tenha nem peça de reserva então este é um aspecto negativo da terceirização do serviço. [...] (CHEFE DO CTT).

Na ótica do Chefe do CTT, tanto a manutenção com mão de obra terceirizada, quanto aquela feita com mão de obra orgânica são viáveis, contudo deve-se observar que gerenciar pessoas e compra de materiais não é tarefa fácil, mas por outro lado com pessoal interno bem qualificado e com o aporte logístico necessário, esta variante pode se apresentar mais viável do que a terceirização.

### **6.3.1 Expansão do SIC e sua regulamentação**

A ampliação da rede SIC é totalmente viável, a comunicação via rede sem fio facilita em muito a ativação de pontos de acesso em qualquer lugar, é um sistema de manutenção de baixo custo e migração rápida sem falar na segurança de transmissão.

[...] Então eu acho que vale ampliar e é uma rede que é fácil chegar a diversos locais, locais de difícil acesso às vezes em local baixo você tem condições de chegar com a rede, acho que esta é a principal vantagem da rede é a facilidade de levá-la até um lugar se for fazer com fibra ótica, por exemplo, você tem que sair cortando muro pra levar um sinal de alguns poucos quilômetros, com rádio não às vezes você leva dezenas de quilômetros com rapidez, com economia e de uma forma segura. [...] (CHEFE DO CTT).

Expandir a rede SIC é possível desde que se pense na manutenção e, observando a realidade da PMMG, é necessário qualificar a equipe e aumentar o efetivo e provê um aporte logístico condizente com o tamanho e complexidade do parque tecnológico.

Outras formas de executar a manutenção como a terceirização merecem ser objeto de estudo.

No que tange à regulamentação formal do SIC, quanto ao aspecto técnico de operação/uso, quanto ao processo de manutenção e quanto à definição dos papéis/responsabilidades em termos de gestão do Sistema Integrado de Comunicações, o Chefe do CTT percebe a necessidade de se regulamentar o Sistema Integrado de Comunicação de forma a definir os papéis daqueles que integram o sistema, pois hoje o que tem ou foi registrado em atas ou foi acordado verbalmente o que dificulta a gestão de um sistema de alta complexidade.

Por fim, verifica-se que entre os aspectos positivos e negativos que interferem no processo de execução da manutenção da rede SIC, tem-se que no período analisado, houve mais aspectos dificultadores para manter o sistema em decorrência da falta de efetivo, aporte logístico condizente e qualificação técnica. Estes aspectos não foram superados pelos facilitadores, mas observou-se que, durante o período de análise o Sistema Integrado de Comunicação, permaneceu em funcionamento atendendo o seu objetivo primordial que é o de integrar as comunicações dos órgãos de defesa social da RMBH.

## 7 CONCLUSÕES

O arcabouço teórico trazido para este estudo deixa evidente que as estratégias das organizações modernas estão focadas nos clientes, ou seja, todo processo de negócio deve estar focado no destinatário dos bens e serviços, não havendo possibilidade de se ter um processo organizacional que tenha foco em outro ponto que não o cliente tanto interno quanto externo.

Ao mapear o processo de manutenção da rede SIC, verificou-se que o processo não se originou de um projeto o que por si só representa uma deficiência, a execução deste processo com a mão de obra orgânica permitiu que o sistema se mantivesse em funcionamento, mas não na sua plenitude haja vista que vários aspectos dificultaram a realização de intervenções nas suas variáveis preventiva, corretiva e preditiva.

Verificou-se que o modelo de execução do processo de manutenção adotado no período de análise é viável, mas depende de investimentos em capital humano e logístico.

Observou-se que a manutenção da rede SIC se deu na sua forma corretiva, pois os aspectos como efetivo reduzido, divisão de tempo com outras atividades, escassez logística e falta de conhecimento técnico foram impeditivos para que houvesse outra forma de manutenção. Assim, a manutenção na sua forma mais primitiva, ou seja, a corretiva foi usual para manter o SIC em funcionamento no período analisado.

Conforme apresentado na seção 3 deste estudo, até 1914 a manutenção era função secundária, pois a ela não era dada importância haja vista que os equipamentos deveriam operar sem nenhuma intervenção até quebrarem. Neste contexto, a manutenção da rede SIC, no período de análise, se deu na forma corretiva não programada, isto é, a equipe apenas reagia frente a problemas detectados, não possuindo condições de agir de outra forma em decorrência dos vários aspectos dificultadores já elencados.

A terceirização da mão de obra como forma de suprir a carência de efetivo é uma possibilidade, contudo deve-se observar que independente da existência de mão de obra terceirizada, a qualificação técnica da equipe de manutenção é algo a ser implantado pelo que se expõe:

a) Sendo a manutenção feita somente por meio de mão de obra orgânica, verifica-se que a capacidade de resposta às demandas que por ventura surgirem dependerá de conhecimento técnico especializado, efetivo suficiente e aporte logístico condizente;

b) Noutra vertente, a existência de mão de obra terceirizada não pode motivar a não qualificação técnica da mão de obra orgânica envolvida na manutenção e nem tampouco a dotação de aporte logístico, pois é com a definição de papéis que se proveem recursos necessários para o desempenho das atribuições;

c) A equipe composta de mão de obra orgânica precisa ter seu papel definido frente ao Sistema Integrado de comunicação, haja vista que no período analisado foi ela que fez a gestão e manutenção, mesmo com as dificuldades observadas durante a realização desta pesquisa.

### **7.1 Definição dos papéis da equipe de manutenção**

Para a gestão de um parque tecnológico de alta complexidade como a rede SIC, o treinamento técnico especializado é fundamental, pois é necessário conhecer o que se está gerindo para que haja condições de se posicionar frente a qualquer situação que seja pertinente e necessite de intervenções a nível gerencial bem como de execução.

Gerenciar o Sistema Integrado de Comunicação implica também na gestão de pessoas, aqui se fala em mão de obra orgânica ou terceirizada e, neste contexto, quem gerencia precisa de qualificação para que haja o perfeito entendimento da linguagem de comunicação das pessoas envolvidas com o sistema.

### **7.2 Conclusões quanto aos objetivos e hipótese da pesquisa**

Conclui-se, inicialmente, que o objetivo geral da pesquisa que foi analisar o processo de execução da manutenção do Sistema Integrado de Comunicação, foi alcançado.

Quanto aos objetivos específicos definidos para o estudo, sendo respectivamente:

a) Identificar os aspectos facilitadores no processo de execução da manutenção da rede SIC:

- Constatou-se que, embora no período analisado a rede SIC tenha tido indisponibilidades esporádicas de parte de seus ativos, no geral, em decorrência do compromisso da equipe de manutenção, houve intervenções que fizeram com que o sistema como um todo permanecesse em funcionamento na maior parte do tempo.

Conforme observado, parte do conhecimento técnico dos integrantes da equipe de manutenção, bem como o suporte de terceiros e a dedicação foram os aspectos que mais facilitaram a execução da manutenção.

b) Identificar os aspectos dificultadores no processo de execução da manutenção da rede SIC:

- Verificou-se que os aspectos dificultadores como efetivo reduzido, falta de conhecimento técnico específico e aporte logístico deficitário foram aqueles que sobressaíram em relação aos demais aspectos que de alguma forma se colocaram como obstáculo para a execução plena da função manutenção.

É unânime entre os entrevistados da equipe de manutenção de que os aspectos citados acima reduziram a capacidade de resposta às demandas surgidas no dia a dia na rede SIC.

A percepção dos clientes externos quando da pesquisa de satisfação vem corroborar com os dados obtidos na análise de conteúdo das entrevistas, pois não houve atendimento pleno das necessidades dos demandantes e, neste aspecto, o atributo qualidade é o quesito que o usuário final utiliza para medir a prestação de serviço.

Os objetivos foram alcançados, havendo detalhamento na seção 6 deste estudo.

Quanto à **hipótese básica**, que traz a informação de que a ausência do correto aporte logístico, de recursos humanos e de treinamento técnico especializado dos policiais militares integrantes da equipe de manutenção são aspectos dificultadores da execução do processo de manutenção do SIC foi perfeitamente comprovada através dos aspectos abaixo:

- Identificação do processo de manutenção.

O mapeamento do processo permitiu verificar a sua deficiência desde a origem.

- Efetivo da equipe de manutenção.

A equipe de manutenção possuía um efetivo muito pequeno para a execução da manutenção da rede SIC.

- Treinamento técnico especializado inadequado.

A carência de qualificação técnica especializada dificultou em muito a execução do processo de manutenção.

- Logística (aporte) deficiente.

A falta de ferramental apropriado e em quantidades satisfatórias também obstaculizou a execução do processo de manutenção.

- Custos da manutenção.

No período analisado o investimento financeiro foi zero, isto que dizer que não houve aquisição de nenhum tipo de equipamento, consumíveis e softwares destinados à manutenção da rede SIC, também não houve investimento no capital humano. Assim, a execução do processo de manutenção no período de análise, pode ser considerada de baixíssimo custo pela falta de investimento financeiro, mas por outro lado o custo foi elevado se contabilizar o tempo de paradas não programadas gerando perdas de comunicação para várias unidades da PMMG, CBMMG e PCMMG o que afetou sobre maneira a prestação de serviço à comunidade.

### **7.3 Sugestões**

As deficiências no processo de execução da manutenção da rede SIC relatadas pelos entrevistados e corroboradas pela percepção dos clientes externos, fortalece o pensamento de que há a necessidade da realização de investimentos no aperfeiçoamento técnico especializado da equipe de manutenção, bem como dotá-la de um aporte logístico que a habilite fazer frente às demandas que surgirem na rede SIC.

Este estudo, de cunho meramente acadêmico, não tem o objetivo de interferir na gestão e decisões sobre o Sistema Integrado de Comunicação, mas os principais achados e conclusões desta pesquisa permitem sugerir:

- a) A regulamentação formal do Sistema Integrado de Comunicação, pois não se tem uma definição clara dos papéis das unidades que o integram;
- b) Qualificação técnica da equipe de manutenção do Sistema Integrado de Comunicação com cursos que forneçam competências para que o mantenedor tenha plena capacidade de gerir e manter o sistema em funcionamento;
- c) Realização de cursos que habilite os integrantes da equipe de manutenção a realização de configuração de roteadores multiprotocolos como *Multi-Protocol Label Switching* (MPLS), *Border Gateway Protocol* (BGP), *Open Shortest Path First* (OSPF), *Routing Information Protocol* (RIP); instalação e configuração de ativos da rede SIC, rádios de micro-ondas, antenas etc..
- d) Treinamento para trabalho em altura em torres metálicas com equipamentos energizados;
- e) Dotação de aporte logístico condizente com o tamanho e complexidade do Sistema Integrado de Comunicações; incluindo viaturas, ferramentas, equipamentos de proteção individual para trabalho em altura, equipamentos reservas como rádios de micro-ondas de todos os modelos em uso no sistema, antenas, acessórios, componentes eletrônicos etc.
- f) Criação de uma base de conhecimento (informações) sobre o Sistema Integrado de Comunicação que possibilite a qualquer tempo o seu uso para assessorar tomada de decisão, solução de problemas e produção de relatórios pontuais sobre cada ponto de acesso ou sobre todo o sistema.
- g) Qualificação técnica dos integrantes da seção de manutenção de *hardware* capacitando-os a realizar manutenção nos equipamentos do SIC, bem como dotação da oficina de manutenção com ferramental e componentes eletrônicos que possibilite a realização de intervenções corretivas nos ativos do SIC de forma a diminuir os custos da manutenção com contratação de terceiros;
- h) Capacitação da equipe de TI das unidades como forma de nivelar conhecimentos e agregar valor à sua condição de intermediário entre a Diretoria de Tecnologia e Sistemas e os clientes destinatários do portfólio de serviços de Tecnologia da Informação.

Salienta-se que o investimento no capital humano é de suma importância, pois a função manutenção só é possível se for executada por meio do mantenedor e, para isso, a qualificação técnica torna-se primordial para uma prestação de serviço com qualidade de forma a agregar valor para os demandantes, pois quando

todo o efetivo envolvido na área de TI possui nivelamento de conhecimento as respostas são mais ágeis.

A dotação de aporte logístico fará com que os custos da manutenção sejam reduzidos, pois com o ferramental apropriado o tempo de resposta tende a ser no menor tempo possível.

A formação da base de conhecimento implica na manutenção de todo um histórico do parque tecnológico gerando um repositório de informações que serão para se conhecer a rede SIC bem como na busca de oportunidades de melhorias, inovações tecnológicas.

Estas sugestões também visam o fortalecimento do Centro de Tecnologia em Sistemas, pois o seu maior patrimônio são as pessoas que, executando as suas atribuições cotidianas, fazem com que o CTS seja viável e indispensável no contexto da PMMG.

Este trabalho não é bastante em si, mas apenas uma contribuição e deixa outras vertentes que podem ser objeto de outros trabalhos como a terceirização da manutenção, os custos e a expansão do Sistema Integrado de Comunicação de forma a abranger todas as unidades da 1ª, 2ª e 3ª Regiões da Polícia Militar.

## REFERÊNCIAS

ADAIR-HEELEY, Charlene B; MURRAY, Bruce A. *Revolução total dos processos: estratégias para maximizar o valor do cliente*. São Paulo: Nobel, 1996. 247p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR 5462: *Confiabilidade e manutenibilidade*. Rio de Janeiro: ABNT, 1994.

BALDAM, Roquemar. *Gerenciamento de processos de negócios. BPM – Business Process Management*. 2. ed. São Paulo: Érica, 2008. 240p.

BALLESTERO-ALVAREZ, María Esmeralda. *Administração da qualidade e da produtividade: abordagens do processo administrativo*. São Paulo: Atlas, 2001. 484p.

CARVALHO, Telismar Cardoso de. *Fundamentos da qualidade: conceitos básicos para introdução na ciência da qualidade e, por conseguinte, no sistema ISO 9000*. Belo Horizonte: Litteral, 1997. 237p.

CRUZ, Tadeu. *Sistemas, métodos & processos: administrando organizações por meio de processos de negócios*. 2. ed. rev., atual. e ampl. São Paulo: Atlas, 2003. 274p.

DAVENPORT, Thomas H. *Reengenharia de processos: como inovar na empresa através da Tecnologia da Informação*. 3. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1994. 391p.

DAVIS, Mark M.; AQUILANO, Nicholas J.; CHASE, Richard B. *Fundamentos da administração da produção*. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001. 598p.

FITZSIMMONS, James A; FITZSIMMONS, Mona, J. *Administração de serviços: operações, estratégias e Tecnologia da Informação*. 4 ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

GONÇALVES, José Ernesto Lima. As empresas são grandes coleções de processos. *RAE - Revista de Administração de Empresas*. Jan/Mar. 2000a São Paulo, v. 40 • n. 1 p. 6-19.

GONÇALVES, José Ernesto Lima. Processo, que processo? *RAE - Revista de Administração de Empresas*. Out./Dez. 2000b São Paulo, v. 40. n. 4 . p. 8-19.

GRESSLER, Lori Alice. *Introdução à pesquisa: projetos e relatórios*. 2 ed. rev. atual. São Paulo: Loyola, 2004. 295 p.

HARRINGTON, H James; HARRINGTON, James S. *Gerenciamento total da melhoria contínua: a nova geração da melhoria do desempenho*. São Paulo: Makron Books, 1997.

HOUAISS, Antônio; VILLAR, Mauro de Salles; FRANCO, Francisco Manoel de Mello INSTITUTO ANTONIO HOUAISS DE LEXICOGRAFIA E BANCO DE DADOS DA LÍNGUA PORTUGUESA. *Dicionário Houaiss da língua portuguesa*. Rio de Janeiro: Objetiva, 2009

JOIA, Luiz Antonio. *Reengenharia e Tecnologia da Informação: o paradigma do camaleão*. São Paulo: Pioneira, 1994. 106p.

KAMEL, Nadim, Mahmoud. *Melhoria e reengenharia de processos empresariais focando o cliente*. São Paulo: Érica, 1994. 136p.

KARDEC, Alan; NASCIF, Júlio. *Manutenção: função estratégica*. 3. ed. rev. e atual. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2009.

LAS CASAS, Alexandre Luzzi. *Qualidade total em serviços: exercícios, casos práticos*. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2004.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. *Fundamentos de metodologia científica*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2005. 315 p.

MINAS GERAIS. Polícia Militar. Resolução 3671 de 28 de agosto de 2002. Cria o Núcleo de Informática da Polícia Militar de Minas Gerais e altera, provisoriamente, o Plano de Articulação e o Detalhamento e Desdobramento do Quadro de Organização e Distribuição da Polícia Militar de Minas Gerais – DD/QOD - aprovados pela Resolução nº 3.662, de 28 de maio de 2002, e dá outras providências. *Boletim Geral da Polícia Militar*, Belo Horizonte, n. 65, 03 set. 2002.

MINAS GERAIS. Polícia Militar. Resolução 3846 de 07 de março de 2006. Cria a Diretoria de Tecnologia e Sistemas (DTS), modificando a estrutura da Diretoria de Apoio Logístico (DAL), alterando, provisoriamente, o Detalhamento e

Desdobramento do Quadro de Organização e Distribuição da Polícia Militar de Minas Gerais – DDQOD – aprovados pela Resolução n.º 3827 de 31 de agosto de 2005, e dá outras providências. *Boletim Geral da Polícia Militar*, Belo Horizonte, n. 24, 23 mar. 2006.

MINAS GERAIS. Polícia Militar. Resolução 3854 de 36 de maio de 2006. Disciplina o emprego da informática e a utilização dos equipamentos e da infra-estrutura de Tecnologia da Informação na PMMG. *Boletim Geral da Polícia Militar*, Belo Horizonte, n. 41, 01 jun. 2006

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. *Sistemas, organização e métodos: uma abordagem gerencial*. 16. ed. rev. e ampl. São Paulo: Atlas, 2006. 468 p.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. *Sistemas de informações gerenciais: estratégias, táticas, operacionais*. 11. ed. rev. e atual. São Paulo: Atlas, 2007. 299 p.

ROSA, Ricardo Luís Campos. *As atividades de manutenção de telecomunicações, executadas pelos laboratórios de manutenção em tecnologia (ROTAS) NO âmbito da PMMG e seus reflexos no Centro de Tecnologia em Telecomunicações*. 2007. 180 p. Monografia (Especialização) – Academia de Polícia Militar de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. *Administração da produção*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert; BETTS, Alan. *Gerenciamento de operações e de processos: Princípios e prática de impacto estratégico*. Porto Alegre: Bookman, 2006.

SOUZA, Valdir Cardoso de. *Organização e gerência da manutenção: planejamento, programação e controle de manutenção*. São Paulo: All Print, 2006. 301p.

TAVARES, Lourival Augusto. *Excelência na manutenção: estratégias, otimização e gerenciamento*. 2. ed. Salvador: Casa da Qualidade, 1996. 153p.

VIEIRA, Sonia. *Como elaborar questionários*. São Paulo: Atlas, 2009. 159p.

XENOS, Harilaus Georgius D'Philippus. *Gerenciando a manutenção produtiva: o caminho para eliminar falhas nos equipamentos e aumentar a produtividade*. Nova Lima: INDG Tecnologia e Serviços, 2004. 302p.

## APÊNDICE “A”

Questionários enviados aos Oficiais de TI das unidades atendidas com *link* de dados do Sistema Integrado de Comunicações.

Prezado (a) Senhor (a),

Estou desenvolvendo no Curso de Especialização em Segurança Pública (CESP/2011), uma pesquisa cujo objetivo é analisar a execução do processo de manutenção do Sistema Integrado de Comunicação (SIC).

Solicito a colaboração de V.S<sup>a</sup> no sentido de responder o questionário que embasará os resultados da pesquisa. Restalto que, por se tratar de trabalho de natureza eminentemente acadêmica, suas informações serão utilizadas apenas para tal fim.

**O período de análise é de abril de 2010 a abril de 2011.**

Não é necessária a sua identificação. Obrigado!

JOÃO ANTONIO DE OLIVEIRA, CAP PM Aluno do CESP 2011

1) Marque com um (X) a alternativa mais adequada ao seu caso.

a) **Qual o meio mais frequente** para fazer solicitações de serviço de manutenção do *link* d dados da sua unidade? Marque apenas uma opção.

- Painel Administrativo (INTRANETPM)
- Pessoalmente
- Telefone
- Outros: \_\_\_\_\_

b) Você já solicitou algum serviço de manutenção relativo ao *link* de dados da sua unidade?

- Sim
- Não

c) **Qual a frequência** de atendimento das suas solicitações? Marque apenas uma opção.

- todas foram atendidas
- a maior parte foi atendida
- muitas foram atendidas

- algumas foram atendidas
- nenhuma foi atendida

d) Em caso de não ter ocorrido o atendimento, **qual o motivo mais frequente** apresentado pelos responsáveis pela manutenção?

- Falta de efetivo
- Falta de aporte logístico/equipamentos reserva
- Falta de conhecimento técnico
- Falta de tempo
- Inviabilidade técnica
- Inviabilidade econômica
- Condições climáticas desfavoráveis (chuva, precipitação de raios etc.)
- Outros: \_\_\_\_\_

e) O **tempo gasto** para a realização do serviço solicitado pode ser considerado: (período de 24 horas).

- Mais rápido do que minhas expectativas
- Dentro das minhas expectativas
- Mais lento que minhas expectativas
- Extremamente lento
- Sem retorno da solicitação

f) **Qual a frequência** com que a unidade já teve de solicitar **nova** intervenção do setor de manutenção do SIC em decorrência do serviço anterior não ter ficado satisfatório?

- solicitou sempre
- solicitou muito
- solicitou as vezes
- solicitou pouco
- nunca solicitou

g) O *link* de dados da sua unidade pode ser considerado?

- excelente
- muito bom
- bom
- regular
- ruim

h) Qual **a causa mais frequente** da inoperância do *link* de dados de sua unidade?

- Falta de energia na unidade.
- Falta de energia na torre de ligação do *link* da unidade.
- Cabeamento estruturado da unidade em condições precárias.
- Problemas de manutenção nos ativos de rede (*SWITCH*, Roteador, Servidor).
- Não existe inoperância do *link* de dados de minha unidade.
- outros \_\_\_\_\_

2. Solicito registrar com um "X", à direita de cada uma das afirmações abaixo, o número, de 1 (um) a 5 (cinco), que melhor corresponda ao seu grau de concordância com cada uma das afirmações. **As perguntas são relativas ao *link* de dados da sua unidade.**

Quanto mais próximo de 1 (um), maior é seu grau de concordância e quanto mais próximo de 5 (cinco), mais você discorda da afirmativa proposta;

1	2	3	4	5
Concorda fortemente	Concorda	Neutro	Discorda	Discorda fortemente

ITEM	PERGUNTAS	RESPOSTA				
		1	2	3	4	5
2.1	A qualidade dos serviços prestados pela equipe de manutenção é excelente.					
2.2	É essencial a qualificação técnica dos envolvidos na área de TI de sua unidade.					
2.3	É altamente recomendável que o Sistema Integrado de Comunicação seja expandido para todas as frações da RMBH.					
2.4	É fundamental que sua unidade permaneça sendo atendida com <i>link</i> de dados do SIC.					
2.5	A equipe de TI da sua unidade conhece plenamente o Sistema Integrado de Comunicação (SIC).					
2.6	A falta de <i>link</i> de dados paralisa os serviços da atividade meio de sua unidade.					
2.7	A equipe de TI da sua unidade conhece plenamente todos os problemas relativos ao <i>link</i> de dados da sua unidade.					
2.8	Ao solicitar suporte para manutenção do <i>link</i> de dados, a equipe de TI DA SUA UNIDADE tem certeza de que o problema é realmente no <i>link</i> de dados.					

## APÊNDICE “B”

Roteiro de entrevista aplicado aos policiais militares do Centro de Tecnologia em Sistemas responsáveis pela execução da manutenção do Sistema Integrado de Comunicação no período de abril de 2010 a abril de 2011.

2.1 Quais são as funções (atividades) desenvolvidas pela sua seção e qual é a responsabilidade em termos de manutenção do Sistema Integrado de Comunicação?

2.2 Discorra sobre os treinamentos técnicos especializados e a necessidade de especialização do pessoal envolvido na manutenção do SIC.

2.3 Existe alguma ferramenta de gestão utilizada na execução do processo de manutenção do SIC? Explique as dificuldades do gerenciamento do processo e/ou à existência de procedimentos e regulamentos específicos o mesmo de manuais que auxiliem nos trabalhos e a importância deles para a execução das tarefas?

2.4 Existem indicadores que mensurem a execução do processo de manutenção do SIC? Explique-os e sugira novos indicadores.

2.5 Quais são os aspectos facilitadores na execução do processo de manutenção do sic?

2.6 Quais são os aspectos dificultadores na execução do processo de manutenção do sic?

## APÊNDICE “C”

Roteiro de entrevista - Chefe do Centro de Tecnologia em Telecomunicações.

3.1 Como foi fomentado, projetado e implementado o sistema integrado de comunicações?

3.2 Qual a comparação entre os objetivos anteriormente estabelecidos ou idealizados com os que atualmente são alcançados com o SIC.

3.3 Qual a visão comparativa entre os aspectos positivos e/ou negativos da manutenção do SIC realizada por mão de obra orgânica.

3.4 Como vossa senhoria avalia a possibilidade de ampliação do SIC considerando aspectos técnicos de operacionalização e manutenção e observando a realidade da PMMG?

3.5 Quais seriam os aspectos positivos e negativos da terceirização do serviço de manutenção do SIC. Há limitações e/ou benefícios desta proposta para o modelo idealizado para o SIC?

3.6 Qual a importância da regulamentação formal do Sistema Integrado de Comunicações?

a) Quanto ao aspecto técnico de operação/uso;

b) quanto ao processo de manutenção;

c) Quanto à definição dos papéis/responsabilidades em termos de gestão do Sistema Integrado de Comunicações.

## APÊNDICE “D”

TABELA 1 – Solicitação de serviço de manutenção do *link* de dados da unidade

	Frequência	Percentual
SIM	49	96,1
NÃO	2	3,9
Total	51	100,0

Fonte: dados da pesquisa.

TABELA 2 – Meio mais frequente utilizado para solicitar serviço de manutenção

	Frequência	Percentual	
Telefone	30	60,0%	60,0
Painel Administrativo (INTRANETPM)	20	40,0%	100,0
Total	50	100,0	

Fonte: dados da pesquisa.

TABELA 3 – **Qual a frequência** de atendimento das suas solicitações.

	Frequência	Percentual
A maior parte foi atendida	21	42,0%
Todas foram atendidas	19	38,0%
Muitas foram atendidas	7	14,0%
Algumas foram atendidas	3	6,0%
Total	50	100,0%

Fonte: dados da pesquisa.

TABELA 4 - Em caso de não ter ocorrido o atendimento, **qual o motivo mais frequente** apresentado pelos responsáveis pela manutenção?

	Frequência	Percentual
Falta de efetivo	11	31,4%
Falta de aporte logístico	9	25,7%
Falta de tempo	6	17,1%
Inviabilidade técnica	6	17,1%
Outros	2	5,7%
Inviabilidade econômica	1	2,9%
Total	35	100,0%

Fonte: dados da pesquisa

TABELA 5 - O **tempo gasto** para a realização do serviço solicitado pode ser considerado:

	Frequência	Percentual
Dentro das minhas expectativas	23	46,0%
Mais lento que minhas expectativas	21	42,0%
Mais rápido do que minhas expectativas	4	8,0%
Sem retorno	2	4,0%
Total	50	100,0%

Fonte: dados da pesquisa

TABELA 6 - **Qual a frequência** com que a unidade já teve de solicitar **nova** intervenção do setor de manutenção do SIC em decorrência do serviço anterior não ter ficado satisfatório?

	Frequência	Percentual
Solicitou pouco	16	32,0%
Solicitou muito	15	30,0%
Nunca solicitou	11	22,0%
Solicitou as vezes	6	12,0%
Solicitou sempre	2	4,0%
Total	50	100,0%

Fonte: dados da pesquisa

TABELA 7 - O *link* de dados da sua unidade pode ser considerado?

	Frequência	Percentual
Regular	20	39,2%
Bom	11	21,6%
Ruim	11	21,6%
Muito bom	9	17,6%
Total	51	100,0%

Fonte: dados da pesquisa

TABELA 8 - Qual **a causa mais frequente** da inoperância do *link* de dados de sua unidade?

	Frequência	Percentual
Nodal sem energia	25	49,0%
Falta de manutenção dos ativos de rede	13	25,5%
Cabeamento estruturado ruim	4	7,8%
Sem inoperância do <i>link</i>	4	7,8%
Outros	4	7,8%
Unidade sem energia	1	2,0%
Total	51	100,0%

Fonte: dados da pesquisa

TABELA 9 - A qualidade dos serviços prestados pela equipe de manutenção é excelente.

	Frequência	Percentual
Concorda	22	43,1%
Neutro	14	27,5%
Concorda fortemente	8	15,7%
Discorda	5	9,8%
Discorda fortemente	2	3,9%
Total	51	100,0%

Fonte: dados da pesquisa

TABELA 10 - É essencial a qualificação técnica dos envolvidos na área de TI de sua unidade.

	Frequência	Percentual
Concorda fortemente	44	86,3%
Concorda	7	13,7%
Total	51	100,0%

Fonte: dados da pesquisa

TABELA 11 - É altamente recomendável que o sistema integrado de comunicações seja expandido para todas as frações da RMBH.

	Frequência	Percentual
Concorda fortemente	30	58,8%
Concorda	13	25,5%
Neutro	8	15,7%
Total	51	100,0%

Fonte: dados da pesquisa

TABELA 12 - É fundamental que sua unidade permaneça sendo atendida com *link* de dados do SIC.

	Frequência	Percentual
Concorda fortemente	20	39,2%
Concorda	17	33,3%
Neutro	12	23,5%
Discorda	2	3,9%
Total	51	100,0%

Fonte: dados da pesquisa

TABELA 13 - A equipe de TI da sua unidade conhece plenamente o sistema integrado de comunicações (SIC).

	Frequência	Percentual
Discorda	19	37,3%
Neutro	18	35,3%
Concorda	9	17,6%
Discorda fortemente	5	9,8%
Total	51	100,0%

Fonte: dados da pesquisa

TABELA 14 - A falta de *link* de dados paralisa os serviços da atividade meio de sua unidade.

	Frequência	Percentual
Concorda fortemente	32	62,7%
Concorda	12	23,5%
Discorda	3	5,9%
Discorda fortemente	3	5,9%
Neutro	1	2,0%
Total	51	100,0%

Fonte: dados da pesquisa

TABELA 15 - A equipe de TI da sua unidade conhece plenamente todos os problemas relativos ao *link* de dados da sua unidade.

	Frequência	Percentual
Discorda	20	39,2%
Concorda	16	31,4%
Concorda fortemente	12	23,5%
Neutro	3	5,9%
Total	51	100,0%

Fonte: dados da pesquisa

TABELA 16 - Ao solicitar suporte para manutenção do *link* de dados, a equipe de TI da sua unidade tem certeza de que o problema é realmente no *link* de dados.

	Frequência	Percentual
Concorda fortemente	28	54,9%
Concorda	12	23,5%
Neutro	9	17,6%
Discorda	2	3,9%
Total	51	100,0%

Fonte: dados da pesquisa

## GLOSSÁRIO

<b>BACKBONE -</b>	Rede principal que concentra o tráfego de uma rede.
<b>BENCHMARKING -</b>	É a comparação das melhores práticas ou desempenho que estejam em execução com mais eficácia e eficiência.
<b>CLIENTE EXTERNO -</b>	Para efeito deste estudo será considerado as frações atendidas pelo SIC.
<b>CLIENTE INTERNO -</b>	Para efeito deste estudo será considerado os integrantes da equipe de manutenção do SIC.
<b>ENLACE PONTO A PONTO -</b>	A comunicação é feita de um ponto a outro ponto
<b>ENLACE PONTO MULTIPONTO -</b>	A comunicação é feita de um ponto para vários pontos e vice versa.
<b>FULLDUPLEX -</b>	A transmissão ocorre de forma simultânea, isto é, transmite e recebe ao mesmo tempo.
<b>HALFDUPLEX -</b>	Significa que a transmissão pode ocorrer nos dois sentidos, contudo não ocorre de forma simultânea, ou seja, primeiro transmite e depois recebe.
<b>NODAL -</b>	Pontos de alta concentração de tráfego, onde estão localizados os enlaces ponto a ponto e ponto multiponto.
<b>WIRE LESS -</b>	Sem fio - comunicação por rede sem fio
<b>SWITCH -</b>	É um equipamento de rede que tem por objetivo permitir a ligação de vários computadores a uma mesma linha de transmissão.
<b>THROUGHPUT -</b>	Taxa de transferência de dados de um ponto a outro, medida em Kbps.