



**Universidade Federal de Santa Catarina**  
**Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação**

*MAXIMILLIAM MAYOLINO LEÃO*

**Um Estudo Sobre a Concepção e  
Desenvolvimento do Acordo de  
Nível de Serviço para Ambientes  
de Redes de Computadores**

Cuiabá – MT  
Novembro de 2002.



**Universidade Federal de Santa Catarina**  
**Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação**

***MAXIMILLIAM MAYOLINO LEÃO***

**Um Estudo Sobre a Concepção e  
Desenvolvimento do Acordo de  
Nível de Serviço para Ambientes  
de Redes de Computadores**

Dissertação submetida à Universidade  
Federal de Santa Catarina como parte dos  
requisitos para a obtenção do grau de  
Mestre em Ciência da Computação

***Profº João Bosco Manguiera Sobral, Dr.***

ORIENTADOR

Cuiabá - MT  
Novembro de 2002.

# Aspectos a Considerar na Concepção e Desenvolvimento de um Acordo de Nível de Serviço para Redes Locais de Computadores

MAXIMILLIAM MAYOLINO LEÃO


Esta Dissertação foi julgada adequada para obtenção do título de **Mestre em Ciência da Computação**, Área de Concentração **Administração e Gerência de Redes**, e aprovada na sua forma final pelo **Programa de Pós-graduação em Ciência da Computação**.


---


*Fernando Álvaro Ostuni Gauthier, Dr.*


Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação

## Banca Examinadora

  
João Bosco Manguiera Sobral, Dr.  
Orientador

  
Mario Antônio Ribeiro Dantas, Dr.  
UFSC

  
Gilson Alberto Rosa Lima, Dr.  
UNIRONDON

  
Maria Helenita Menezes Nascimento, Dra.  
UNB

**Agradeço à equipe de professores que se dedicaram ao curso de mestrado em Ciência da Computação fora da sede convênio com a UNIRONDON:**

Prof. Fernando Álvaro O. Gauthier, Dr. – Coordenador do CPGCC.

**Prof. João Bosco M. Sobral, Dr. – Coordenador Executivo.**

Prof. Jorge Muniz Barreto, Dr. – UFSC.

Prof. Ricardo Felipe Custódio, Dr. – UFSC.

Prof. Ricardo Pereira e Silva, Dr. – UFSC.

Prof. Luiz Carlos Zancanella, Dr. – UFSC.

Prof. Carlos Becker Westphall, Dr. – UFSC.

Prof. Paulo Sérgio da Silva Borges, Dr. – UFSC.

Prof. Fábio F. Campos, MSc. – UFSC.

Prof. Daniela Barreiro Claro, MSc. – UFSC.

Prof. Cristiano Maciel, MSc. – UFSC.

Prof<sup>a</sup>. Lair Maciel Batista – UNIRONDON

**Agradeço ainda a chefia e demais setores dos DNER/DNIT, que proporcionaram o desenvolvimento deste trabalho fornecendo todas as informações necessárias.**

Prof. Jose da Silva Tiago, Eng. – DNIT/11-UNIT

Prof. Wagner Pereira Moura, Eng – DNIT/11-UNIT

Prof. Gilberto Gonçalo Gomes da Silva, Cont.- DNER/11.DRF

**Prof<sup>a</sup> Moema Miranda Martins Melhorança, Eng – DNIT/11-UNIT**

Agradeço de forma especial meu Orientador **Prof. João Bosco M. Sobral, Dr.** pela confiança, incentivo e compreensão com o desenvolvimento deste.

O desenvolvimento deste trabalho é uma grande realização para poder dar continuidade a minha carreira Acadêmica com Professor e Pesquisador na área de informática.

Agradeço ainda a Eng<sup>a</sup> **Moema M. Martins M.** minha mentora e mãe, a compreensão, o apoio a ajuda e a confiança para a realização de todo este trabalho.

Obrigado! - Agradeço a Deus pela vida e vontade de vencer novamente .

Maximilliam Mayolino Leão

Este trabalho é dedicado minha querida (OF) Oscarina Figueiredo, minha avó que sempre me incentivou e encorajou a enfrentar as batalhas de todos os dias.

Dedico este trabalho também à memória de Dr. João Pedro Mayolino, ilustre cuiabano e nobre advogado, meu padrinho o qual não tive o prazer de conhecer melhor. Muitas saudades Tio Petão.

# SUMÁRIO

<b>Lista de Abreviaturas</b>	<b>Viii</b>
<b>Lista de Figuras</b>	<b>Ix</b>
<b>Lista de Tabelas</b>	<b>X</b>
<b>Resumo</b>	<b>Xiii</b>
<b>Abstract</b>	<b>Xiv</b>
<b>CAPÍTULO – I</b>	
<b>1 Introdução</b>	<b>15</b>
1.1 Motivação	19
1.2 Justificativas	20
1.3 Problema de Pesquisa	21
1.4 Objetivos	21
1.5 Trabalhos Relacionados	22
1.6 Metodologia Utilizada	22
1.7 Resultados Esperados do Trabalho	23
1.8 Organização do Trabalho	23
<b>CAPÍTULO –II</b>	
<b>2 Embasamento Teórico</b>	<b>25</b>
2.1 SLA	25
2.1.1 Necessidade de SLAs	26
2.1.2 SLM (Service Level Management)	26
2.1.3 Funções do SLA	27
2.1.4 Espécies de SLA	28
2.1.4.1 – SLA na Própria Organização	29
2.1.4.2 – SLA Externos	29
2.1.4.3 – SLAs Internos	31
2.1.5 Aspectos Jurídicos dos SLAs	31
2.1.6 Aspectos de QOS para redes TCP/IP com SLA	34
2.1.7 Utilização do SLA com estratégia nas empresas	36
2.2 Ferramentas e Métodos de Análise do Sistema Computacional	38
2.2.1 Monitorando Windows NT Server	40
2.2.2 Monitoração da Rede	41
2.2.3 Systems Management Server (SMS - Microsoft)	42
2.2.4 Sum Directories	43
2.2.5 Solar Winds	43
2.2.6 Net Sense	44
2.2.7 Free Disk Space	45
2.2.8 Ether Peek	45
2.2.9 Essential Net Tools	46

2.2.10	Disk Space 32	46
2.2.11	Observer da Network Instruments	46
2.2.12	Radmin	47
2.2.13	Metodologia de Medição	48
<b>CAPÍTULO – III</b>		
<b>3</b>	<b>Coleta, Análise e Organização do Ambiente Computacional</b>	<b>49</b>
3.1	Gargalos no Sistema Windows NT	49
3.2	Task Manager	50
3.3	Localização do gargalo	50
3.4	Windows NT e Devoradores de Memória	51
3.5	Gargalos de Sistema	53
3.6	Localizando Gargalos de Processador	56
3.7	Localizando Gargalos de Disco	59
3.8	Localizando Gargalos de Rede	61
3.9	Localizando Gargalos de Memória	64
3.10	Avaliação dos Gargalos do Sistema	67
3.11	Análise de Ambiente	70
3.12	Avaliação da Análise de Ambiente	71
3.13	Problemas Encontrados	73
<b>CAPÍTULO – IV</b>		
<b>4</b>	<b>Estudo de Caso no Ambiente Computacional</b>	<b>75</b>
4.1	Histórico	75
4.2	Finalidade e Estrutura do DNER	77
4.3	Missão e Objetivos do DNER	77
4.4	Estrutura Regimental	79
4.5	Seção de Modernização e Informática	79
4.6	Competência da Seção de Modernização e Informática	81
4.7	Topologia e Estrutura da Rede e Equipamentos	82
4.8	Estrutura de Aplicações	84
4.9	Recursos Humanos	87
4.10	Análise de Requisitos	87
4.11	Processo de Análise	88
4.12	Resultados da Análise de Requisitos	94
<b>CAPÍTULO – V</b>		
<b>5</b>	<b>Proposta de um Ambiente Computacional com SLA</b>	<b>97</b>
5.1	Aspectos Técnicos	97
5.1.1	Reestruturação dos Servidores	97
5.1.2	Políticas e Estratégias dos Backups	100

5.1.3	Processo de Isolamento da Rede	103
5.1.4	Implementação de uma Política de Senhas	104
5.1.5	Reestruturação da Rede de Energia Elétrica e Climatização do Ambiente	106
5.1.6	Plano de Contingência para Transmissão de Dados	110
5.2	Projeto de uma Estrutura com SLA	111
5.2.1	Processo de Elaboração do SLA	111
5.2.2	Formação de equipe para desenvolvimento do SLA	112
5.2.3	Negociação do Processo de Elaboração do SLA	112
5.2.4	Documentação do Acordo de Nível de Serviço	113
	5.2.4.1 – Partes (Clientes e Fornecedor de Serviço)	114
	5.2.4.2 – Prazo	114
	5.2.4.3 – Escopo	114
	5.2.4.4 – Limitações	114
	5.2.4.5 – Objetivos de nível de serviços	114
	5.2.4.6 – Indicadores de nível de serviços	115
	5.2.4.7 – Falta de desempenho	116
	5.2.4.8 – Serviços opcionais	117
	5.2.4.9 – Exclusões	117
	5.2.4.10 – Relatórios	117
	5.2.4.11 – Revisões	118
	5.2.4.12 – Aprovações	118
5.2.5	Conclusão	118
<b>CAPÍTULO – VI</b>		
<b>6</b>	<b>Trabalhos Futuros e Conclusões</b>	<b>120</b>
6.1	Conclusões	120
6.2	Contribuições do Trabalho	122
6.3	Contribuições para o 11ºD.R.F./DNER	122
6.4	Trabalhos Futuros	122
<b>Referências Bibliográficas</b>		
	Anexo 1 – Manual de Preenchimento do Cadastro de Estações	
	Anexo 2 – Planilha de Preenchimento do Cadastro de Estações	
	Anexo 3 – Manual de Preenchimento do Cadastro de Localidades	
	Anexo 4 – Planilha de Preenchimento do Cadastro de Localidades	
	Anexo 5 – Formulário do Questionário de Avaliação dos Serviços	
	Anexo 6 – Topologia da Rede Local de Dados – DNER	
	Anexo 7 – Topologia da Interna do 11º DRF – Sede Blocos A e B	
	Anexo 8 – Acordo de Nível de Serviço Interno	



## LISTA DE ABREVIATURAS

11° D.R.F.	Décimo Primeiro Distrito Rodoviário Federal
ANS	Acordo de Nível de Serviço
ANSr	Acordo de Nível de Serviço para Redes de Computadores
CC	Código Civil
CDC	Código de Defesa do Consumidor
CRM	Customer Relationship Management
DMI	Divisão de Modernização e Informática
DNER	Departamento Nacional de Estradas de Rodagem
DNIT	Departamento Nacional de Infra-Estrutura e Transportes
IP	Internet Protocol
LAN	Local Area Network
MT	Ministério dos Transportes
NCC	Novo Código Civil
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
QoS	Quality of Service
SLA	Service Level Agreement
SLM	Service Level Management
SMI	Seção de Modernização e Informática
SMS	Systems Management Server
SNA	System Network Architecture
SOI	Seção de Organização e Informática
TCP	Transmission Control Protocol
TGS	Termo de Garantia de Serviço
WAN	Wide Area Network

## LISTA DE FIGURAS

Figura 2-1	SLA com seus Provedores	37
Figura 2-2	Formas de acompanhamento do contrato	37
Figura 2-3	Penalidades previstas no acordo	37
Figura 2-4	Motivo pelo qual não adoram o SLA	37
Figura 2-5	Quadro de Servidores 11ºD.R.F.	40
Figura 2-6	Representação Gráfica de Processos Pró-Ativos SERVER11-3	41
Figura 2-7	Representação Gráfica de Processos Pró-Ativos SERVER11-3	41
Figura 3-1	Gerenciador de Tarefas Windows NT – SERVER11 – DNER/11º D.	50
Figura 3-2	Guia de Memória em Utilização no SEVER11 – DNER/11ºD.R.F.	52
Figura 3-3	<b>Gargalo de Sistema Server11</b>	<b>54</b>
Figura 3-4	Gargalo de Sistema Server11-1	54
Figura 3-5	Gargalo de Sistema Server11-2	55
Figura 3-6	Gargalo de Sistema Server11-3	55
Figura 3-7	Gargalo de Processador SERVER11	57
Figura 3-8	Gargalo de Processador SERVER11-1	57
Figura 3-9	Gargalo de Processador SERVER11-2	58
Figura 3-10	Gargalo de Processador SERVER11-3	58
Figura 3-11	Gargalo de Disco SEVER11	59
Figura 3-12	Gargalo de Disco SEVER11-1	60
Figura 3-13	Gargalo de Disco Server11-2	60
Figura 3-14	Gargalo de Disco Server11-3	61
Figura 3-15	Gargalo de Rede SERVER11	62
Figura 3-16	Gargalo de Rede SERVER11-1	62
Figura 3-17	Gargalo de Rede SERVER11-2	63
Figura 3-18	Gargalo de Rede SERVER11-3	63
Figura 3-19	Gargalo de Memória Server11	65
Figura 3-20	Gargalo de Memória Server11-1	65
Figura 3-21	Gargalo de Memória Server11-2	66
Figura 3-22	Gargalo de Memória Server11-3	66
Figura 3-23	Análise Ambiental Server11	70
Figura 3-24	Análise Ambiental Server11-1	70

Figura 3-25	Análise Ambiental Server11-2	70
Figura 3-26	Análise Ambiental Server11-3	70
Figura 4-1	Mapa do Brasil, Sede e Distritos nas Capitais	76
Figura 4-2	Logotipo do DNER	78
Figura 4-3	Logotipo do DNER no Estado de Mato Grosso	78
Figura 4-4	Organograma Funcional	79
Figura 4-5	Menu Principal de Aplicações da Rede DNER/SNA	85
Figura 4-6	Organograma do SMI/11	87
Figura 4-7	Formulário Eletrônico de Avaliação dos Serviços	90
Figura 4-8	Gráfico de Resposta da Pergunta nº 1	91
Figura 4-9	Gráfico de Resposta da Pergunta nº 2	91
Figura 4-10	Gráfico de Resposta da Pergunta nº 3	91
Figura 4-11	Gráfico de Resposta da Pergunta nº 4	92
Figura 4-12	Gráfico de Resposta da Pergunta nº 5	92
Figura 4-13	Gráfico de Resposta da Pergunta nº 6	92
Figura 4-14	Gráfico de Resposta da Pergunta nº 7	93
Figura 4-15	Gráfico de Resposta da Pergunta nº 8	93
Figura 4-16	Gráfico de Resposta da Pergunta nº 9	93
Figura 4-17	Gráfico de Resposta da Pergunta nº 10	94
Figura 4-18	Resultado Geral da Avaliação	93
Figura 5-1	Rede Elétrica Estabilizada 11º D.R.F. (SEDE)	109
Figura 5-2	Esquema do Plano de Contingência	111

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 3-1	Avaliação dos Gargalos do Servidor SERVER11	<b>67</b>
Tabela 3-2	Avaliação dos Gargalos do Servidor SERVER11-1	<b>68</b>
Tabela 3-3	Avaliação dos Gargalos do Servidor SERVER11-2	<b>68</b>
Tabela 3-4	Avaliação dos Gargalos do Servidor SERVER11-3	<b>69</b>
Tabela 3-5	Avaliação de Ambiente do Servidor SERVER11	<b>71</b>
Tabela 3-6	Avaliação de Ambiente do Servidor SERVER11-1	<b>72</b>
Tabela 3-7	Avaliação de Ambiente do Servidor SERVER11-2	<b>72</b>
Tabela 3-8	Avaliação de Ambiente do Servidor SERVER11-3	<b>73</b>
Tabela 3-9	Resolução Rápida de Problemas	<b>74</b>
Tabela 4-1	Quadro de Servidores	<b>83</b>
Tabela 4-2	Quadro de Aplicações da Rede DNER	<b>85</b>
Tabela 3-3	Quadro de Aplicações da Rede do 11º D.R.F.	<b>86</b>
Tabela 4-4	Quadro de Recursos Humanos do SMI/11	<b>87</b>
Tabela 4-5	Resultado da Avaliação	<b>94</b>
Tabela 5-1	Características para atualização do Host SERVER11	<b>99</b>
Tabela 5-2	Tipos de Backup	<b>102</b>

## RESUMO

A rápida e crescente necessidade de ligação dos computadores em rede devido a tecnologia de informação, visando compartilhar recursos e trazendo como consequência a diminuição dos custos com computadores, a globalização das informações, e o foco no cliente, faz com que os objetivos da utilização de uma rede de computadores possam ir além da disposição de recursos e dados, pretendendo fomentar também a disponibilidade, segurança, integridade e principalmente com a qualidade dos serviços prestados ao usuário final. Este trabalho apresenta um estudo de um novo paradigma que vem sendo utilizado no mercado o SLA ( Service Level Agreement), e uma proposta para formalizar a qualidade do serviço que o departamento de informática dentro de uma grande empresa pode prestar para os outros departamentos clientes. Neste sentido toma-se como base um levantamento de todos o processos de conhecimento interno e a concepção e elaboração de um acordo de nível de serviço conhecido como SLA ( Service Level Agreement). Assim, serão conhecidos e analisados os requisitos e componentes de uma rede de computadores, abordando os serviços providos por servidores de rede. Para manutenção de um bom desempenho, serão recomendadas soluções e propostas para os problemas encontrados e desenvolvendo um modelo de acordo de nível de serviço interno entre departamentos nos moldes formais para ambientes de redes de computadores.

**Palavras Chaves:** ANS, acordo de nível de serviço, SLA , Análises de requisitos, Níveis de desempenho, Problemas de Sistema, Tempo de Resposta

## ABSTRACT

The fast and growing necessity of a connection of network computers imposed by the information technology, intending to share resources and bringing as a consequence the reduction of computer costs, the information globalization and the focus on the client, makes the objectives of the utilization of a computer network go beyond the disposition of resources and data, increasing also the availability, security, integrity and specially the quality of the service offered to the final consumer. This paper presents concepts of a new strategy that has been used in the market of SLA (Service Level Agreement), and a proposal to formalize the service quality of the Information and Technology department inside of a Company can offer to its client departments. In this sense, we assess all the internal tasks, as well as the conception and elaboration of an agreement at the service level, known as SLA. Thereby, the requirements and components of a computer network will be known and analysed , approaching the services provided by net servers. To maintain a good performance, solutions will be recommended for the upcoming problems, developing a model in agreement with the level of internal service among departments, in the formal molds for computer network environments.

**Key words:** ANS, Service Level Agreement, SLA, Analyses of requirements, acting Levels, Problems of System, problems in net, time of answer

# Capítulo – I

## 1. - Introdução

Este trabalho situa-se na área de administração e gerencia de redes abordando, o SLA (*Service Level Agreement*), com aplicação direta em rede de computadores com serviços e aplicações compartilhados enfocando os servidores.

A revolução tecnológica é um dos grandes fatores que marcaram o século passado, atualmente, reflete amplamente na vida social e econômica de todos os países. O estreitamento de todas as fronteiras operacionais e geográficas alavancou todo o processo de globalização da informação, quando do surgimento da informática e logo após com grande massificação da utilização da Internet.

Hoje em dia, estamos vivendo uma nova era, uma nova economia, guiada pelo mundo competitivo dos negócios, e para sobreviver é preciso satisfazer plenamente as exigências impostas pelas necessidades do mercado. Principalmente, hoje é difícil encontrar uma empresa que não esteja ou planeja estar ligado a uma rede e até mesmo a Internet.

Não há dúvida, que as empresas de grande porte independente do mercado que atuam, estão presentes na Internet por meio de um site corporativo ou por um avançado conjunto de estruturas de Business to Business.

Empresas de médio e pequeno porte também devem se preocupar com a sua presença nesta nova economia principalmente se a cadeia de negócios à qual ela pertence já está atrelada ao uso de rede de computadores para consolidar os relacionamentos comerciais.

Assim, como os microprocessadores, expandiram os horizontes e as possibilidades do nosso processamento, pode-se dizer que "O inesperado é a melhor fonte de inspiração" frase esta compilada do guru da administração Peter Drucker. A revolução das informações causadas pela facilidade tecnológica dos últimos vinte anos, mostra que as empresas devem liderar suas próprias mudanças dentro de um conceito de planejamento e de uma abordagem sistemática.

Houve um tempo em nossa história recente, que para tornarem-se competitivas, bastavam colocar as empresas na Internet. Posteriormente, entrar na rede foi uma decisão estratégica e os resultados começaram a aparecer, os sistemas interligados de

ponta-a-ponta começam a agilizar os processos. É preciso agora gerenciar os serviços para que os processos não parem.

Possivelmente demorou muitos anos para dar a verdadeira importância à nova tecnologia. Em princípio, o rádio era visto apenas como um telégrafo sem fio; o motor elétrico era considerado um substituto para roldana de poços e os computadores pessoais, nada mais eram do que um pequeno *mainframe*. Esta visão também é aplicada à rede de computadores, onde os sistemas de decisão eram centralizados, as capacidades de coletar dados e de realizar testes de confiabilidade eram limitadas. Sabe-se ainda que o processo de administração e gerência de redes constitui em atividades com intensa complexibilidade e processos interdependentes, e que com a rápida evolução tecnológica ficaram ainda mais extensas e complexas. Com tudo isto, essa evolução fez com que as organizações se tornassem mais dependentes das redes e seus usuários cada vez mais se tornam exigentes com relação à qualidade dos serviços por ela prestados.

Nos anos 80 a grande preocupação era com o custo das empresas, já nos anos 90 o foco era voltado à produtividade, e hoje a maior preocupação é a manutenção ativa de conectividade.

Satisfação garantida é a missão do ANS - Acordo de Nível de Serviço ou SLA (*Service Level Agreement*). Segundo Rick Sturm o SLA passa a ser adotado pelas empresas para evitar problemas e obter vantagens competitivas [Sturm2001].

Na era de foco no cliente, das estratégias de CRM, da qualidade no atendimento e afins, nem sempre são da forma como as empresas admitem que deveriam ser. E o pior, é que a culpa pode ser dos próprios clientes, os quais são muito condescendentes com as falhas dos prestadores de serviço e fornecedores de uma forma geral.

O SLA ou acordo de nível de serviço, nada mais é do que um contrato, que é assinado normalmente para regulamentar uma prestação de serviço. Sabe-se pode ser usado inclusive internamente entre os departamentos de uma empresa, com ele é possível delimitar, marcar exatamente onde estão as fronteiras da responsabilidade dos clientes e fornecedores de serviço. E pode-se verificar até que ponto a outra parte vai ser cobrada na prestação de um determinado serviço em termos de desempenho, qualidade e segurança, e até onde a empresa vai fornecer as informações e os pré-requisitos adequados para que seja prestado o serviço dentro das expectativas acordadas.



Outra questão de suma importância que envolve o SLA é o que o mercado criou a definição de valor-objetivo, que são os valores reais do serviço para as necessidades da empresa.

Um verdadeiro SLA deve ser estudado entre as duas partes, clientes e fornecedores e não unilateralmente. Primeiro porque esse tipo de acordo visa beneficiar ambas as partes envolvidas, e o fornecedor que não tem uma previsão de demanda de serviços e está em vias de formalizar um contrato de grande valor, acaba assinando o contrato e aceitando todas as exigências do cliente sem ponderá-las. Isto é, ele age sem nenhum planejamento e será penalizado, pois as multas e penalidades que normalmente caçam os contratos costumam ser onerosas. Existe também a possibilidade de uma reunião de validação ou comum acordo. É interessante manter um órgão independente mediano a discussão entre as partes para facilitar a chegada de um meio-termo.

Geralmente a área de negócios de uma empresa, reclama da área de informática, quando esta não atende às suas necessidades, pois há constantes falhas de sistema impedindo o bom andamento e desempenho da equipe. Segundo [MMartinho2000], nas pesquisas da Network Computing publicadas em abril de 2000, as estatísticas mostram que 99% de disponibilidades que as grandes empresas de negócio precisam, não chegam a 65% do que a área de informática pode oferecer, por isso é de fundamental importância, conhecer as reais necessidades do negócio da empresa, para qual 80% de disponibilidade de rede é suficiente. Pode-se dizer que este é o valor-objetivo definido no SLA, entre os departamentos de uma organização. Uma vez acertado o valor-objetivo, é preciso definir um prazo para a medição dos serviços que poderá ter um tempo determinado ou ser mensal, podendo ainda ser controlado por uma ferramenta chamada caderno de métricas, onde se inclui todos os parâmetros definidos no acordo. Com ele é possível fazer uma espécie de pontuação que vai permitir penalizar ou gratificar o provedor de serviços conforme o seu desempenho.

Os acordos de nível de serviço SLA tem de ser flexíveis, para acompanhar as mudanças nos critérios de gerenciamento e administração. Até mesmo os novos conceitos de mercado, segundo [Gianesi99], pois fazer um contrato de prestação de serviço sem bases de SLA torna difícil garantir um bom nível de comprometimento do fornecedor do serviço com o cliente, mesmo que seja dentro de uma mesma empresa.

Com novas mudanças e as quebras dos paradigmas da nova administração, imposta pelo mercado virtual, os SLAs, são peças fundamentais, e devem fazer parte da cultura das empresas, pois estes tipos de acordos são baseados em estudos aprimorados, análises, ajustes de verificação de desempenho, e esta metrificação possibilitam posteriormente uma padronização do serviço, tornando desta maneira as organizações mais ativas para os novos moldes de mercado.

Em muitas empresas o SLA é quase que uma plataforma tecnológica, pois o acordo tem regras claras para que os fornecedores possam se preparar melhor para atender os serviços acordados, uma vez que foi definido o parâmetro para prestação dos serviços, as empresas podem voltar o foco para dedicar mais tempo às tarefas mais nobres, sendo essa, uma das principais vantagens da utilização do SLA.

Outro ponto que se deve ressaltar, é que as empresas ao definirem um mau acordo de nível de serviço, podem encarecer um projeto, ou seja, na realidade o que faz encarecer é que a empresa está contratando um serviço. Ela pode não ser realista às suas próprias necessidades. Caso o cliente queira e exigir 100% em todos o quesitos do contrato, certamente ele vai pagar mais caro, até porque, para atender a demanda, o fornecedor de serviços, ou o departamento de informática, pode ser obrigado a se reestruturar.

Atento ao fato das empresas estarem mais críticas e cuidadosas com relação aos serviços que buscam, e atrás do diferencial competitivo, a medida que a concorrência aumenta, os acordos de nível de serviço tornam-se uma arma global. Em [Lima2001] é proposta uma ferramenta da atualidade, imprescindível para manter o nível de competitividade das empresas, o SLA.

Um SLA sem riscos, onde os clientes se satisfazem com a qualidade dos serviços prestados, deve ser definido em várias etapas onde as mais importantes pode-se citar:

- As empresas devem conhecer profundamente a área em que deverão receber os serviços ou produtos, ou os seus departamentos internos conhecer suas necessidades;
- Deixar bem claro, junto ao prestador de serviço, ou departamento, quem é responsável pelo que;
- Definir as penalidades e bonificações a serem aplicadas no contrato se preciso;

- Através de um caderno de métricas, com um cronograma lógico de execução, devem controlar periodicamente as avaliações das medições da prestação do serviço, ou utilizar uma ferramenta de apoio;
- Deve definir o prazo para as medições;

Apesar da oferta de nível de serviço por parte das áreas fornecedoras ser uma tendência estratégica, que deixe claro que é em torno das regras do cliente que os contratos devem funcionar, não interessa à contratante se a área fornecedora está em seus próprios padrões, o contratante definiu seus valores no acordo e a prestadora aceitou. Passam a ser um problema da área prestadora de serviços, pois, o não cumprimento dos parâmetros acertados poderá acarretar em um não cumprimento do acordo. Entende-se que o SLA vai apenas formalizar os valores e os níveis de desempenho sobre os serviços, e o contrato vai amarrar o acordo trazendo benefício para os dois lados, cliente e fornecedor, sendo que este último também é protegido.

Dez entre dez empresas, que utilizam os serviços de terceiros para a área de tecnologia da informação sem possuir uma política adequada e bem definida com relação aos contratos de nível de serviço, já estão em estudos projetos para definir a postura das empresas com relação à adoção de SLAs. Enquanto as diretrizes oficiais não são divulgadas ao se fazer um contrato, os prestadores de serviço e a empresa, devem prevenir e incluir no contrato as cláusulas de sucesso, que também podem ser chamadas de imposições relativas. A avaliação nas questões do tempo gasto na realização dos trabalhos, da qualidade dos serviços em si e da manutenção dos mesmos, faz com que só os clientes de serviços devam conhecer o seu valor objetivo, e este tipo de recurso não pode ser definido no acordo de nível de serviço.

## **1.1 - Motivação**

Os motivos para o desenvolvimento desse trabalho, tomam como base, o fato de estarmos integrados em uma equipe de TI, onde tem-se a responsabilidade de administrar e gerenciar, um grupo de redes de computadores, que é o principal instrumento de trabalho e dentro de uma Autarquia Federal vinculada ao Ministério dos Transportes, o **DNER** (Departamento Nacional de Estradas de Rodagem), onde a utilização da tecnologia da informação, contribui para efetivação de todos os serviços

vinculados a sua gestão, serviços estes essenciais para a sociedade e para o próprio desenvolvimento do país.

Foi criado o Projeto ANS, (Acordo de Nível de Serviço), com o objetivo de ser um instrumento para garantir aos departamentos clientes e dependentes da tecnologia, disponibilidade, integridade e qualidade nos serviços prestados. Este projeto visa conhecer as reais necessidades para implementação de padrões de serviços baseados na norma interna, agregando às novas tendências de tecnologia, esclarecendo quais os pontos de prioridades para a atualização tecnológica. Visa ainda, o correto dimensionamento das estruturas de rede, a reestruturação dos serviços de camadas críticas, o maior compartilhamento dos recursos existentes e o principal, garantir a disponibilidade dos serviços necessários e essenciais para as atividades de meio e fim desta autarquia.

## **1.2 - Justificativas**

Sendo o departamento de informática, órgão de suma importância para qualquer organização, pois através dele dá-se origem aos serviços disponibilizados em uma rede de computadores. Entende-se que a falta de padrão de qualidade nesses serviços prestados pode acarretar sérios problemas, comprometendo até o sucesso da organização, este fato associado à meta pessoal de elaborar um trabalho abrangente e útil com uma efetiva aplicação prática, que contribuísse para disseminar a utilização do SLA como uma ferramenta de apoio à tomada de decisões, são fatores que justificam esta dissertação.

A falta de planejamento de uma rede pode levar ao uso inadequado dos recursos, por isso há uma preocupação no controle dos serviços de seus componentes, pois as aplicações de sistema possuem requisitos diferenciados mesmo utilizando uma plataforma comum, requisitos este de hardware, sistema operacional e configuração de ambiente.

A criação de um acordo de nível de serviço interno, apropriado à manutenção da qualidade das boas condições do funcionamento da rede, para todos os recursos a serem controlados, facilita em muito todo o processo de diagnóstico e solução de qualquer problema, além do que pode-se conhecer as informações básicas sobre toda a situação

dos serviços prestados por essa rede, tomando como ciências a outras estatísticas das tarefas solicitadas anteriormente.

### 1.3 - Problema de Pesquisa

**O Problema:** O tráfego de rede baseado no protocolo TCP/IP é inerente imprevisível, as conexões críticas do TCP/IP da missão podem assim sofrer o desempenho reduzido em muitos casos nos componentes dos Servidores. As aplicações dependem extremamente do tempo de resposta e as transações que confiam no rendimento necessitam de garantias de desempenho.

De acordo com os objetivos perseguidos nesta pesquisa, definiu-se como problema de pesquisa o seguinte: **“Como fornecer informação útil para construir um SLA e garantir os serviços essenciais do DNER”**, e como conhecer e discutir os recursos disponíveis e os problemas encontrados.

### 1.4 - Objetivos

A presente proposta de desenvolvimento desse trabalho terá por objetivo maior apresentar resultados alcançados sobre as análises de desempenho, propondo mudanças e soluções para os problemas no gerenciamento da rede que será analisada junto ao Departamento Nacional de Estradas de Rodagem, Autarquia Federal vinculada ao Ministério dos Transportes, através do 11º Distrito Rodoviário Federal (11º DRF/DNER-MT), onde utilizaremos a base de conhecimentos técnicos de verificação, organização e métodos, tendo como implementação o estabelecimento de um contrato de ANSI (Acordo de Nível de Serviço Interno), onde realizaremos os trabalhos de pesquisa dentro das normas vigentes da Seção de Modernização e Informática (SMI/11), bem como a utilização de várias ferramentas de análise para fazer a coleta de dados para as funções de gerência.

Este trabalho também apresentará o ambiente escolhido, os requisitos para a análise deste ambiente, as características das ferramentas de coleta de dados utilizados para redes, a metodologia de metrificação utilizada, e a soluções e propostas aos problemas encontrados, com a confecção de um SLA formal para utilização junto ao 11º DRF, servindo de molde e base para todos os 23 distritos do DNER no Brasil.

## 1.5 - Trabalhos Relacionados

Dentre os trabalhos relacionados podemos citar, primeiramente a dissertação de mestrado de Cristiane Maria Schweitzer, [SCHW99] apresentada ao CEFET/PR sobre *Informações de desempenho e acordo de níveis de serviço para redes de transportes PDH e SDH*, o trabalho de conclusão de curso de Júlio César da Costa Ribas, [RIBAS99] *Acordo de Nível de Serviço*, a dissertação de mestrado de Jane Ferreira Cunha, [CUNHA98] *Avaliação de Desempenho de Comutadores ATM*, a dissertação de mestrado de Marcos Santos Zarbato, [ZARBATO98] *Uma Metodologia para o Desenvolvimento do Projeto de Redes Corporativas*, dissertação de mestrado de Cláudio César Reiter, [REITER97] *Uma Proposta de Gerenciamento para a Rede Catarinense de Ciência e Tecnologia*, artigo científico IEEE Communications Takeo Hamada, *Service Quality in Tina Quality of Service Trading in Open Network Architecture*, artigo científico de Harris Corporation Ronda R. Henning *Security Service Level Agreements*, artigo científico RNP News Generation Ana Paula Silva dos Santos *Qualidade de Serviço na Internet*, dissertação de mestrado de Vladimir de Lima Santos *Qualidade de serviço em Redes, Utility*, Aliton Communications Solution Paper - *Managing Internet Connection*, Question da UUNET sobre *Service Level Agreement (SLA)*, Ann-Marie C. Regan *WorkShop form SLA* Universidade da Carolina do Norte, e artigos específicos em revistas especializadas sobre o assunto de caráter não científico como *Network Computing*, *Tele.COM*, *VARBusiness*, *InformationWeek* e outras.

## 1.6 - Metodologia Utilizada

Foram utilizadas no desenvolvimento do trabalho e na implementação do acordo de nível de serviço, as especificações de métricas como medidas de utilização de componentes dos servidores, pois melhoram as práticas de revisão e mudança tecnológicas.

A metodologia utilizada será baseada em todas as etapas dos itens de controle do processo de elaboração do SLA, começando pela definição do SLA, a atribuição do detentor do SLA, o monitoramento e a conformidade do SLA, a obtenção e análise dos dados, o aperfeiçoamento dos serviços prestados, o aprimoramento do SLA, desta forma fechando o ciclo do processo de garantia da qualidade, esperado por todos departamentos clientes da Seção de Modernização e Informática/11.

## **1.7 - Resultados Esperados do Trabalho**

Os resultados esperados com desenvolvimento deste trabalho, mesmo após o processo de construção do acordo de nível de serviço, e a partir do momento que o mesmo começar a vigorar, são:

1. Que sejam mantidos os serviços dentro dos indicadores e expectativas estabelecidas;
2. Que haja uma disseminação da utilização dessa ferramenta para elencar as responsabilidades dos departamentos fornecedores de serviço para os departamentos clientes;
3. Que sejam apontados todos os responsáveis do setor de informática em seus respectivos processos de responsabilidade nos serviços prestados;
4. Que a construção desse processo de SLA e a utilização do acordo em moldes formais sejam utilizadas pela sede em Brasília e os demais 23 distritos distribuídos pelo país;
5. Que a satisfação geral do cliente aumente sensivelmente à medida que os processos de qualidade são implementados;
6. Que a disponibilidade global dos serviços dispostos pelo SMI/11 seja estabelecida e mantida entre 95% a 99% dentro do horário estabelecido;
7. Que os objetivos do Setor de Modernização e Informática SMI/11 sejam alcançados;
8. Que atividades fins do DNER sejam beneficiadas devido melhoramento da performance de sua rede de informática.

## **1.8 - Organização do Trabalho**

No desenvolvimento desse trabalho serão utilizados muitos aspectos relativos a redes de computadores e a gerência de redes, para isso apresenta-se um conhecimento prévio sobre o assunto, bem como suas funcionalidades.

As seguintes referências podem ser usadas para a introdução ao assunto: [NMF501], [NMF502], [NMF503], [L721G], [N168P], [S655R], [R427P], [T168R], [Tho96], [DiffServ\_2475] e [IntServ\_2211];

Este trabalho será organizado em nove capítulos, sendo o primeiro capítulo a introdução onde faremos uma ampla abordagem sobre o assunto, mostrando claramente as expectativas e as exigências de mercado e, em seguida mostraremos os motivos e a

justificativa da elaboração do trabalho, os problemas de pesquisa, objetivos, os trabalhos relacionados, a metodologia utilizada, os resultados esperados e a organização do mesmo. No segundo capítulo abordaremos sobre os conceitos e as definições relativos a base teórica. No terceiro capítulo apresenta-se o ambiente escolhido, mostrando seu histórico, sua estrutura, sua finalidade, sua topologia, seus equipamentos, seus sistemas e os recursos humanos. No quarto capítulo apresenta-se a análise de requisitos relativos ao ambiente escolhido, onde será elaborado um questionário para facilitar a coleta de dados.

No quinto capítulo, mostra-se o fundamento, as ferramentas utilizadas para a especificação e a análise dos requisitos, faz-se ainda um breve comentário sobre as ferramentas mostrando suas vantagens de utilização para coleta de dados. No sexto capítulo será feita a coleta de dados, analisando e organizando o ambiente, No sétimo capítulo apresenta-se as soluções e propostas para os problemas encontrados no ambiente de verificação.

No oitavo capítulo, apresenta-se a estrutura de concepção para o desenvolvimento do acordo de nível de serviço, que servirá de modelo de utilização no 11º D.R.F. e, para todo DNER. Finalizando, as considerações, contribuições, trabalhos futuros e as referências bibliográficas. Nos anexos apresenta-se manuais de utilização, gráficos, modelos, e o próprio Acordo de Nível de Serviço que é a implementação deste trabalho.



## Capítulo – II

### 2. - Embasamento Teórico

Este capítulo abordará vários conceitos e definições sobre o SLA, sua importância, os tipos, funções, aspectos jurídicos e utilização. Para que se tenha uma ampla visão dos processos em que a tecnologia da informação é utilizada, e para obter a maior eficiência empresarial, e principalmente sob o prisma da qualidade de serviços prestados pelo departamento de informática. São revistos alguns conceitos relativos ao aperfeiçoamento das atividades internas, através das Intranets, o gerenciamento do conhecimento, a extração de dados compartilhados de informações, a conexão com parceiros de negócios por meio de extranets, a terceirização de elementos de serviço de missão não crítica e outros que aspectos.

#### 2.1 - SLA

O gerenciamento apropriado de uma rede não se limita ao estabelecimento de direitos de acesso e privilégios aos usuários, envolve também um intenso e planejamento e um controle contínuo dos detalhes de infra-estrutura dessa rede segundo Rick Sturm [Sturm2001].

Com o passar dos anos, descobrimos que a maioria das pessoas não gosta de fazer manutenção em suas redes, ou simplesmente esquecem de fazê-las. Para combater esse problema, começaram aparecer no mercado, os contratos de manutenção e serviços, que fazem uma avaliação das condições da rede.

Pode-se dizer que um SLA ou ANS, é um conjunto de definições de maneira formal que se estabelece entre duas partes interessadas, em um determinado nível de serviço a ser fornecido pelo provedor ao consumidor do serviço.

Pode-se dizer ainda, que o SLA (Acordo de Nível de Serviço) estabelece o nível de serviço requisitado que é projetado, para que se tenha uma cultura e uma melhor compreensão sobre os serviços, responsabilidades e prioridades, entre os clientes e os fornecedores do serviço.

Atualmente os SLAs, são as grandes expectativas de garantia no segmento de informática, principalmente, voltada ao gerenciamento de redes de transporte e serviços de comunicação dos dados e telecomunicação. Aonde vem sendo agregados à cultura

das empresas, os contratos, que anteriormente eram elaborados de forma genérica, e tinham pouco uso, sendo que no atual contexto, a confecção de um SLA deve ser clara, explícita e muito exigente, de modo que os fornecedores de serviço, possam adotar mecanismos de gerência dos contratos de SLA, para a garantir o cumprimento do acordo.

O SLA pode ser configurado como uma arma estratégica para a empresa [Lima2001], pois ela poderá diferenciar suas ofertas nos mais variados e determinados serviços a serem executados. Sabemos que o acordo tem que ser flexível e muito bem estruturado, para que não se torne impossível o seu cumprimento, facilitando desta maneira a correção de falhas e a reestruturação do nível de desempenho, e disponibilizando também outras classes de serviço.

### **2.1.1 - Necessidade de SLAs**

Os acordos de nível de serviço SLAs, são essenciais para o gerenciamento da qualidade dos serviços prestados, ou serviços contratados por uma organização de tecnologia de informação. São nos acordos de nível de serviço que as pessoas pensam, quando o assunto é gerenciamento de nível de serviço, independentemente da relativa importância dos relatórios de nível de serviços, que são considerados componentes chaves para o gerenciamento dos níveis de serviço. Contudo sem o acordo de nível de serviço, esses esforços não passam de boas intenções não concretizadas.

Qual será a importância do SLA? A resposta, é que o SLA define o padrão de como o serviço será prestado.

### **2.1.2 - SLM (Service Level Management)**

O SLM (Service Level Management) é um conceito aplicado para administrar os serviços que fazem parte dos negócios de uma empresa, é uma metodologia disciplinada e proativa com procedimentos aplicados que visam assegurar que os níveis adequados de serviço sejam prestados a todos usuários que utilizam tecnologia da informação, de acordo com as prioridades organizacionais e a um custo razoável.

O SLM efetivo requer que a empresa de tecnologia ou setor tenha conhecimentos sólidos de cada serviço prestado, incluindo a prioridade relativa e a importância de cada um no resultado da organização. Geralmente os níveis de serviço, são definidos em

termos de disponibilidade, capacidade de resposta, integridade e segurança oferecida aos usuários dos serviços, esses critérios devem ser percebidos a partir de metas específicas do serviço ou da aplicação que está sendo fornecida. Por isso o serviço deve ser tratado como um sistema de loop fechado com todos os níveis de serviço relacionados diretamente a experiência do usuário final.

O instrumento de controle do SLM é o acordo de nível de serviço o SLA, um contrato celebrado entre empresa ou setor de TI e seus clientes, que define os parâmetros de capacidade do sistema, o desempenho da rede, tempo de resposta global necessário para atender aos objetivos empresariais, que também especifica um processo para avaliar e informar à qualidade do serviço prestado pela TI e descreve a compensação devida ao cliente, se ela não cumpriu com o prometido.

A solução procura monitorar as informações que trafegam sobre a infra-estrutura com a geração de histórico sobre elas, o que permite atuar em tempo real em caso de anormalidades. Com esse nível de gerenciamento, é possível cumprir eficientemente o SLA.

Para se implementar uma solução de SLM, é preciso definir os parâmetros dos níveis de serviços acordados entre a empresa fornecedora e o cliente, além de planejar os processos, firmar compromisso por parte das diferentes gerências relacionadas aos serviços mapeados e checar a necessidade de aquisição de novas ferramentas de gerenciamento.

Recomenda-se cautela na escolha da solução, pois em um futuro próximo muitas empresas passarão a vender o SLM, implantando um framework, ferramenta de gerenciamento com robustez, que pode demorar meses para ser implementada.

### **2.1.3 - Funções do SLA**

Os níveis de serviço acordados trazem alguns benefícios básicos, pois primeiramente, o SLA define quais os níveis de serviço que são considerados aceitáveis pelos usuários, que podem ser fornecidos a contento pelos prestadores de serviço. É a verdadeira proteção contra a ansiedade da expectativa, pois na natureza humana uma característica básica, é sempre querer mais e melhor, independentemente do assunto.

No caso de serviços de informática, se a disponibilidade de um serviço ou de uma aplicação chave, aumentar sua performance mais do que foi solicitado, logo os usuários

desse serviço ou aplicação vão se acostumar com esse nível de disponibilidade. Então começarão a exigir um nível de disponibilidade ainda mais elevado.

Se essas expectativas estiverem acordadas em um SLA, elas se tornarão um ponto de referência, uma âncora para as expectativas do cliente, pois esse artifício da cordialidade aos contratos firmados e documentados presentes nele, especificamente definirá não apenas as expectativas, mas também definirá um conjunto de indicadores aceitáveis e mutuamente acordados de qualidade de serviços.

Pode-se citar a existência de três princípios básicos que a cercam as expectativas relativas aos serviços, onde o primeiro princípio traduz quando você alcança suas expectativas, e elas aumentam, pois as pessoas nunca estão satisfeitas. O segundo princípio é que os usuários se descontentam com expectativas frustradas, e o terceiro, está na ausência de fatos contraditórios, quando as expectativas se baseiam naquilo que é desejável e não no que é possível.

Finalmente um SLA, oferece uma linguagem comum para comunicação entre duas comunidades diferentes os prestadores de serviço e os clientes. A documentação de um entendimento mútuo obtido durante o processo de negociação do acordo de nível de serviço deve oferecer clareza aos negócios acordados.

Existem seis benefícios primários que podem ser esperados no desenvolvimento de um acordo de nível de serviço, são eles:

1. Oferecer continuidade nos serviços;
2. Oferecer clareza no apontamento dos indicadores;
3. Servir como um veículo de comunicação para toda organização;
4. Proteger os usuários contra falsas expectativas;
5. Definir padrões mútuos de serviços;
6. Definir como serão medidos os níveis de serviço.

#### **2.1.4 - Espécies de SLA**

Após intensa definição do conceito e da função dos SLAs, o acordo de nível de serviço, podemos dizer que existe em três espécies de SLA, sendo o mais comum o SLA na própria organização. A segunda, os SLAs externos, e a terceira os SLAs internos, sendo que o SLA na empresa, é aquele que envolve um prestador de serviço ou um departamento fornecedor de serviços de informática e os demais clientes ou

departamentos de usuários, dentro da mesma organização. Este é o modelo que será implementado dentro do DNER. Já os SLAs externos são os famosos contratos de prestação de serviço entre empresas diferentes, e no último caso o SLA interno é muito utilizado pelo prestador de serviço, para medir o desempenho de vários grupos de rede dentro de uma organização de tecnologia da informação e toda a organização, ou talvez entre o grupo e o diretor de informática. Geralmente os SLAs internos, são utilizados para se fazer as revisões anuais de gerentes e fornecem um mecanismo que contabiliza porções individuais e de grupos na totalidade de um determinado serviço.

O processo para implementação e confecção de um SLA, fundamentalmente é o mesmo para cada um dos três tipos de acordo. Basicamente são encontrados os mesmos conteúdos em acordos diferentes e as diferenças se encontram nas formalidades, que sempre seguem anexadas ao processo de elaboração do contrato. Estão na linguagem utilizada, nos termos técnicos, nos aspectos jurídicos e nas conseqüências que resultarão, caso as obrigações de nível de serviço não sejam cumpridas.

Existe ainda aqueles que fazem juntar ao SLA, planos de contingência ou estratégias para manutenção de determinados serviços.

#### **2.1.4.1 - SLA na Própria Organização**

Sendo o tipo de acordo mais comum, é o que pode trazer maiores entraves para sua implementação, haja vista que quando um prestador de serviço e o cliente trabalham para a mesma organização, não se deve permitir que a amizade entre eles impeça o estabelecimento e a implementação de um acordo de nível de serviço legalmente detalhado e consignando direitos e obrigações. Pois se o SLA for elaborado de maneira séria, os resultados beneficiarão ambas as partes, assim como toda organização.

O resultado cumulativo da adesão é rigorosa a esses acordos de nível serviço na própria organização, a um nível total de confiança, já está sendo utilizado como estratégia de venda dos serviços fins ou produtos das organizações que estão utilizando esse processo.

#### **2.1.4.2 - SLA Externos**

Os acordos de nível de serviço externos são considerados os mais rigorosos de sua modalidade, por ser normalmente descritos em contrato, dentro das regras do direito e

das obrigações do direito civil e comercial. Por isso requer um maior cuidado em sua elaboração, sendo ainda fortemente aconselhado, juridicamente, dentro das prerrogativas consensuais passando por uma revisão legal.

Muitas empresas ignoram esse processo de consulta legal, e com esse resultado os acordos acabam se tornando ineficazes. Sendo que o erro maior é não estabelecer acordos de nível de serviço, com prestadores de serviço externos. A ausência de SLA traz muitos prejuízos, mostrando a irresponsabilidade de algumas organizações que tratam determinados serviços cruciais ou de missão crítica desta forma. Esse problema não se limita a pequenas empresas, algumas das maiores empresas do mundo já cometeram esse erro, e os responsáveis por esses contratos são culpados por pura negligência ou por dolo eventual, pois sabiam que poderiam ocorrer um fato e nada fizeram para evitá-lo, de certa forma até contribuíram [Sturm2001].

Após assinar um contrato sem garantia de nível de serviço, as opções do cliente se tornam bastante limitadas. A princípio, ele deve torcer para que os serviços prestados estejam de acordo com suas necessidades, e caso isso não aconteça, por qualquer motivo, dependendo ainda dos termos específicos do contrato, eles talvez se depararem com escolhas difíceis, como uma resistência maior, para terminar o contrato, níveis de serviços inferiores aos aceitáveis, término do contrato antes do prazo, potencial aplicação de duras penalidades ao descumprimento de alguma cláusula pactuada ou uma tentativa de renegociação do contrato, que pode resultar em taxas mais elevadas, para que os serviços sejam executados no contrato firmado com o prestador de serviço.

Mas para as organizações que estiverem nesta posição, recebendo um nível de serviço inaceitável e que não disponham de garantias contratuais, o ideal para reverter este quadro é à busca de um operador jurídico especialista em contratos comerciais de prestação de serviço. Atendendo aos requisitos do direito civil brasileiro, direito comercial brasileiro, direito do consumidor, do direito internacional comercial, se for o caso da empresa. Ficando ainda a ressalva, que para todo e qualquer contrato com outra empresa de prestação de serviços, deverá sempre ser incluídos um acordo de nível de serviço anexo a toda documentação.

### 2.1.4.3 - SLAs Internos

Relativamente os acordos internos são a espécie de SLA mais simples de ser executado, tipicamente é redigido de modo informal, mas na realidade é possível que ele nem exista como contrato em separado. Suas obrigações e intenções podem estar incluídas em outros documentos, como nos objetivos e metas individuais dos departamentos ou setores, ou como critério no plano de bonificação da empresa.

O SLA interno, freqüentemente determinam os níveis de serviço em termos muito técnicos e linguagem específicas da área de informática, que são aceitos nesse documento em moldes formais, pois os usuários já estão familiarizados com esses termos.

### 2.1.5 - Aspectos Jurídicos dos SLAs

De acordo com Aurélio Buarque de Holanda Ferreira, [ABHF2001] acordo, significa concordância de sentimentos ou idéias; harmonia, consonância, conformidade, combinação, ajuste, pacto, entendimento em que as partes podem ou não cordialmente, dispensar formalidades legais, garantindo-se pela palavra empenhada, quando utilizados há muitos tempos passados. Mas só o conceito de um significado vai além das fronteiras com a qual querem esclarecer que todo o direito seja qual for sua natureza, pessoal ou real, se encerra em abrir uma idéia de *obrigação*, como a antítese natural.

No direito romano existem em três textos, de épocas diversas atribuídos ao jurisconsulto onde diz-se que as obrigações surgem do contrato ( Institutas de Gaio, III, 88). Mas a definição mais antiga remota do código civil italiano comentado chamado: Delle obbligazioni: *Obligatio est juris vinculum, quo necessitate adstringimur alicujus solvendae rei, secundum nostrae civitatis jura*, definição esta, que transparece uma extraordinária qualidade, sua concisão, a relação entre credor e devedor ou como deve-se tratar, fornecedor e cliente, é caracterizada como *vinculum juris*; evidencia-lhe o conteúdo com uma prestação ( *alicujus solvendae rei* ); externa-lhe, outrossim, a natureza íntima da coercibilidade (*necessitate adstringi*).

Sabe-se ainda que obrigação é um vínculo pessoal do direito que existente entre os fornecedores e clientes, tendo como objeto uma prestação ou contra prestação de

conteúdo econômico, que deve ser possível, lícita determinada ou determinável e traduzível em dinheiro.

As obrigações dividem-se de três maneiras: a obrigação de dar ou restituir, a obrigação de fazer, que é o caso dos acordos de nível de serviço e a obrigação de não fazer. Podendo ainda ser classificadas em simples, quando há um cliente, um fornecedor e um objeto; complexas, quando há mais de um fornecedor ou cliente, ou mais de um objeto. De resultado quando esta, só se considera cumprida com a obtenção de um determinado resultado. De valor, quando o devido é a coisa ou prestação a ser satisfeita pelo valor que tinha na época do cumprimento da obrigação, como a reparação de danos.

Das obrigações podem decorrer vários efeitos ou resultados, como a inexecução, que é o não cumprimento da obrigação, que ocorre por inadimplemento absoluto (impossibilidade total ou parcial de prestação, como o caso de perecimento do objeto) ou por inadimplemento-mora (perecimento do objeto) ou simplesmente mora (retardamento culposo ou cumprimento deficiente).

No direito civil brasileiro, em princípio, considera-se que o devedor está em mora a partir do vencimento, independentemente da interpretação do artigo 397 do novo código civil/2002, nos contratos de prestação de serviço, mesmo regidos pelo código de defesa do consumidor, de acordo com artigo 52 parágrafo 1º do CDC, estabelece que a multa de mora é de 2% no máximo, sendo princípio das necessidades da interpretação para a constituição de mora, salvo quando expressa como cláusula contratual.

A inexecução da obrigação dentro dos contratos de SLA traz responsabilidades para o fornecedor de serviços, podendo este responder por perdas e danos de acordo com artigo 389 do novo código civil; se o SLA é um contrato de obrigação de fazer, a prestação de um ato ou serviço do fornecedor, de qualquer atividade humana lícita e possível, pode constituir o objeto da obrigação. Todavia quando se cria impossibilidade, suscetível de produzir semelhante efeito liberatório, há de ser cumprida, aprovada pelo interessado que a invoca. Trata-se de serviços críticos, que o fornecedor excedente ao risco normal inerente a sua atividade e no devido tempo, se tornou impossível de manter ou fazer. Por caso fortuito ou de força maior, os contratos de SLA devem respeitar os princípios fundamentais, tais como a autonomia da vontade, o princípio da supremacia da ordem pública e o princípio da obrigatoriedade da convenção e a *pacta sunt*



*servanda* significando que o contrato faz lei entre as partes, limitando-se tão somente pela escusa citada.

Um contrato de SLA tem várias classificações para o seu correto enquadramento, sendo elas [Führer2002]:

- Bilateral ou sinalagmático, pois há obrigações para ambas as partes, fornecedor e cliente;
- Onerosos, as partes têm a obrigação patrimonial;
- Comutativos, pois as partes recebem uma contraprestação;
- De execução sucessiva, pois os serviços são cumpridos em etapas periódicas;
- Formais, porque estabelecem valores e medidas a serem cumpridas;
- Atípicos por se tratar de uma nova modalidade de contratos inominados, pois não são previstos em lei, mas sofrem o devido enquadramento na esfera legal;
- Consensuais, onde os SLAs são formados pela simples proposta e aceitação das partes;
- Paritários, pois nos acordos os clientes e fornecedores estão em igualdade de negociação, debatendo livremente as cláusulas;
- Coativo quando é interpretado como um paracontrato, ou disposição administrativa de efeitos semelhantes à de um contrato, onde se tornam autorizados dependendo de licença especial dos poderes públicos e até iniciativa privada para serem realizados;

Observa-se finalmente que os contratos de SLA incide em várias classificações dependendo da modalidade do serviço, por isso deve-se aplicar aos contratos de SLA os princípios gerais da interpretação da lei e do ato jurídico, com acréscimo de algumas normas particulares ( arts. 112, 425 e 819 do NCC/2002; arts 130 a 133 do CCom). Já na doutrina, as regras da hermenêutica contratual dos acordos de nível de serviço, resumem da seguinte forma, que nas convenções, devemos indagar, de preferência, qual foi à vontade comum das partes, em vez de prender-nos ao sentido literal das expressões, cláusulas ambíguas e as omissões que devem ser interpretadas de acordo com o uso das tecnologias no local, país ou região, que é celebrado o contrato de SLA.

Mas caso persistam as dúvidas, as regras estabelecidas precedentemente, deverá se utilizar o bom senso, e sempre em favor do cliente ou recebedor do serviço.

### **2.1.6 - Aspectos de QOS para redes TCP/IP com SLA**

As redes TCP/IP ou simplesmente, redes IP, têm uma imensa base instalada com milhões de computadores que continuam crescendo em praticamente todo o mundo.

O forte crescimento e a aceitabilidade das redes IP, ocorre em função de fatores importantes, como o crescimento da rede de Internet e a aceitação cada vez maior pelas empresas da base tecnológica TCP/IP como plataforma de suporte às suas aplicações em rede. Isso decorre em parte do sucesso da capilaridade da Internet e do seu potencial.

A rede TCP/IP foi desenvolvida tendo como uma de suas premissas básicas, o requisito de poder ser utilizada com os diversos tipos de meios físicos e tecnologias existentes na época de sua criação ("IP sobre Tudo" - Anos 70), de forma a viabilizar a comunicação entre as aplicações fim-a-fim em rede.

Usualmente, a rede IP foi desenvolvida de forma a ser capaz de comutar sobre meios físicos e tecnologias de nível dois confiáveis, não-confiáveis, de alto desempenho ou de baixo desempenho. Mas de certa forma o paradigma mudou e a questão que segue, vem a ser a identificação das eventuais limitações do IP e procedimentos necessários para adequá-lo à nova realidade das redes.

A qualidade de serviço em redes IP, não é necessariamente resolvida com um único protocolo ou algoritmo, mas na maioria dos casos e dependendo da necessidade das aplicações, um conjunto de novos recursos deve ser utilizado.

A qualidade de serviço (QoS) nas redes IP é um aspecto operacional fundamental para o desempenho fim-a-fim dos novos conceitos de aplicações.

Assim sendo, é importante o entendimento dos seus princípios, parâmetros, mecanismos, algoritmos e protocolos desenvolvidos e utilizados para a obtenção de uma qualidade de serviços para as redes, que usam bases de protocolo TCP/IP facilitando a análise e confecção de um SLA a nível de redes.

A Qualidade de Serviço (QoS) é um requisito das aplicações, para a qual exige-se que determinados parâmetros como atrasos, vazão, perdas estejam dentro de limites bem definidos de valor mínimo e valor máximo.

Do ponto de vista dos programas de aplicação, a QoS é tipicamente expressada e solicitada em termos de uma *Solicitação de Serviço* ou *Contrato de Serviço* sendo que a solicitação de aplicação é denominada tipicamente de SLA (*Service Level Agreement*) em nosso caso será o ANSi (Nível de Serviços Acordados Internamente).

O SLA interno deve definir claramente quais requisitos devam ser garantidos para que as aplicações possam ser executadas com qualidade, do ponto de vista dos usuários, tem-se normalmente que a qualidade obtida de uma aplicação pode ser variável, a qualquer momento, pode ser alterada ou ajustada para melhor ou pior.

Sabe-se que este comportamento pode ser dinâmico do ponto de vista dos usuários finais e do ponto de vista das redes, os SLA internos são estáticos e eventualmente, podem ser alterados.

A alteração de um SLA interno implica normalmente em uma nova solicitação de qualidade de serviço da rede em questão.

Do ponto de vista de um gerente, administrador de redes ou do departamento de informática, a percepção da qualidade de serviço é mais orientada no sentido da utilização de mecanismos, algoritmos, ferramentas e protocolos de QoS em benefício de seus clientes e para o suporte das aplicações, ou seja, como efetivamente a rede e seus componentes, podem garantir os inúmeros SLAs definidos para diversos usuários e aplicações, ou para todo o ambiente.

Outros aspectos importantes, do ponto de vista gerencial são a escalabilidade e a flexibilidade da solução implementada, sendo a escalabilidade dos protocolos, algoritmos e mecanismos de QoS um assunto de pesquisa (P&D), que se torna particularmente relevante quando consideramos a possibilidade de estender a garantia de QoS através de múltiplos domínios administrativos IP.

A flexibilidade dos mecanismos de controle de QoS, aplicados a um SLA interno é um fator determinante, na aceitabilidade dos mesmos, pela comunidade de usuários dessa rede.

A qualidade de serviço é necessária às aplicações, e pode ser definida em termos de um SLA onde em suas especificações são os parâmetros de qualidade de serviço, que inicialmente, faz-se necessário considerar que dentro de uma rede, não são todas as aplicações que realmente necessitam de garantias fortes e rígidas de qualidade de serviço para que seu desempenho seja satisfatório.

Os parâmetros da qualidade de serviço são normalmente considerados durante a fase de projeto e implantação da rede e corresponde a um domínio de conhecimento bem discutido e relatado na literatura técnica, pois uma vez identificado os parâmetros relacionados com a qualidade de serviço das aplicações, discute-se os protocolos, mecanismos, ferramentas e algoritmos utilizados na implementação efetiva da qualidade de serviço, para que se possa confeccionar um SLA da melhor forma possível.

As redes IP já são e deverão continuar sendo uma plataforma cada vez mais importante para as aplicações. Partindo deste contexto, a garantia da qualidade de serviço em redes IP é um aspecto fundamental de sua operação, principalmente se esta estiver com bases de um SLA.

Globalmente, a garantia de QoS em redes IP envolve vários níveis de atuação em diversos tipos de equipamentos e tecnologias, embora não seja uma atividade complexa, a gerência da qualidade de serviço, exige principalmente um entendimento claro dos componentes e parâmetros envolvidos, e de uma metodologia de implementação de protocolos, algoritmos, ferramentas e mecanismos que garantam a qualidade, mas tudo isto depende de um bom e flexível acordo de nível de serviço (SLA).

### **2.1.7 – Utilização do SLA com estratégia nas empresas**

Segundo [ESiqueira2002], garantir a qualidade dos serviços de telecomunicações por meio de um acordo de nível de serviço definido com o provedor, tornou-se rotina para as empresas. Uma pesquisa realizada por Telecom Negócios, com 55 empresas mostra o comportamento dos usuários que optaram pelo acordo de nível de serviço, SLA (Service Level Agreement) como estratégia em seus negócios.

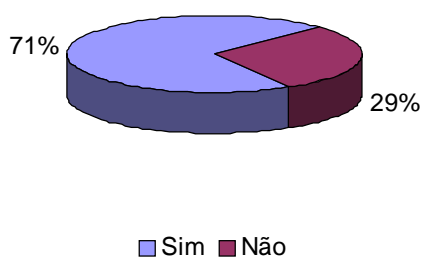
A grande maioria das empresas entrevistadas, 71%, estabeleceram cláusulas para a qualidade dos recursos contratados por seus prestadores, enquanto 29% não adotam o SLA como estratégia.

Outro dado interessante da pesquisa aponta as formas de acompanhar o cumprimento do contrato, uma vez que 42% utilizam controles próprios e ferramentas de sistema para gerar estatísticas automaticamente; 39% delegam essa função à prestadora de serviços; 24% confeccionam controles e manuais próprios e 8% não realizam nenhum tipo de monitoramento.

O desconto progressivo é o item mais utilizado para ressarcir o cliente em caso de um não cumprimento das cláusulas, apontado por 63% das companhias pesquisadas.

Os resultados da pesquisa podem ser vistos nas figuras gráficas, figura 2-1 O SLA com seus Provedores, figura 2-2 as formas de acompanhamento do contrato, na figura 2-3 penalidades previstas no acordo e na figura 2-4 o motivo pelo qual não adotam o SLA.

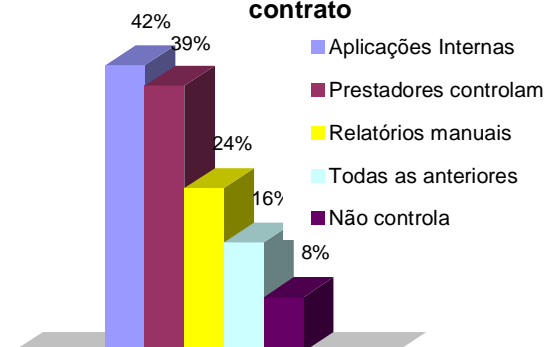
**Empresas que possuem SLA com seus provedores**



**Figura 2-1 SLA com seus Provedores**

Fonte: Telecom Negócios/ Viva-Voz abril de 2002

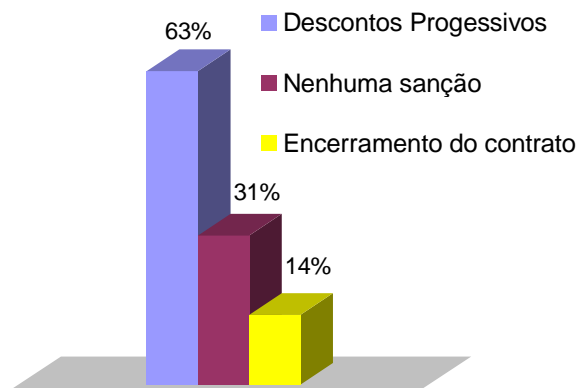
**Formas de acompanhamento do contrato**



**Figura 2-2 Formas de acompanhamento do contrato**

Fonte: Telecom Negócios/ Viva-Voz abril de 2002

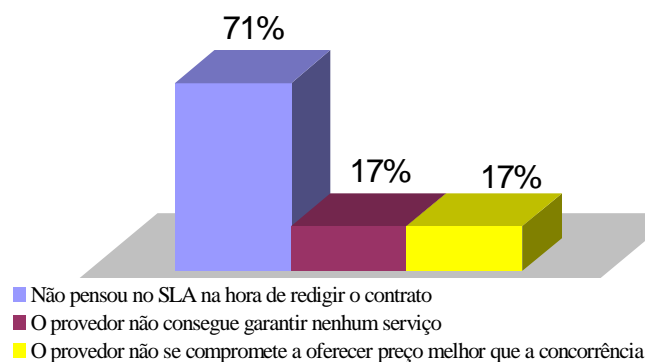
**Penalidades previstas nos acordos**



**Figura 2-3 Penalidades previstas no acordo**

Fonte: Telecom Negócios/ Viva-Voz abril de 2002

**Motivo pelo qual não adotaram o SLA**



**Figura 2-4 Motivo pelo qual não adotaram o SLA**

Fonte: Telecom Negócios/ Viva-Voz abril de 2002

## 2.2 - Ferramentas e Métodos de Análise do Sistema Computacional

É necessário a verificação das ferramentas e da metodologia aplicada na análise do sistema computacional com enfoque nos servidores. Pois após a análise da infraestrutura de informática e conhecendo ainda todos serviços dispostos em uma rede, e verificando os resultados obtidos no questionário avaliação de serviços pode-se traçar uma metodologia simples para analisar os níveis de serviços específicos para os servidores.

O gerenciamento dos níveis de serviço SLM (Service Level Management) é um processo contínuo de avaliação, informação, e melhoramento da qualidade do serviço prestado pelo setor de informática da empresa. Esse processo requer que o setor responsável conheça com amplitude cada serviço oferecido, inclusive aqueles de menor importância.

Dentre os aspectos relacionados à percepção quanto ao gerenciamento do nível de serviço deve-se considerar: Que o nível de serviço deve ser administrado de tal forma que ele corresponda às metas estabelecidas pela empresa. Os departamentos de informática têm responsabilidade, em apoiar todo o processo de produtividade, assegurando que os aplicativos utilizados pelos usuários estejam disponíveis quando necessários, com tempo de resposta suficientemente veloz, permitindo que os mesmos tenham um nível de produtividade ideal.

Qualquer serviço certamente pode ser paralisado caso ocorra falhas e erros, e a função básica do Setor de Suporte de Manutenção do SMI/11 é restaurar os serviços o mais rápido possível, com o mínimo de tempo de interrupção de outros serviços.

Os níveis de serviço são avaliados e administrados para que aumentem os aspectos quantificáveis da qualidade onde basicamente devem ser observadas a disponibilidade dos serviços, o desempenho, a carga de trabalho, a confiabilidade e a possibilidade de recuperação. No primeiro, a disponibilidade, pode-se considerar que é a porcentagem de tempo em que o serviço está disponível para determinado uso. Sabe-se que é uma métrica discutível da qualidade de serviço devido aos vários mecanismos, critérios e métodos de avaliação, onde esta variação resulta em perspectivas diferentes de metas de serviço sob a ótica do avaliador, que deve saber distinguir quando a rede está lenta ou o servidor está sobrecarregado. Enquanto, que na visão do usuário final a

rede está lenta, dificultando o trabalho. Vale lembrar que a disponibilidade real deve ser medida em termos globais desde o usuário final, passando por todas as camadas tecnológicas e componentes, alcançando os aplicativos de sistema e dados técnicos necessários ao seu funcionamento, e retornando ao próprio usuário final. Tem-se então que a disponibilidade de um serviço é a real capacidade de concluir com sucesso um determinado serviço integralmente, conforme definido previamente. Entretanto a disponibilidade de componentes descreve quando um componente individual subordinado a um serviço está operacional, ou seja, executando esse serviço, cabendo ainda salientar que a disponibilidade de cada serviço é definida dentro dos horários padrões de operação do serviço. Assim como ocorre com a disponibilidade, é necessário avaliar o desempenho também sob o prisma dos usuários finais, e esse desempenho deve estar diretamente relacionado às metas estabelecidas. O desempenho de um serviço é avaliado pela capacidade de resposta dos aplicativos para o usuário interativo e o tempo necessário para concluir cada trabalho. Essa capacidade de resposta dos aplicativos e o sustento de processamento do trabalho, é que afetam diretamente o volume de trabalho a ser processado, os chamados níveis de carga de trabalho, que nada mais é que o volume de processamento executado por um determinado serviço, e isso engloba a taxa de processamento de transações em tentativas e os níveis de utilização de recursos individuais em todos os componentes que fornecem infra-estrutura de serviços.

A confiabilidade refere-se a frequência em que o serviço, dispositivo ou rede é baixado e quanto tempo permanece baixado. Por último a possibilidade de recuperação, é o tempo exigido para restaurar um serviço que deixou de funcionar por falha ou por intervenção.

Desta forma através de dados coletados no questionário de avaliação, pode-se fazer um elo de comparação, detectando os problemas de gerenciamento que estavam relacionados ao tempo de inatividade, ao desempenho deficiente, a resolução lenta dos problemas. O impacto sobre o rendimento do serviço de Internet e até a insatisfação dos usuários onde a partir deste conjunto de informações, elabora-se de maneira estratégica um processo de monitoramento dos recursos básicos dos servidores de rede.

## 2.2.1 - Monitorando Windows NT Server

Ao invés de avaliar os níveis de serviços globais, entende-se que dentro de departamento de informática, deve-se primeiramente avaliar a disponibilidade e o desempenho dos componentes de recursos individuais. Os servidores de rede.

Sabe-se que isto, não corresponde ao que diz respeito à disponibilidade global. Mas apoia-se principalmente na sensibilidade das aplicações cruciais que resultam a atividade fim do DNER. Portanto a confecção do acordo de nível de serviço para esta rede será baseado nos serviços dos servidores e seus aplicativos.

O processo de análise para otimização dos servidores começa em conhecer e determinar os limites de cada recurso do sistema, estabelecendo qual a taxa ideal para cada recurso quando utilizado. Desta maneira identifica-se os recursos que com mais freqüência causam o maior impacto no desempenho dos servidores. Recursos como memória, processador, sistemas de disco e rede.

Passo que o SMI/11 possui quatro servidores, todos eles baseados na plataforma Windows NT 4.0 da Microsoft, conforme pode-se verificar na figura 5.1, Quadro de Servidores 11ºD.R.F.



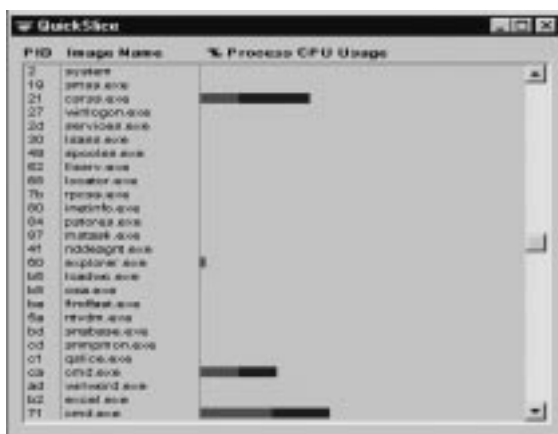
Computador	Tipo
SERVER11	Windows NT 4.0 primário
SERVER11-1	Windows NT 4.0 reserva
SERVER11-2	Windows NT 4.0 reserva
SERVER11-3	Windows NT 4.0 reserva

Figura 2-5 Quadro de Servidores 11ºD.R.F.

O Windows NT inclui varias ferramentas nativas de gerenciamento de desempenho. O *Perfmon* verifica o desempenho dos monitores e a utilização dos recursos do servidor, incluindo CPU, memória e E/S de disquete. Utiliza ainda contadores dos registros do Windows NT e os dados podem ser documentados e vistos on-line ou representados por gráficos nos relatórios. O *Taskmanager* é uma ferramenta interna que fornece informações sobre todos os processos e serviços em funcionamento e a quantidade de memória e CPU está utilizando. O *Process Explode* verifica os



processos dos monitores, processos de execução da parte de um aplicativo e a memória organizada e executada. O *Quick Slice* é uma ferramenta básica para observação do processo pró-ativos do uso da CPU, nas figuras-5.2 e 5.3 tem-se a representação gráfica de processos pró-ativos, pode-se verificar um gráfico de utilização desse processo no servidor SERVER11-3.



**Figura- 2-6 Representação Gráfica de Processos Pró-Ativos do Servidor SERVER11-3**



**Figura – 2-7 Representação Gráfica de Processos Pró-Ativos do Servidor SERVER11-3**

Semelhante aos utilitários padrões de outros sistemas operacionais, esses instrumentos do Windows NT, enfocam a utilização do recurso e mede ou monitoram indiretamente os níveis de serviço experimentados pelos usuários da rede. Os registros da ocorrência podem também fornecer uma quantidade significativa de informações a respeito das atividades no sistema operacional Windows NT e aplicações que estão sendo executadas nessa plataforma.

## 2.2.2 - Monitoração da Rede

O protocolo de gerenciamento simples de rede (SNMP) e base de informação de gerenciamento associadas (MIBs), são usadas pela maioria dos fornecedores de dispositivos de rede, a fim de fornecer a configuração, defeitos e informações de desempenho a respeito dos componentes da rede.

Todas essas informações são úteis para o diagnóstico de defeitos de degradação do sistema. A monitoração por controle remoto (RMON) MIB, fornece informações adicionais que podem ser úteis para a determinação de padrões de tráfego e para a compreensão da utilização de largura de banda pelo protocolo e pelo tipo de tráfego utilizado na rede.

Para construir um quadro composto da disponibilidade e desempenho, os utilitários padrões precisarão ser auxiliados por outras ferramentas externas de monitoração e desempenho. Quanto às informações, que foram colocadas num repositório ou depósito, as ferramentas de análise de apoio e de serviços específicos de aplicativos são exigidas para co-relacionar e agregar as informações por todos os componentes. Torna-se mais fácil utilizar essa metodologia para determinar a disponibilidade global, do que determinar tempos de respostas globais. Nesse fato é que fizemos uso do SMS Systems Management Sever em sua versão dois que possibilitou a aquisição de dados, monitoração de gerência das informações e de um conjunto de ferramentas externas e associadas, para que tivéssemos uma gama muito mais rica em informações sob ponto de vistas diferentes, relativos às ferramentas. Foram utilizadas as ferramentas nativas do sistema operacional, mas procurou-se verificar a utilização de ferramentas isoladas de monitoração.

### **2.2.3 - Systems Management Server (SMS - Microsoft)**

O Systems Management Server é um software de gerenciamento centralizado para sistemas baseados na plataforma Windows, ele se estende sobre o conjunto de recursos em algumas áreas cruciais, a fim de abordar questões específicas de clientes e fornecedores de serviço.

Atualmente estão tentando implementar soluções de cliente-servidor, mas eles não possuem uma solução de gerenciamento especializada, o que está gerando um custo alto. O SMS pode ser a solução ideal para empresas que precisam controlar seus sistemas de distribuição em um local central e fornecer soluções de gerenciamento que gerem iniciativa a seus usuários.

O SMS tem como característica, as soluções para quem se preocupam com o custo e a complexidade em criar, manter e gerenciar uma rede empresarial importante, soluções do tipo cliente-servidor, com uma solução de gerenciamento especializada, realização de tarefas de forma automática, tais como inventário de software e hardware, instalação e distribuição de software, além de ter ferramentas de help desk todas de um único local central.

O SMS em sua segunda versão inclui inventário detalhado de hardware, inventário de software e metering, distribuição e instalação de software, e ferramentas de solução remota de problemas, todos esses recursos integrados fazem com que ele se torne o meio mais escalável de redução de custos, de mudanças e gerenciamento de configurações para sistemas de desktop e servidores Windows. Pois o SMS é construído sobre protocolos de gerenciamento, padrões da indústria, o que assegura compatibilidade com ferramentas de gerenciamento e outros sistemas de monitoração complementar.

O SMS é estreitamente integrado com o Microsoft SQL Server e Windows NT, tornando mais fácil à instalação, configuração e manutenção do software em redes locais de qualquer tamanho. O único problema que tivemos com esta ferramenta foi que a mesma não pode ser usada até o fim desta pesquisa, devido a problemas de licenciamento e aquisição junto a própria Microsoft, fato este que acarretou um certo atraso na pesquisa, mas possibilitou um grande enriquecimento de informações vinda de uma gama de ferramentas externas que pode-se apreciar.

#### **2.2.4 - Sum Directories**

Esta é uma ferramenta que faz levantamento de todos os diretórios dos servidores, fornecendo várias informações, para cada pasta são mostrados vários tipos de informações: total de arquivos, total de bytes, arquivos ocultos, bytes ocultos e várias outras informações.

Após verificar todos os diretórios do ambiente, esta ferramenta mostra o total dos diretórios pesquisados, ela também possui uma opção para visualizar o resultado através de um gráfico e relatórios.

Desenvolvido por: Jay J. Wersits  
Versão 3.0.0  
29 Outubro 2000.  
[www.members.home.net/sumdir32](http://www.members.home.net/sumdir32)

#### **2.2.5 - Solar Winds**

O Solar Winds é um conjunto de ferramentas agregadas que possui vários aplicativos que ajudam a analisar amplos campos no ambiente de rede. É composto por programas para cisco tools, ping tools, monitoramento remoto, segurança lógica, etc, permitindo verificar diferentes pontas da rede ao mesmo tempo. Devido a esse amplo

campo de atuação não é preciso instalar vários aplicativos, onde cada um controla uma determinada função específica, podendo ser usado simultaneamente em vários componentes diferentes da rede.

Dentre as aplicações que mais utilizamos para o desenvolvimento deste projeto, pode-se destacar algumas como: O *IP NETWORK BROWSER*, que trabalha com a cadeia de protocolo IP-TCP/IP e browser interativo para o ambiente Windows, ele descobre detalhes sobre cada interface, fazendo revezamento de armação DLCIs, IOS nivela, memória, verifica portas, cartões instalados, rotas, mesa de ARP, e muitos outros detalhes; O *PROXY PING*, outro aplicativo que com ele é possível iniciar um teste de PING remotamente de qualquer componente de rede distante, para qualquer outro, usando o protocolo SNMP, onde os ICMP são calculados, e os resultados de PING, e pacotes baseados enviados diretamente dos componentes a outros dispositivos distantes, são testados e monitorados; O *PING*, outra ferramenta que verifica o tempo de resposta comum corrente e perda de pacote como tempos de resposta atuais. No *SolarWinds PING*, também é possível exportar relatórios, formatar ou imprimir relatórios em formato texto ou RTF; Outro aplicativo importante foi o *NETWORK MONITOR*, pois monitora a rede e seus componentes na pulsação de seu protocolo 24 horas por dia, com centenas de modos diferentes e mostram indicadores, alertas visuais, alarmes audíveis como também envia mensagens por e-mail e páginas quando dispositivos não respondem, ele também gera quadros de tempo de resposta históricos dos dispositivos e componentes da rede.

Desenvolvido por: SolarWinds Network Toolbar  
Versão: 1.1.273  
1995-2000  
[www.solarwinds.net](http://www.solarwinds.net)

### **2.2.6 - Net Sense**

É um aplicativo quase totalmente visual, de fácil assimilação. Direcionado principalmente as estatísticas dos servidores, mostrando um resumo de arquivos, quadro dos protocolos, quadro das dimensões do ambiente. Além desses e outros recursos o *Net Sense*, fornece um gráfico que mostra a ligação da rede entre os roteadores, hubs e as estações de trabalho. Esse gráfico é possível visualizar o que cada estação de trabalho estava acessando na rede.

Possui algumas ferramentas como o *FILE SUMMARY*, que traz os resumos dos arquivos e fornece uma informação geral e aproximada dos arquivos. Sendo auto-explicativa com exceção do “Utilizador de Mídia” que quando selecionando na opção “Tudo” e “Pacotes” na caixa de grupo. Calcula o “Ave Bandwidth,” “Ave Bytes/Sec,” para todos os pacotes nos arquivos rastreados pela rede; O *FRAME SIZE CHART*, exibe o quadro com o tamanho do ambiente através de um gráfico de distribuição de tamanhos disponíveis ou durações em bytes nos dispositivos de armazenamento, onde são mostrados também um quadro de protocolos ativos na rede.

Desenvolvido por: WildPackets, Inc.  
1996-2001  
e-mail: sales@wildpackets.com  
[www.wildpackets.com](http://www.wildpackets.com)

### **2.2.7 - Free Disk Space**

É um aplicativo que é usado para gerenciar os discos rígidos da rede. Mostra graficamente a situação de cada disco: espaço livre e espaço utilizado. Neste aplicativo é mostrado a data e o horário que o gráfico foi feito, podendo ser comparado futuramente com outros gráficos. Proporciona também escolher quais os discos deseje-se fazer os gráficos ou que tipos de gráficos que vai exibir, cone, pizza, etc.

Desenvolvido por: Fabrice De Weerd  
1998 - 2000  
E-mail: FdW.Software@Win.Be  
[www.users.win.be/W0117320/index.html](http://www.users.win.be/W0117320/index.html)

### **2.2.8 - Ether Peek**

O Ether Peek é um aplicativo que fornece uma estatística da utilização da rede e da transmissão de pacotes. Exibindo um gráfico em tempo real, que pode ser visualizado de várias maneiras: cone, pizza ou até em números. Fornece também um histórico das utilizações anteriores do sistema, que mostra a data e a hora que o gráfico foi feito.

Existem várias visualizações numéricas, dentre elas algumas mostram a quantidade e porcentagem de pacotes transmitidos. Outras mostram a quantidade de bytes transmitidos e quais os IPs que mais estão utilizando esses serviços. Serve para quem precisa monitorar essa troca de informação, exibindo em tempo real vários informativos sobre a sua rede e a situação dos servidores.

Desenvolvido por: WildPackets, Inc.  
Versão: 4.2.1.1  
1995-2000  
e-mail: sales@wildpackets.com  
[www.wildpackets.com](http://www.wildpackets.com)

### **2.2.9 - Essential Net Tools**

É um conjunto de ferramentas que é usado para gerenciar todas as estações de trabalho que estão ligados a rede. Visualiza-se um relatório que mostra o grupo, IP, nome do computador e o nome do usuário que esta logado na rede. Foi usado principalmente para preenchimento dos cadastros de estações conforme documentos que estão em anexo.

Possui também ferramentas que estudam os programas instalados nas estações e nos servidores. Informa o nome do programa, caminho, fabricante e o módulo. Sendo complementado por várias outras ferramentas essenciais que ajudam gerenciar os usuários e até organizar toda estrutura da rede.

Desenvolvido por: TamoSoft, Inc.  
1998-2001  
<http://www.tamos.com/order/>

### **2.2.10 - Disk Space 32**

É um programa que faz uma avaliação do espaço em todos os seus discos rígidos dos servidores, dando todas as informações necessárias sobre o total de espaço de cada disco, espaço ocupado, o espaço livre, mostrando esses resultados em porcentagem e também em Mega Bytes.

Desenvolvido por: Jay J. Wersits  
Versão 3.0.0  
29 Outubro 2000.  
[www.members.home.net/sumdir32](http://www.members.home.net/sumdir32)

### **2.2.11 - Observer da Network Instruments**

O Observer é um analisador de protocolos de alta performance para resolução de problemas de ligações de redes e um medidor de performance dos servidores. Trata-se de um conjunto de ferramentas associadas de análise de protocolos baseados em serviços para plataforma Windows. Trabalha basicamente com visualização de listas SNMP e RMON. Faz a identificação e captura dos pacotes trafegando pela rede trazendo uma análise de seu histórico. Gera estatísticas de utilização da Internet, dos recursos dos componentes dos servidores da rede, da distribuição dos protocolos.

Verifica a capacidade de roteamento, além de trazer um histórico das utilizações dos servidores, processadores, subsistemas de memória, disco e rede.

Agrega ferramentas como descobridor de nomes da rede, estações, um editor de MIB para SNMP, um gerenciador de dados SNMP, além de localizador de estações de Switch. Verifica e captura a utilização do Buffer dos servidores além de disparar alarmes quando ultrapassados os limites estipulados.

Observer identifica os pontos problemáticos das redes. Possui um rastreador completo para captura de pacotes e decodificação para mais 1000 protocolos. Possui um modo Switched, que vê todas as portas de um switch, permite visualizar tendências da rede a longo prazo, estatísticas em tempo real e adicionais para segmento/site/switch local ou remoto por fração do custo total do produto Ethernet (10/100/1000), Token Ring, FDDI

A versão testada Expert Observer inclui todos os recursos mais a identificação inteligente de eventos pós-captura em tempo real, análise inteligente, VoIP expert e simulações do tráfego da rede para planejamento futuro. O Observer Suite oferece um conjunto completo de ferramentas, que inclui todos os recursos de Expert Observer, mais gerenciamento de SNMP, console/probe RMON e Web reporting.

Fabricante: Network Instruments.

Site: [www.symmetry.com.br](http://www.symmetry.com.br)

### **2.2.12 - Radmin**

Radmin é um programa de controle remoto que permite trabalhar com um ou mais computadores ligados em rede. Sabe-se que é a solução de controle remoto mais completa que utilizamos, pois possui chave de segurança, transferência de arquivos, segurança de NT, Telnet e apoio de Multilanguage. Quando conectado na rede pode-se alcançar em tempo real cerca de 100 a 500 telas atualiza por segundo, podendo ser ajustado de acordo com a banda, com relação a segurança e confiabilidade. O Radimin trabalha com criptografia de 128 sendo de fácil utilização e muito seguro nos fluxos de dados. Está baseado em protocolo de TCP/IP, sendo uma vantagem importante que sua interface é simples e ainda tem a características de adicionar estações.

Fabricante: Famatech, LLC.

Site: [www.famatech.com](http://www.famatech.com)

25 Solar de Greystone, Lewes, Delaware 19958, Município de Sussex, E.U.A.,

Fac-símile: 1-800-431-6307

### **2.2.13 - Metodologia de Medição**

Diversos aspectos somam ao complexo conjunto de informações que serão coletados em um ambiente em questão. Sabendo qual a função de cada servidor na estrutura de rede analisada, torna-se mais fácil o processo de análise e otimização.

Mesmo que as implicações em cada ambiente dos servidores sejam diferenciadas no tange aos quatro principais e importantes recursos: processador, memória, subsistema de disco e segmentos de rede.

As especialidades e definições dos componentes de objeto foram consideradas para que se faça à correta caracterização da carga de trabalho.

O processo de aquisição dos dados foi armazenadas em vários arquivos Log e relatórios extraídos das ferramentas utilizadas, em períodos considerados críticos.

Nestes períodos tínhamos em funcionamento a maioria dos sistemas de medição de engenharia, transmissão de dados e outras aplicações que exigem alto grau de processamento. Durante três semanas de três meses distintos, no turno matutino das 8:30 hs às 10:30 hs e no turno vespertino das 14:30 às 16:30, os dados e as características foram coletados durante 120 segundos com intervalos regulares de 15 minutos.



## Capítulo – III

### 3.-Coleta, Análise e Organização do Ambiente Computacional

Neste capítulo, pode-se ver os processos de coleta de dados do ambiente computacional e dos servidores de rede. Analisando os componentes necessários, anteriormente descritos, enfocando os gargalos e problemas detectados. Dentro da infraestrutura do 11º D.R.F., sob o ponto de vista de determinados contadores, que farão uma caracterização dos níveis de desempenho dos servidores baseados na plataforma operacional Windows NT. Onde será visado um entendimento global dos processos de otimização e alterações que serão propostas, para a adequação do melhor desempenho dos serviços e cumprimento das cláusulas do SLA nos moldes do D.N.E.R.\ 11º. D.R.F.

Apresenta-se ainda, uma fundamentação dos processos envolvidos, bem como uma visão detalhada, através de várias figuras gráficas e tabelas que irão ilustrar e esclarecer este processo. Destacando os seguintes objetivos, primeiramente com a análise dos dados e principais atributos dos objetos e componentes selecionados e em seguida a identificação de gargalos nos componentes de Memória, Sistema, Processador e Rede dos servidores do ambiente. Desta forma, enriquece como mais subsídios futuras proposições para solução de alguns problemas que foram encontrados.

#### 3.1 - Gargalos no Sistema Windows NT

O sistema Windows NT, que antes era tão ágil, começa perder o desempenho e trabalha com menos vigor que o habitual. Podem existir aplicativos em demasia no disco rígido, a memória RAM pode estar insuficiente, pode também a rede ou um periférico estar travado, concorrendo com a perda de performance de todo ambiente. Este se torna mais lento, e partindo desta premissa é que começamos os detalhamentos no processo de coleta das informações sobre o funcionamento dos servidores.

O Windows NT tem duas excelentes ferramentas nativas e complexas para ajudar a localizar problemas. O *Task Manager* e o *Performance Monitor*, mostraremos a utilização dessas ferramentas embutidas no Windows NT, para estabelecermos novamente a alta velocidade. Quando os ajustes de software não forem suficientes, faremos uma checagem no hardware, pois a memória é muitas vezes pode ser a culpada, o processador, os drives de discos e mesmo a rede utilizada de forma incorreta. Podem

criar gargalos em todo ambiente, ao passo em iremos encontrar os pontos de estrangulamento, vamos abri-los para acelerar os sistemas que dependem do uso da plataforma Windows NT.

### 3.2 - Task Manager

O Gerenciador de Tarefas do Windows NT é uma ferramenta fácil de ser utilizada e acompanha o Windows NT. É possível acessá-lo com um clique do botão direito em qualquer ponto da Barra de Tarefas, selecionando-se então a função Task Manager no menu de contexto. Podemos destacar os seguintes itens de suma importância como, localização do gargalo, devoradores de memória, medidor de performance, gargalos de disco, gargalos de processador, gargalos de memória, verificação dos aplicativos de sistema de 16 bits em funcionamento no ambiente, gargalos de I/O, paginação de mais memória, gargalos de rede e outros, trabalhou-se com os mais pertinentes a nossa pesquisa.

### 3.3 -Localização do Gargalo

A guia Performance do gerenciador de tarefas do Windows NT, fornece muitas informações, gráficos de barras, histogramas e no lado esquerdo exibe a utilização atual do processador e do sistema de memória. Nos gráficos do lado direito são exibidos as tendências históricas desses parâmetros ao longo dos últimos minutos.



Figura 3-1 – Gerenciador de Tarefas Windows NT – SERVER11 – DNER/11º D.R.F.

Tem-se na figura 3.1 Gerenciador de Tarefas Windows NT – SERVER11 – DNER/11° D.R.F, uma visão onde *Task Manager* indica o número de itens que estão rodando no sistema e fornece informações sobre três tipos de memória: *physical* (memória instalada), *kernel* (memória usada pelo núcleo do sistema) e *commit* (memória alocada a programas e ao sistema). Todas essas informações relatam as condições de status do subsistema de memória virtual do servidor NT. Para melhor visualização do funcionamento do Gerenciador de Tarefas Windows NT, acompanhamos passo a passo a execução em um sistema baseado em um servidor Pentium II com 128 MB de memória RAM, servidor PDC SERVER-11, onde o gráfico de barras CPU *Usage* não deve registrar mais de 6% (seis percentual), quando sistema estiver ocioso e durante o trabalho, ele apresentará picos de porcentagens mais elevadas, mas não deve permanecer alto por muito tempo. Observando o pico e a média, indica a utilização do processador necessária para a execução de algumas aplicações.

No caso de nosso sistema, o pico de utilização chegou a quase 100%, com a média ficando em torno de 60%. O indicador Memory Usage também aumentará, talvez excedendo drasticamente a RAM física do sistema, isso ocorre porque o Windows NT utiliza memória virtual (espaço em disco rígido) quando necessário.

### **3.4 - Windows NT e Devoradores de Memória**

O Sistema operacional Windows NT 4.0, implementa a memória virtual e gerencia o subconjunto mantido na memória física. Sendo que estas atividades envolvem dois tipos tarefas principais. A primeira é traduzir ou mapear o espaço de endereços virtuais de um processo para a memória física. Na segunda é paginar parte do conteúdo da memória para o disco quando ela se tornar insuficiente e trazer o conteúdo de volta para a memória física quando for necessário.

Considerando ainda que deve-se verificar a memória Ram e Cache para analisarmos o desempenho dos servidores em questão. Deve-se ainda fornecer um ambiente favorável para o gerenciamento de memória virtual de 32 bits, que apresenta um conjunto básico de serviços para os vários subsistemas de ambiente do Windows NT. Esses serviços incluem arquivos mapeados na memória (internamente chamados *objetos de seção*), memória de cópia-na-escrita e suporte para aplicações usando espaços de endereços grandes e esparsos. Para que possa modificar os parâmetros de

comprometimento da utilização da memória compartilhada e também a estrutura interna e os elementos que compõem o gerenciador de memória.

Este sistema operacional tem o hábito de não liberar memória RAM após o seu uso. Com o tempo a memória RAM vai acumulando restos não usados de dados e programas. O resultado, é que, após horas de uso, o servidor fica com parte de sua memória RAM ocupada com "lixo", fazendo com que o mesmo fique mais lento e mais propenso a falhas.

A guia *Processes* do *Task Manager*, deve ser usada para descobrir quanta memória os programas estão usando, exibindo-se uma lista de todos os processos que estão rodando no sistema, mesmo quando nenhum programa está sendo executado. Essa lista mostra muitos processos em operação, porque o Windows NT utiliza vários processos em segundo plano e a maior parte desses processos não tem muitas conseqüências.

Para iniciar a execução basta que clique na guia *Mem Usage* no topo da lista, isso arranja os processos em ordem decrescente de utilização de memória. Rapidamente são apontados os verdadeiros devoradores de memória, pois eles estarão no topo, com a quantidade de memória que utilizam listada em preto e branco, conforme apresenta a figura 6.2 Guia de Memória em Utilização no SERVER11.

Image Name	PID	CPU	CPU Time	Mem Usage
input.exe	216	00	0:00:12	15296 K
EXPLORE.EXE	233	00	0:00:02	8804 K
win1.exe	198	00	0:01:14	3932 K
MCSHIELD.EXE	132	02	0:33:02	3696 K
Exploer.exe	45	00	0:00:12	3112 K
EXPLORE.EXE	247	00	0:00:01	2952 K
services.exe	45	00	0:00:25	2940 K
EXPLORE.EXE	129	00	0:00:00	2820 K
lsass.exe	48	00	0:02:40	1812 K
dm.exe	171	00	0:00:03	1600 K
avgcc32.exe	215	00	0:00:00	1552 K
SYSTEMMGR.EXE	145	00	0:00:02	1544 K
csrss.exe	33	00	0:00:02	1396 K
taskmgr.exe	184	04	0:00:23	1196 K
RpcSs.exe	178	00	0:00:00	1072 K
SMSTAT.EXE	155	00	0:00:02	1024 K
lsass.exe	127	00	0:00:00	792 K
winlogon.exe	38	00	0:00:02	720 K
south.exe	122	00	0:00:00	344 K
AMGRSRVC.EXE	106	00	0:00:00	344 K
lspsvc.exe	182	00	0:00:00	320 K
spoolsv.exe	77	00	0:00:00	240 K
System	2	00	0:07:44	200 K
nddeagnt.exe	47	00	0:00:00	104 K
plink.exe	196	00	0:00:00	92 K
loadvc.exe	153	00	0:00:00	92 K
System Idle Process	0	94	80:10:01	16 K
lsrv.exe	179	00	0:00:00	0 K
LOCATOR.EXE	163	00	0:00:00	0 K
avgasrv.exe	117	00	0:00:00	0 K
smss.exe	25	00	0:00:00	0 K

Figura 3-2 Guia de Memória em Utilização no SERVER11 – DNER/11ºD.R.F.

### 3.5 - Gargalos de Sistema

No estudo do processo de análise para identificação dos gargalos do sistema, foi possível encontrar alguns recursos que não estavam funcionando adequadamente ocasionando o sintoma de gargalo. Pois naquele momento, estava limitando o fluxo ideal de trabalho de um determinado serviço, estando este consumindo excessivamente determinado recurso, que pode ser uma outra unidade de disco, um controlador de disco e até mesmo o processador estar trabalhando em 100% por um longo período ou instantes regulares e ainda alta carga de aplicativos com processos ativos, que precisam acessar a memória RAM.

Sabe-se que é de suma importância para ideal confecção elaboração do acordo de nível de serviço, que sejam identificados gargalos, para que possam ser restaurados ao nível ideal de funcionamento, antes que apareçam outros gargalos diferentes. Para que não ocorra de um novo gargalo, não ser identificado devido a alta gravidade do gargalo anterior, ainda não resolvido. Podendo este outro gargalo não sendo identificado no seu devido tempo, ocasionar sérias restrições ao fluxo contínuo e ao trabalho.

A metodologia adotada e utilizada nos quatro servidores do 11º DRF, é a detecção de gargalos, e o processo de isolamento dos componentes de hardware, que limitam o fluxo de carga de trabalho. Pois os gargalos de sistema geralmente são detectados nos recursos de memória, processador, rede e subsistema de disco.

O complemento para essa metodologia adotada, foi a confecção de relatórios através de um sistema de acompanhamento da medição, estabelecendo informações do desempenho e a perspectiva esperada.

Dentro de todo o processo para determinar as carga de trabalho dos dispositivos dos servidores, foi possível verificar que vários recursos não estavam sendo executados de maneira adequada em determinados períodos. As respostas as solicitações de acesso a determinados arquivos eram tão longas que faziam quebrar uma carga de serviço. Em determinado momento o número de usuários que estava fazendo acesso a esse arquivo ou aplicação era superior a sua aceitação, fazendo com que iniciasse ali uma característica de um gargalo de sistema.

Dentro do ambiente, composto por quatro servidores, pode-se identificar períodos de gargalo sistema, conforme os relatórios que esboçam os dados para a correta análise

dos servidores, na figura 3.3 SEVER11, figura 3.4, SEVER11-1 figura 3.5 SEVER11-2 e figura 3.6. SERVER11-3.

<b>Computer: \\SERVER11</b>	
<b>Object: Memory</b>	
Pages/sec	15,977
% Committed Bytes In Use	26,680
Available Bytes	60174336,000
Committed Bytes	67981312,000
<b>Object: Processor</b>	
<b>0</b>	
% Processor Time	100,000
% Privileged Time	55,002
% User Time	45,002
Interrupts/sec	173,746
<b>Object: System</b>	
% Total Processor Time	100,000
Processor Queue Length	4,000
<b>Object: Server Work Queues</b>	
<b>0</b>	
Queue Length	0,000
<b>Object: LogicalDisk</b>	
<b>_ Total</b>	
<b>_ Total</b>	
% Disk Time	0,000
Avg. Disk Bytes/Transfer	0,000
Current Disk Queue Length	0,000
Disk Bytes/sec	0,000
Free Megabytes	1601,000
<b>Object: NBT Connection</b>	
<b>Total</b>	
Bytes Received/sec	3043,557

Figura 3-3 Gargalo de Sistema Server11

<b>Computador: \\SERVER11-1</b>	
<b>Objeto: Memory</b>	
% Committed Bytes In Use	82,183
Available Bytes	5885952,000
Committed Bytes	130248704,000
Pages/sec	62,905
<b>Objeto: Processor</b>	
<b>0</b>	
% Privileged Time	52,997
% Processor Time	82,001
% User Time	28,998
Interrupts/sec	2873,677
<b>Objeto: LogicalDisk</b>	
<b>_ Total</b>	
<b>_ Total</b>	
% Disk Time	0,000
Avg. Disk Bytes/Transfer	0,000
Current Disk Queue Length	0,000
Disk Bytes/sec	0,000
Free Megabytes	2275,000
<b>Objeto: System</b>	
Processor Queue Length	5,000
<b>Objeto: NBT Connection</b>	
<b>Total</b>	
Bytes Received/sec	722861,500

Figura 3-4 Gargalo de Sistema Server11-1

**Computador: \\SERVER11-2****Objeto: Memória**

Páginas por segundo	2,596
% dos bytes comprometidos em uso	14,952
Bytes disponíveis	169218048,000
Uso máximo dos bytes de cache	47566848,000
Total de bytes do controlador do sistema	1105920,000

**Objeto: Processador 0**

% tempo de processador	96,400
% tempo privilegiado	69,600
% tempo de usuário	26,800
Interrupções por segundo	896,512

**Objeto: Sistema**

Comprimento da fila do processador	4,000
------------------------------------	-------

<b>Objeto: Disco lógico</b>	<b>0 C:</b>	<b>0 D:</b>	<b>_Total _Total</b>
% tempo de disco	0,000	0,000	0,000
Comprimento médio da fila de disco	0,000	0,000	0,000
Bytes de disco por segundo	0,000	0,000	0,000
Megabytes disponíveis	1674,000	33397,000	35071,000

**Objeto: Segmento de rede \Device\Npm\_SiSNIC1**

Total de bytes recebidos por segundo	722192,750
% de utilização da rede	60,527

**Figura 3-5 Gargalo de Sistema Server11-2****Computador: \\SERVER11-3****Objeto: Memória**

% dos bytes comprometidos em uso	20,306
Bytes disponíveis	69763072,000
Bytes confirmados	51679232,000
Páginas por segundo	0,000

**Objeto: Processador 0**

% tempo de processador	13,005
% tempo privilegiado	8,000
% tempo de usuário	5,000
Interrupções por segundo	336,502

<b>Objeto: Disco lógico</b>	<b>0 C:</b>	<b>0 D:</b>
% tempo de disco	0,000	0,000
Média em segundos por transferência	0,000	0,000
% espaço disponível	46,813	85,338
Bytes de disco por segundo	0,000	0,000
Comprimento médio da fila de disco	0,000	0,000

**Objeto: Sistema**

Comprimento da fila do processador	0,000
% tempo total do processador	13,005
Tempo de atividade do sistema	5732,583

<b>Objeto: Conexão NBT (Tabela de NetBIOS)</b>	<b>SERVER11</b>	<b>Total</b>
Total de bytes por segundo	47032,387	47032,387

**Figura 3-6 Gargalo de Sistema Server11-3**

### 3.6 - Localizando Gargalos de Processador

Grande parte dos problemas que ocorrem em um servidor envolve a CPU. Onde o processador em um servidor de aplicativos, fica geralmente mais sobrecarregado que o processador de um servidor de arquivo de impressão. A variação de resultados, das atividades do processador é considerada normal sendo diferente nos dois tipos de servidores. As causas mais comuns de gargalos de CPU são os aplicativos e drivers com grande uso de CPU e interrupções excessivas, que são geradas por componentes inadequados de disco ou do subsistema de rede alocados nas estruturas.

O processo de monitoramento dos contadores de processador ajudam a determinar se o processador, está sendo considerado um gargalo. Essa verificação deve ser observada inicialmente nos contadores de porcentagem de tempo de processador, porcentagem tempo de usuário, porcentagem tempo privilegiado e nas interrupções por segundo.

A porcentagem tempo do processador é responsável por observar a quantidade de tempo em que o processador fica ocupado, ou um período em que o processador consistentemente opera em uma alta carga, acima de 70% de utilização. Desta forma pode-se considerar o início de um gargalo. Para isso é necessário a análise da utilização do processador, para determinar qual a atividade está causando esta anomalia. A forma de se conseguir o resultado, é através do monitoramento dos processos de forma individual.

A porcentagem de tempo de usuário, mostra a quantidade de tempo que o processador gasta executando serviços exclusivos dos usuários, como acesso a sistemas específicos, caso das aplicações de medições de engenharia.

A porcentagem de tempo privilegiado, tem função de medir o tempo que o processador gasta executando serviços do sistema operacional interno.

As interrupções por segundo, mostram o número de interrupções que o processador examina, iniciadas nos aplicativos de sistema, ou nos dispositivos do equipamento. Sabe-se que o sistema operacional Windows NT, pode manipular milhares de interrupções por segundo, mesmo que estes dados estejam associados a capacidade do processador.

Visualiza-se as figuras gráficas dos servidores analisados no âmbito do SMI/11, a figura 3-7, Gargalo de Processador SERVER11, a figura 3-8, Gargalo de Processador



SERVER11, a figura 3-9, Gargalo de Processador SERVER11 e a figura 3-10 Gargalo de Processador SERVER11.

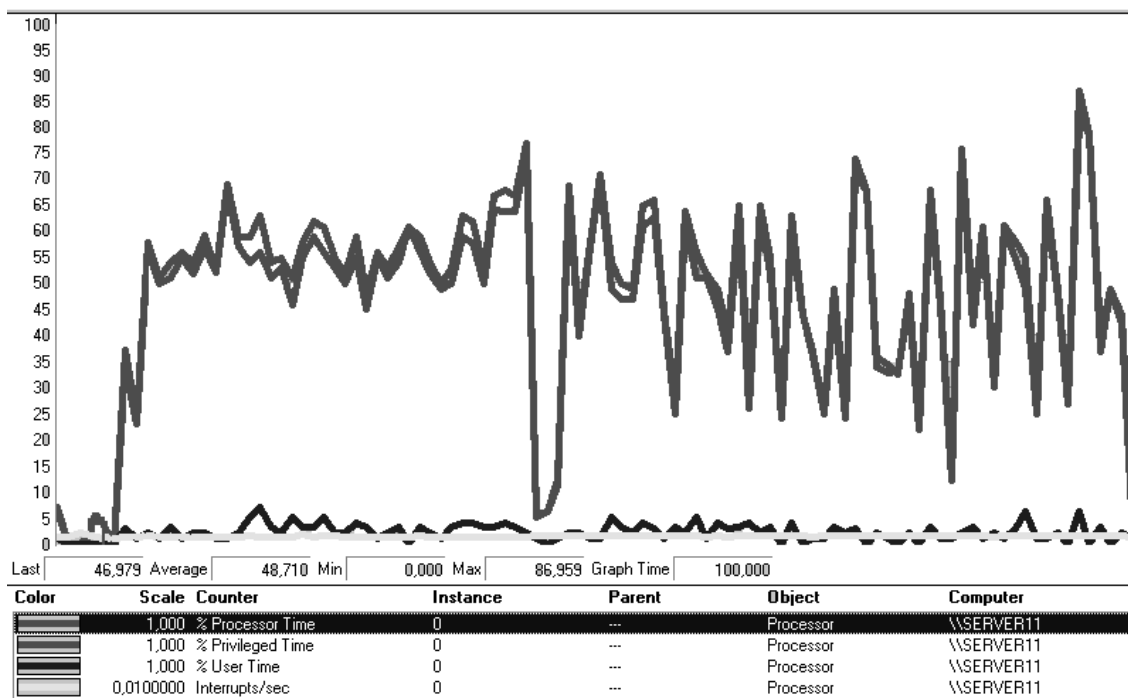


Figura 3-7 Gargalo de Processador Server11

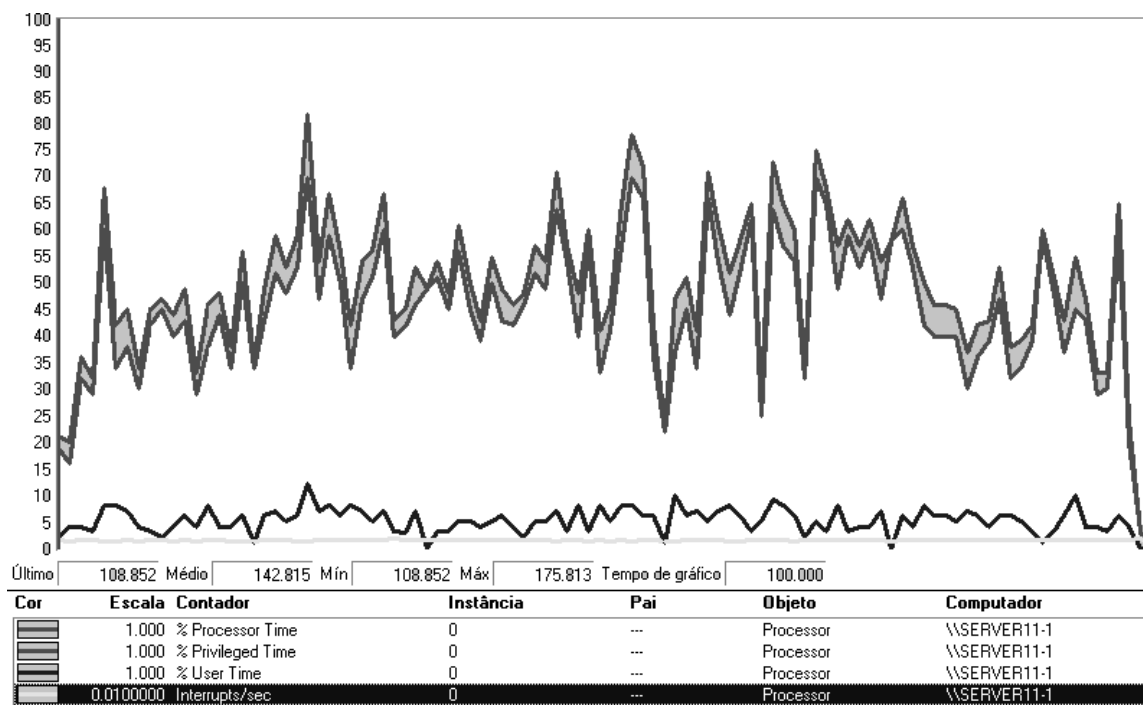


Figura 3-8 Gargalo de Processador Server11-1

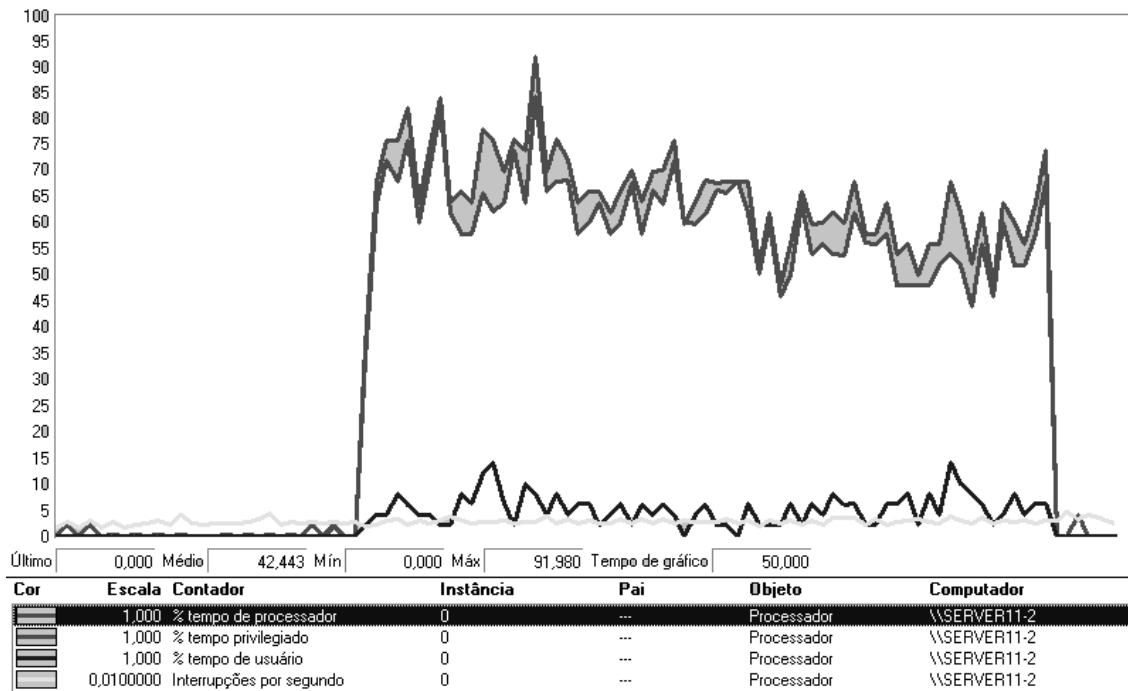


Figura 3-9 Gargalo de Processador Server11-2

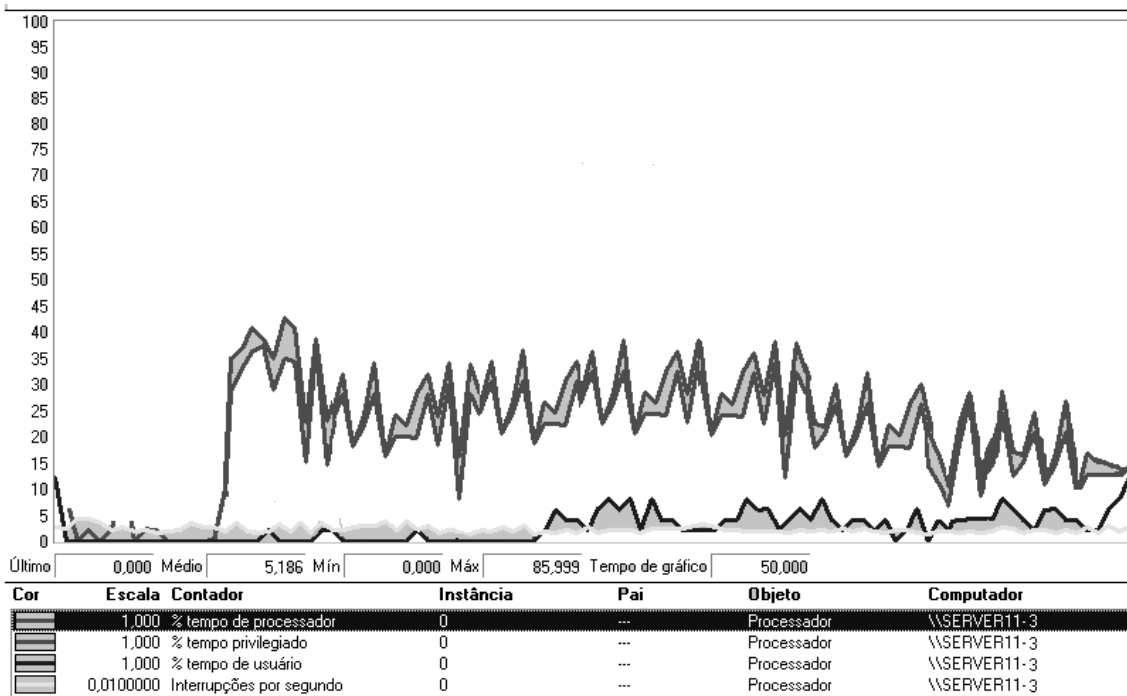


Figura 3-10 Gargalo de Processador Server11-3

### 3.7 - Localizando Gargalos de Disco

Os discos armazenam sistemas, arquivos e dados. Estes, processam na hora em que se espera que o computador responda. Frequentemente, o disco é considerado o gargalo e, em nosso caso, o subsistema de disco pode ser muito importante para o desempenho de E/S. Porém os problemas podem ser ocultados por vários outros fatores, como a falta de memória e a distribuição errônea de aplicações.

Os contadores de disco estão disponíveis com os objetos, disco lógico e disco físico. O disco lógico monitora as partições lógicas de unidades físicas, pois ele é útil para determinar qual partição está causando atividade do disco e, possivelmente, indica-se o aplicativo ou serviço que está gerando as solicitações de degradação. Já o disco físico, monitora unidades individuais de disco rígido sendo útil, para monitorar as unidades de disco de todo sistema.

Para analisar o desempenho e a capacidade do subsistema de disco, monitora-se os contadores, para podermos detectar os gargalos. Vê-se as figuras gráficas, figura 3-11, Gargalo de Disco SEVER11, 3-12, Gargalo de Disco SEVER11-1, 3-13, Gargalo de Disco SEVER11-2 e 3-14 Gargalo de Disco SEVER11-3.

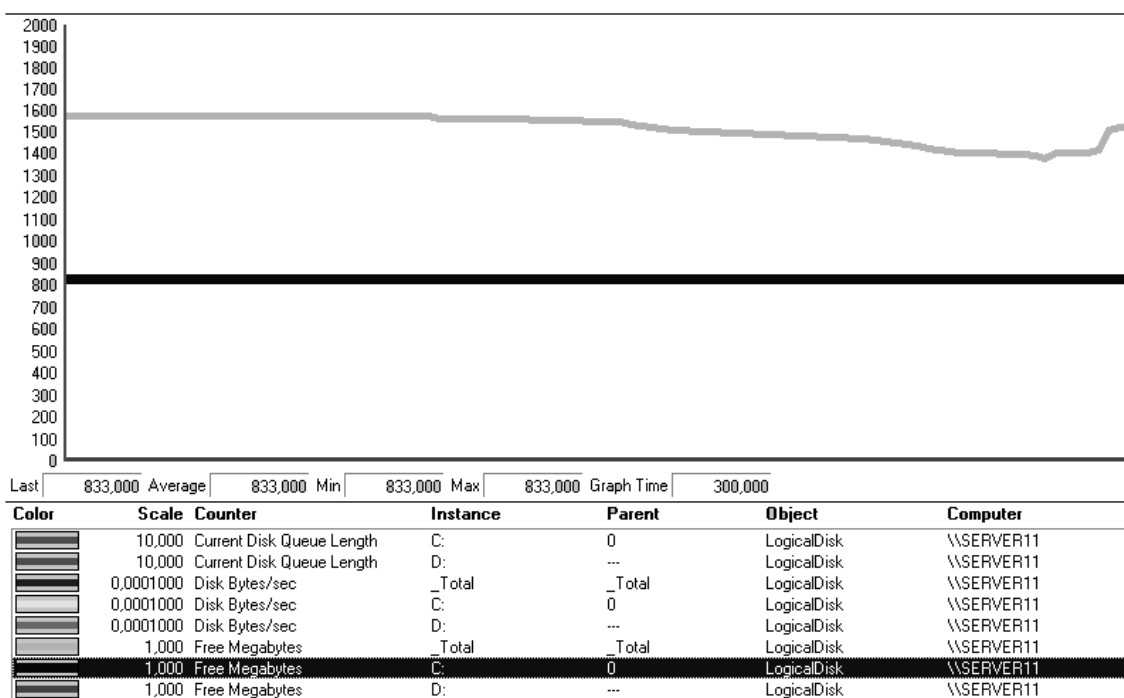


Figura 3-11 Gargalo de Disco Server11

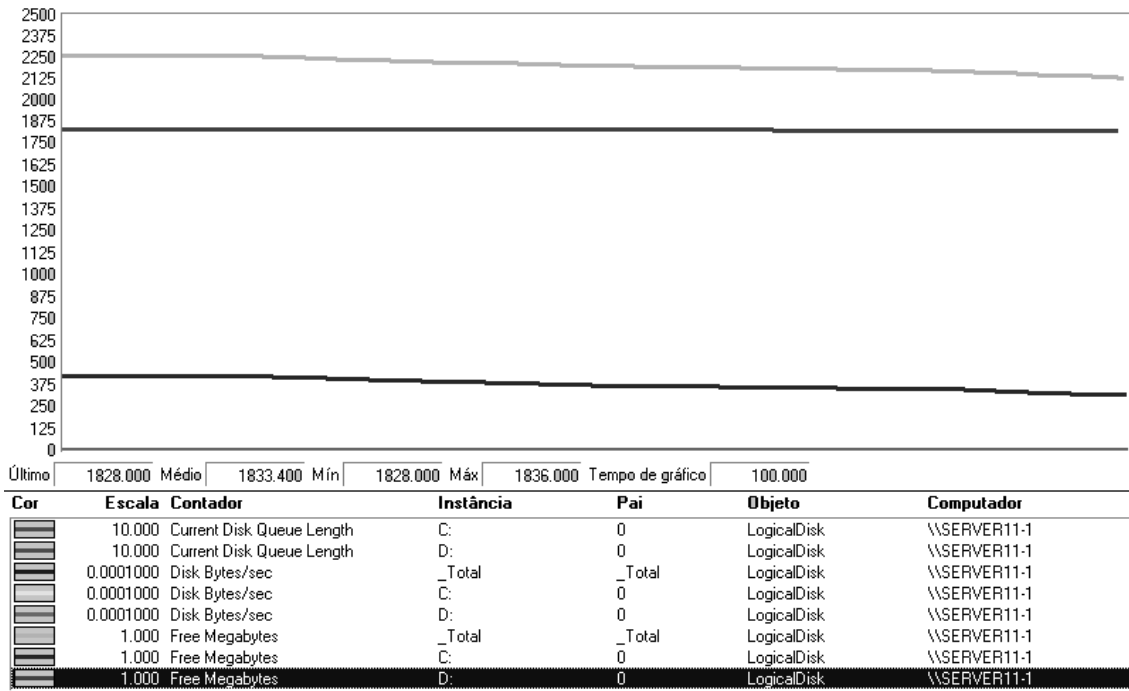


Figura 3-12 Gargalo de Disco Server11-1

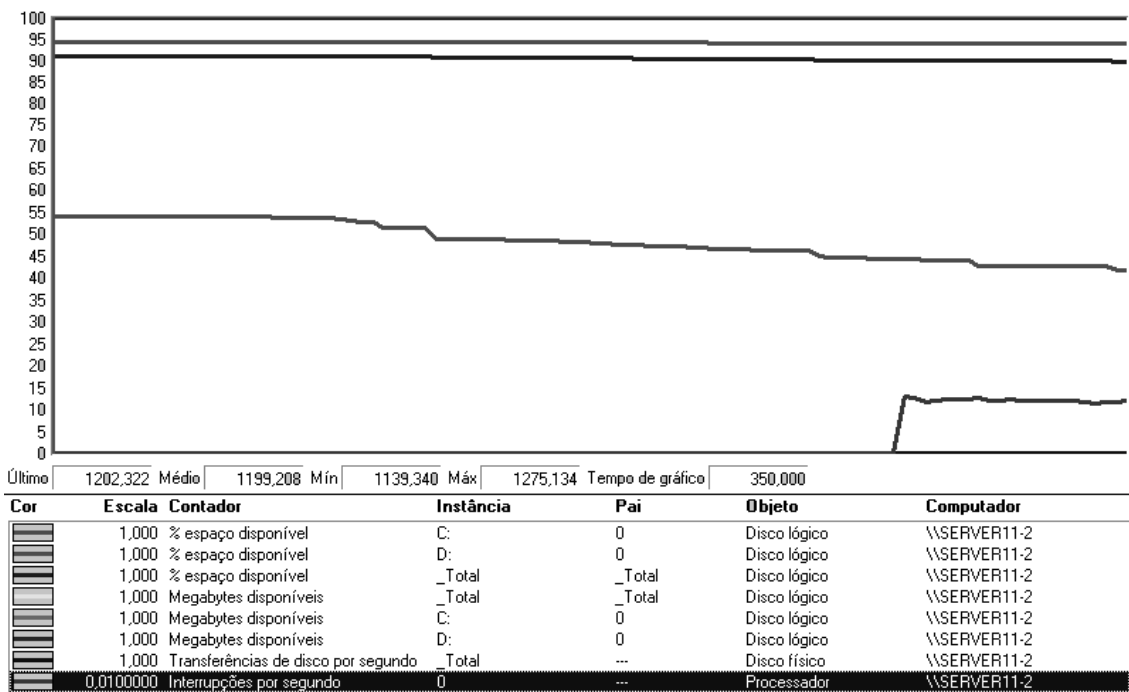
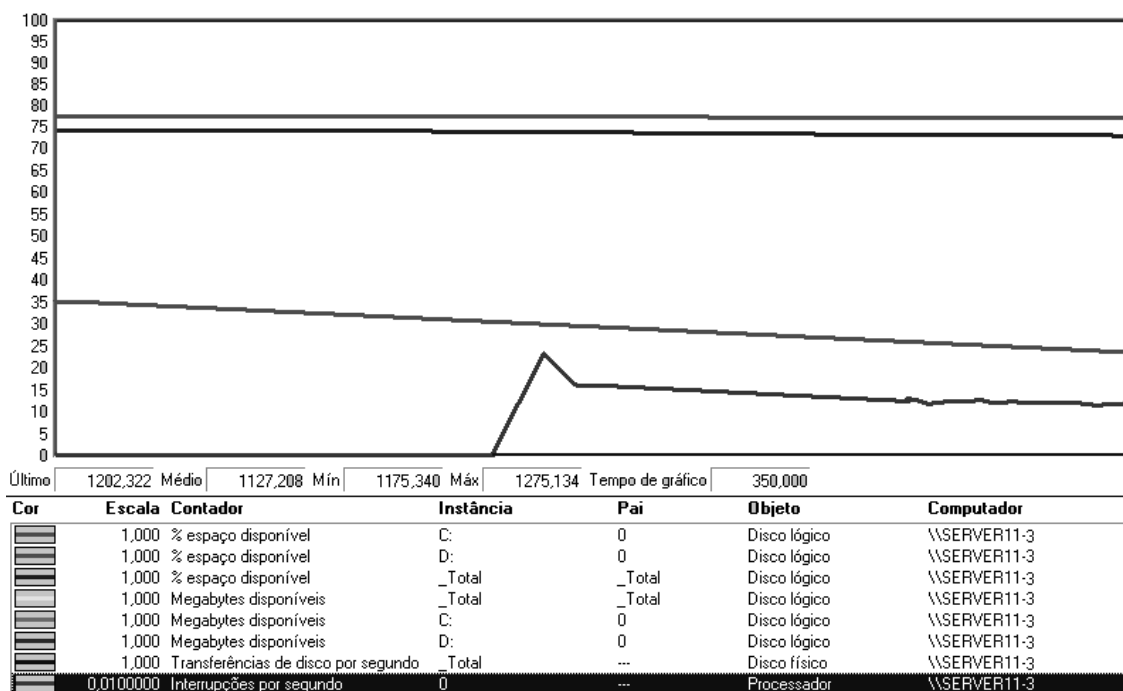


Figura 3-13 Gargalo de Disco Server11-2



**Figura 3-14 Gargalo de Disco Server11-3**

### 3.8 - Localizando Gargalos de Rede

O gargalo de rede pode ser considerado uma das mais complicadas e difíceis áreas a monitorar, devido a sua grande complexidade. Na maioria das redes, podem existir vários problemas diferentes, e estes estar concorrendo ou até afetando o desempenho da rede. Existem vários contadores e objetos diferentes que podem ser monitorados, tais como o servidor, redirecionador, segmento de rede, protocolos de modos diferentes e outros.

Para determinar quais deles monitorar, depende do ambiente e dos contadores que comumente monitorados objetivam proporcionar uma visão geral de como a rede está sendo utilizada. Para auxiliar nas tentativas de revelar os gargalos, podem ser vistos os gráficos nas figuras dos servidores, a figura 3-15, Gargalo de Rede SERVER11, a figura 3-16, Gargalo de Rede SERVER11-1, a figura 3-17 Gargalo de Rede SERVER11-2 e a figura 3-18, Gargalo de Rede SERVER11-3.

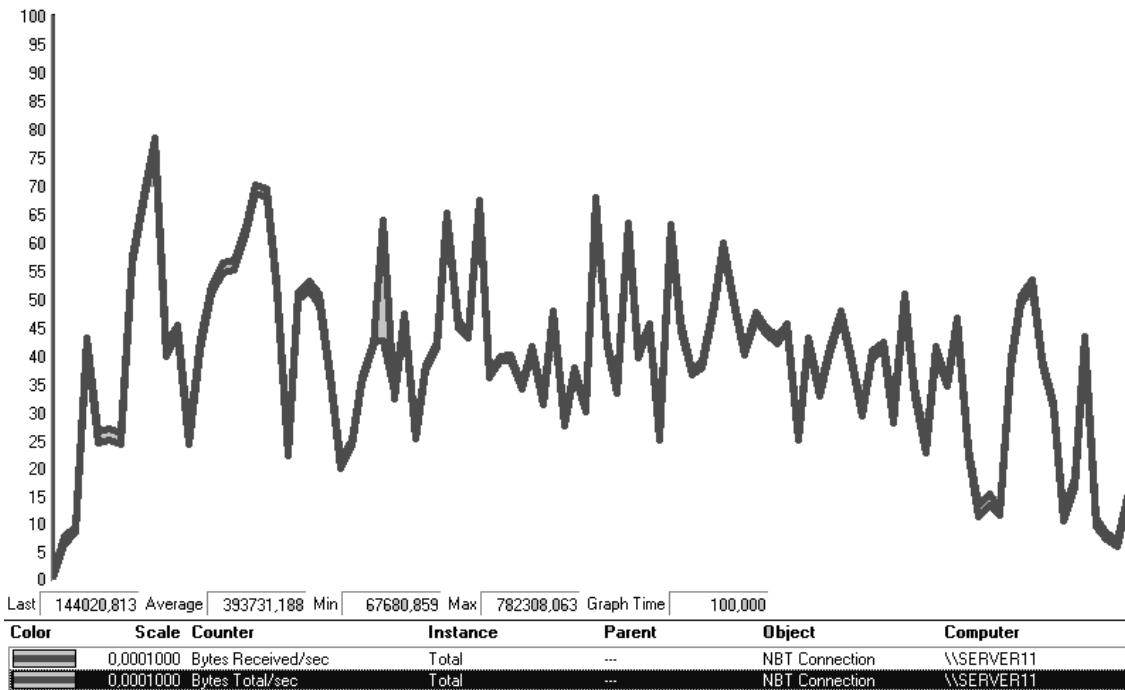


Figura 3-15 Gargalo de Rede Server11

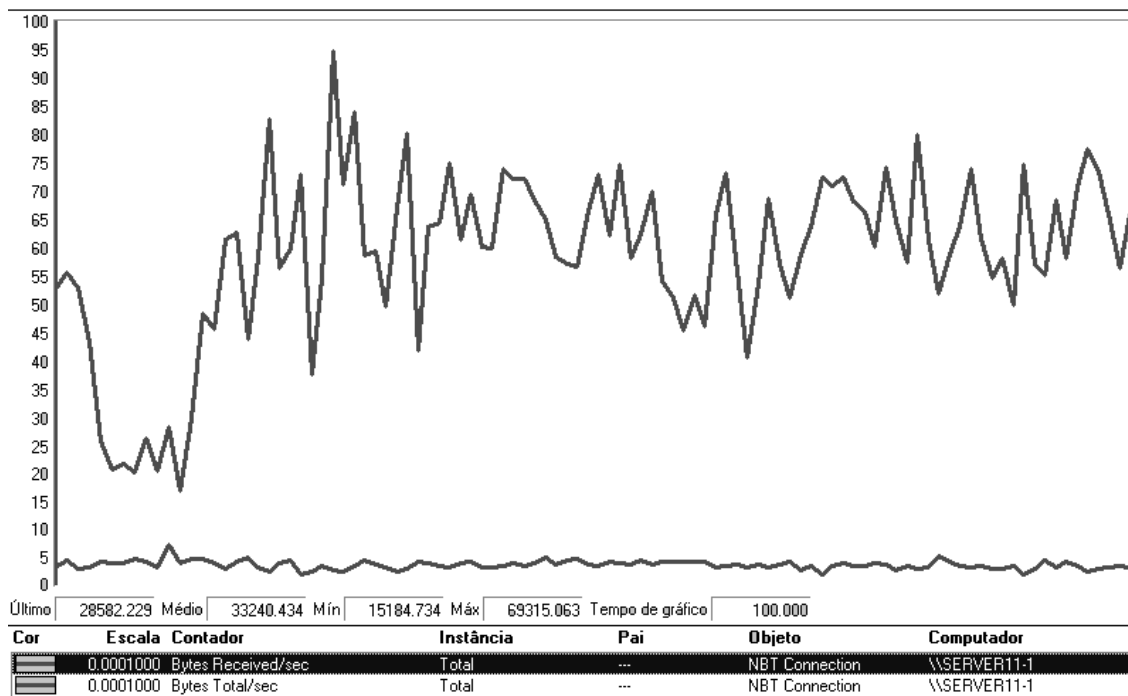


Figura 3-16 Gargalo de Rede Server11-1

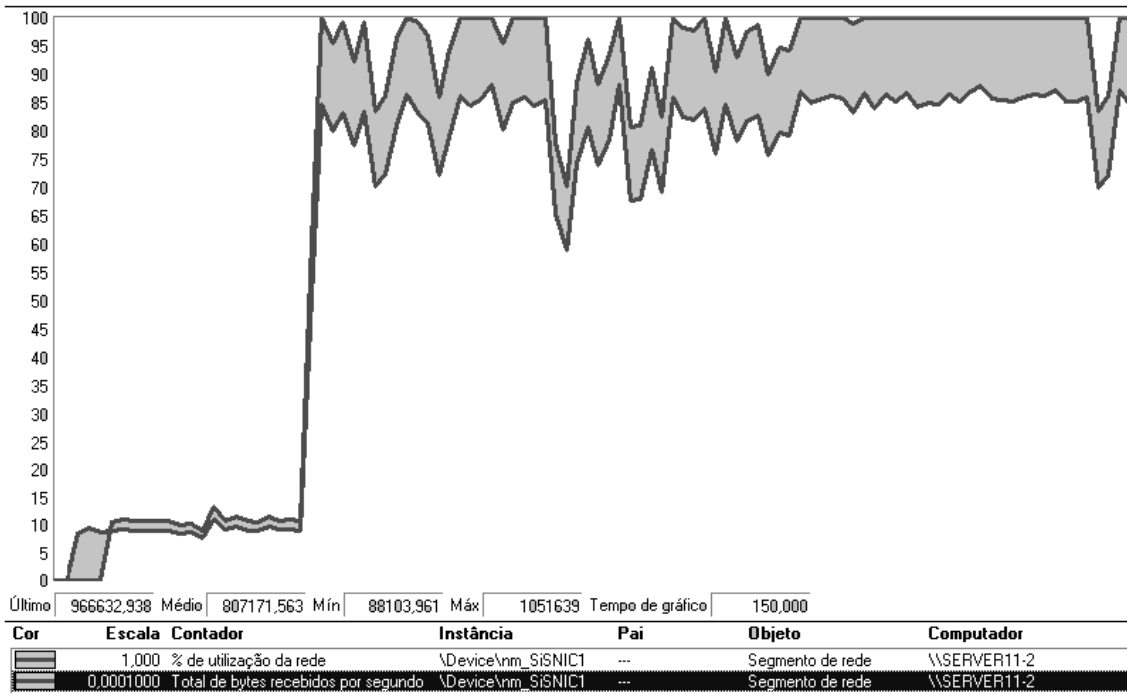


Figura 3-17 Gargalo de Rede Server11-2

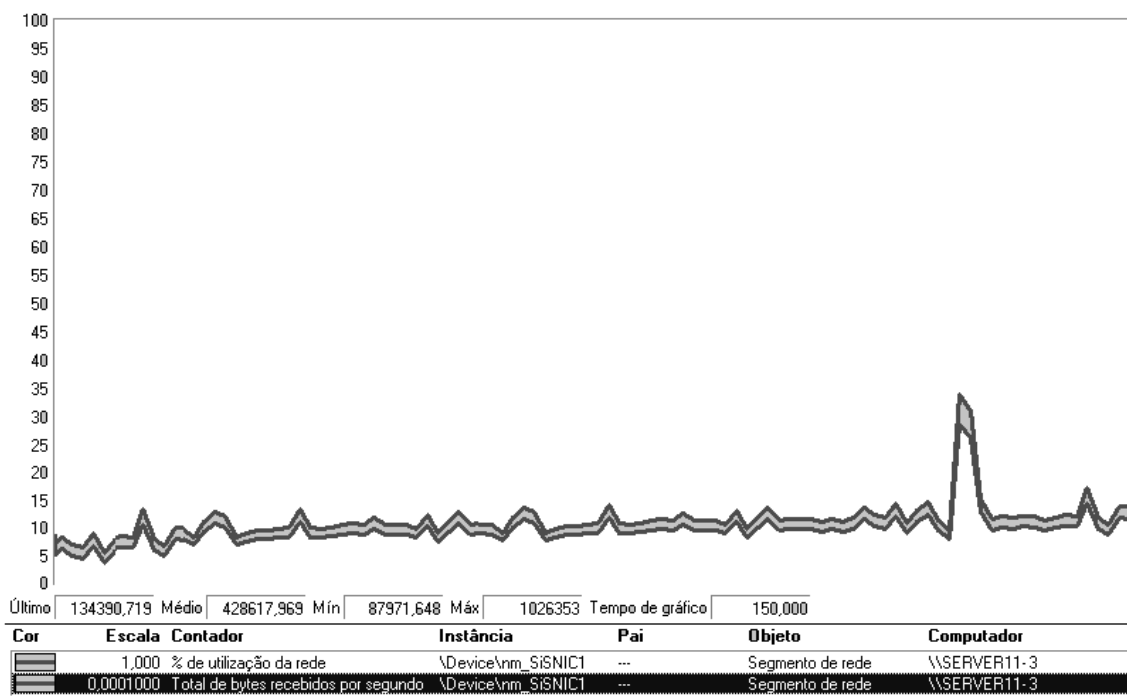


Figura 3-18 Gargalo de Rede Server11-3

### 3.9 - Localizando os Gargalos de Memória

Uma das causas mais comuns de um aparente gargalo de processador, são os gargalos de memória. Quando o sistema não possui memória física suficiente para armazenar os códigos, os dados e os programas necessários, o processador gasta tempo substancial de paginação e antes de acrescentar e atualizar os processadores e os discos devemos monitorar a memória do servidor.

O monitoramento da memória disponível do servidor, deve ser traduzida na manutenção de memória livre suficiente para trabalhar com o sistema operacional e todos os aplicativos e serviços que operam sobre ele. A simples comparação da memória física total disponível para Windows NT, com a memória disponível remanescente quando estiver operando os serviços do servidor, poderá agrupar dados confiáveis a serem verificados sem incluir períodos de picos de atividade.

A paginação da memória, pode ser medida pelo número de falhas de paginação e pela leitura de disco em virtude das falhas de paginação, onde as falhas interrompem o processador.

O monitoramento de cache do sistema de arquivos, está em uma área reservada à memória física, na qual o sistema de arquivos armazena seus dados mais recentes. Para serem coerentemente utilizados em uma situação padrão, o sistema reserva cerca de 50% da memória física para o teste do sistema de arquivos, porém o sistema corta o cache se este estiver com pouca memória.

O sistema de memória virtual do Windows NT, foi projetado para ser a alto-ajustável, onde o gerenciador de memória virtual e o gerenciador de cache, ajustam o sistema de cache nas áreas de trabalho dos processos.

Com a utilização de algumas diretrizes para uso do desempenho do sistema e o monitoramento da utilização da memória global do servidor, ficou a cargo dos contadores de objeto a quantidade de bytes em uso cometido, os bytes disponíveis e os bytes cometidos. Observa-se os gargalos de memória identificados em determinados períodos, conforme os gráficos das figuras, a figura 3-19, Gargalo de Memória Server11, a figura 3-20, Gargalo de Memória Server11-1, a figura 3-21, Gargalo de Memória Server11-2 e a figura 3-22 Gargalo de Memória Server11-3.



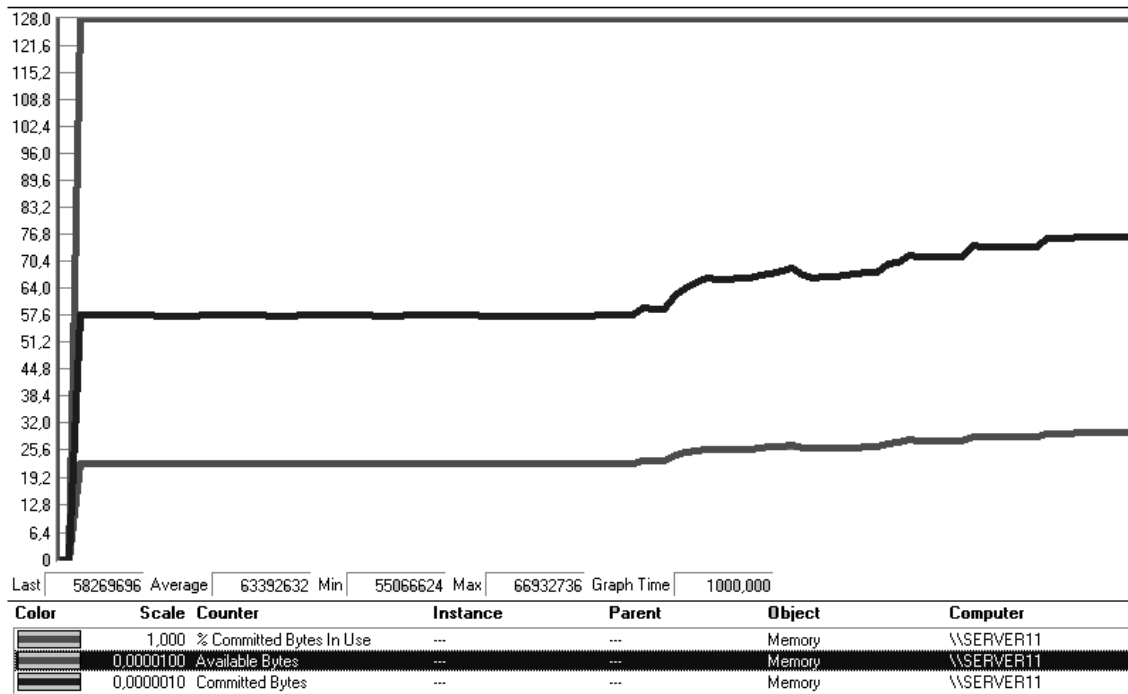


Figura 3-19 Gargalo de Memória Server11

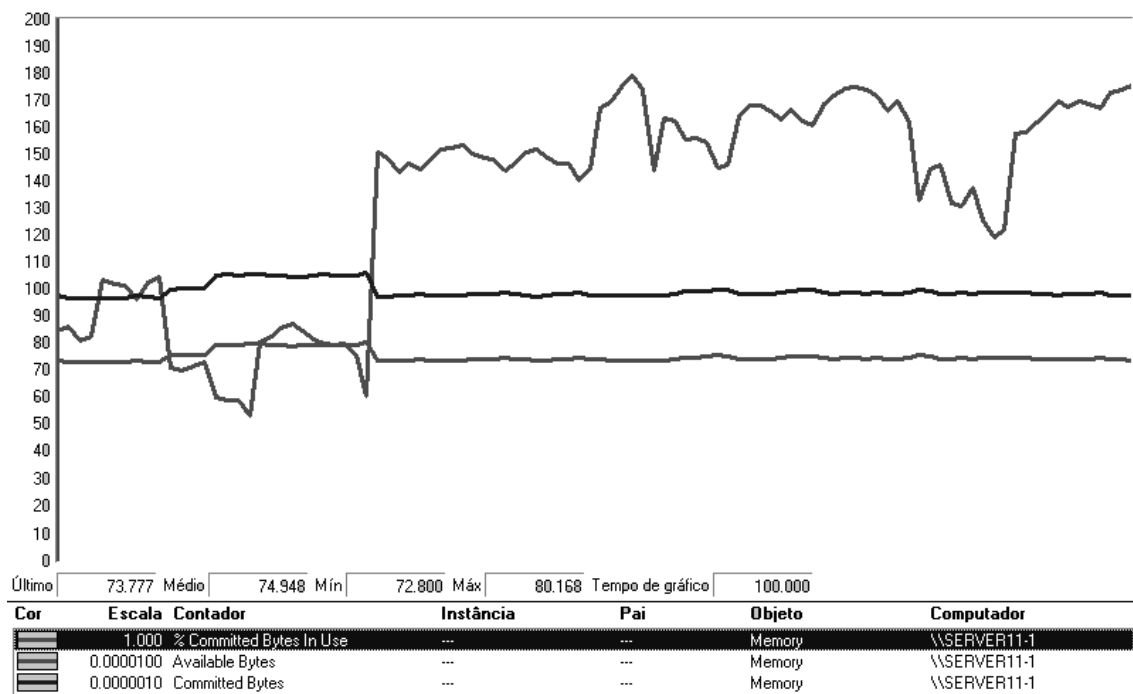


Figura 3-20 Gargalo de Memória Server11-1

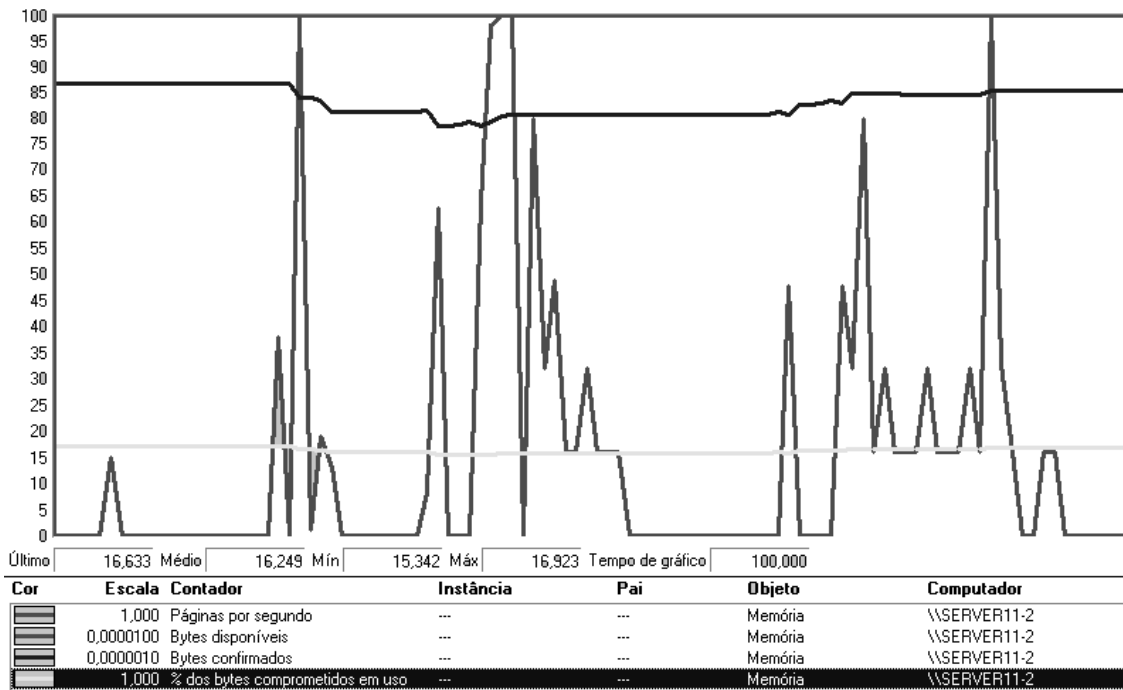


Figura 3-21 Gargalo de Memória Server11-2

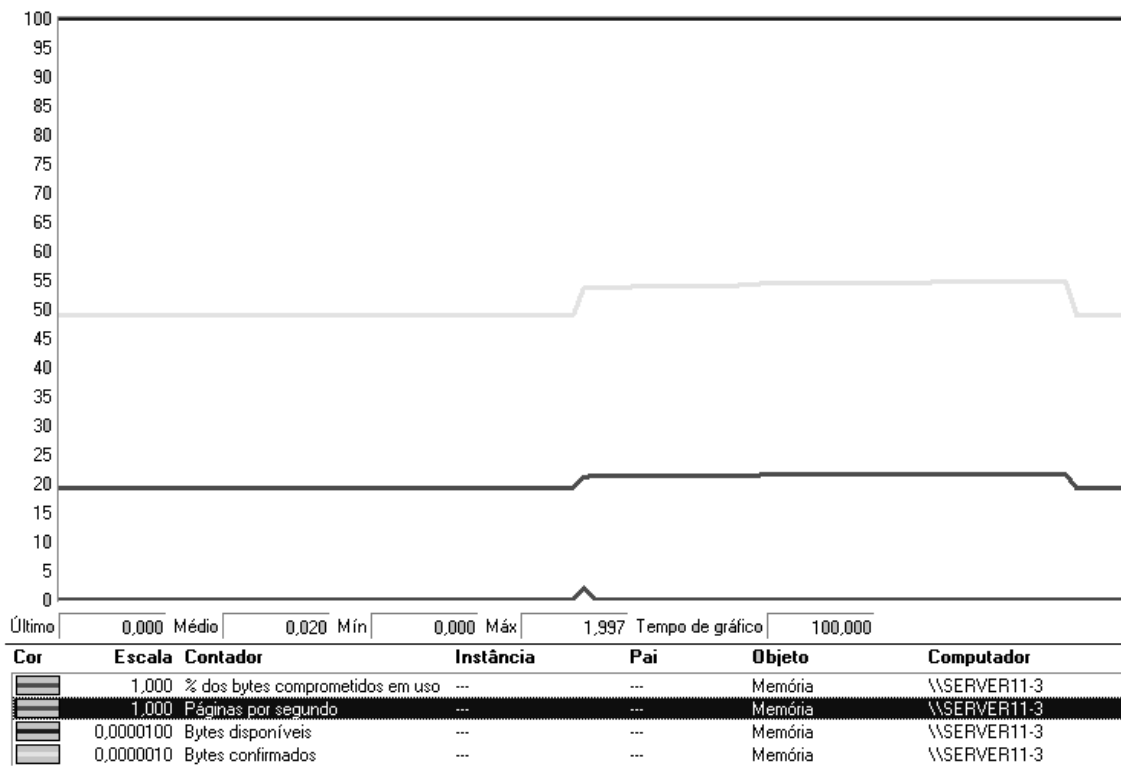


Figura 3-22 Gargalo de Memória Server11-3

### 3.10 - Avaliação dos Gargalos de Sistema

Após a verificação de todos os componentes de objeto e a utilização de várias ferramentas adequadas para a coleta dos dados, que forneceram um embasamento teórico e crítico para uma análise eficiente dos dados coletados. Apresenta-se nas tabelas 3-1, Avaliação dos Gargalos do Servidor SERVER11, tabela 3-2, Avaliação dos Gargalos do Servidor SERVER11-1, tabela 3-3, Avaliação dos Gargalos do Servidor SERVER11-2 e na tabela 3-4 Avaliação dos Gargalos do Servidor SERVER11-3, o resumo de todo processo analisado dando ciência aos problemas que foram detectados. Estes serão visualizados se estiverem marcados com uma tarja cinza (■) dentro das colunas das tabelas, podendo descrever normalidade, anormalidade ou intervenção, relativo a descrição do item analisado.

Quando houver a tarja cinza na coluna Normalidade, significa que os valores obtidos na medição, estão dentro dos padrões aceitáveis, ou seja, padrões normais para a execução dos serviços. Contudo se a tarja cinza estiver na coluna Anormalidade, pode-se concluir que caracteriza a existência de algum problema relacionado a descrição do contador da métrica em análise. Quando a tarja cinza estiver posicionada na coluna Intervenção, mostra a necessidade de um processo de análise mais detalhado do item, para que possivelmente possa se fazer uma proposição de solução imediata ou planejamento posterior.

**Tabela 3-1 Avaliação dos Gargalos do Servidor SERVER11**  
**Servidor: Server11**

<b>Especificação dos Objetos</b>	<b>Normalidade</b>	<b>Anormalidade</b>	<b>Intervenção</b>
Páginas por segundo	■		
Bytes disponíveis	■		
Bytes confirmados	■		
% bytes confirmados em uso	■		
% tempo de processador		■	■
% tempo de usuário	■		
Interrupções por segundo	■		
Comprimento da fila do processador		■	■
Comprimento da fila de trabalho do servidor	■		

% tempo de disco	██████████		
Comprimento da fila de disco	██████████		
Média de bytes por transferência	██████████		
Bytes de disco por segundo	██████████		
Total de bytes por segundo (servidor)	██████████		
Bytes recebidos por segundo (interface de rede)	██████████		

**Tabela 3-2 Avaliação dos Gargalos do Servidor SERVER11-1**  
**Servidor: Server11-1**

<b>Especificação dos Objetos</b>	<b>Normalidade</b>	<b>Anormalidade</b>	<b>Intervenção</b>
Páginas por segundo		██████████	██████████
Bytes disponíveis		██████████	██████████
Bytes confirmados	██████████		
% bytes confirmados em uso	██████████		
% tempo de processador	██████████		
% tempo de usuário	██████████		
Interrupções por segundo	██████████		
Comprimento da fila do processador	██████████		
% tempo de disco	██████████		
Comprimento da fila de disco	██████████		
Média de bytes por transferência	██████████		
Bytes de disco por segundo	██████████		
Total de bytes por segundo (servidor)	██████████		
Bytes recebidos segundo (interface de rede)	██████████		

**Tabela 3-3 Avaliação dos Gargalos do Servidor SERVER11-2**  
**Servidor: Server11-2**

<b>Especificação dos Objetos</b>	<b>Normalidade</b>	<b>Anormalidade</b>	<b>Intervenção</b>
Páginas por segundo	██████████		
Bytes disponíveis	██████████		

Bytes confirmados	██████████		
% bytes confirmados em uso	██████████		
% tempo de processador		██████████	██████████
% tempo de privilegiado		██████████	██████████
% tempo de usuário	██████████		
Interrupções por segundo	██████████		
Comprimento da fila do processador		██████████	██████████
% tempo de disco	██████████		
Comprimento da fila de disco	██████████		
Bytes de disco por segundo	██████████		
Total de bytes por segundo (servidor)	██████████		
% de utilização da rede		██████████	██████████
Bytes recebidos por segundo (interface de rede)	██████████		

**Tabela 3-4 Avaliação dos Gargalos do Servidor SERVER11-3**  
**Servidor: Server11-3**

<b>Especificação dos Objetos</b>	<b>Normalidade</b>	<b>Anormalidade</b>	<b>Intervenção</b>
Páginas por segundo	██████████		
Bytes disponíveis	██████████		
Bytes confirmados	██████████		
% bytes confirmados em uso	██████████		
% tempo de processador	██████████		
% tempo de usuário	██████████		
Interrupções por segundo	██████████		
Comprimento da fila do processador	██████████		
% tempo de disco	██████████		
Comprimento da fila de disco	██████████		
Média de bytes por transferência	██████████		
Bytes de disco por segundo	██████████		
Total de bytes por segundo (servidor)	██████████		

### 3.11 - Análise de Ambiente

A análise de ambiente reforça a idéia da verificação de todo o procedimento na metodologia de coleta de dados aplicada, fornecendo um maior subsídio de informações dos servidores em questão. Pode-se visualizar os resultados nos relatórios expressos nas figuras 3-23, Análise Ambiental Server11, figuras 3-24, Análise Ambiental Server11-1, figuras 3-25, Análise Ambiental Server11-2 e figuras 3-26 Análise Ambiental Server11-3.

**Computer: \\SERVER11**  
**Object: Server**

Logon Total	178,000
Logon/sec	0,000
Errors Logon	2,000

**Object: Memory**

Available Bytes	60776448,000
Committed Bytes	82731008,000
% Committed Bytes In Use	32,468
Pages/sec	38,345

**Object: Processor** **0**

% Interrupt Time	0,000
% Privileged Time	4,800
% Processor Time	4,800
Interrupts/sec	126,018

Figura 3-23 Análise Ambiental Server11

**Computador: \\SERVER11-1**  
**Objeto: Server**

Files Open	3,000
Files Opened Total	888,000
Server Sessions	2,000

**Objeto: PhysicalDisk** **\_ Total**

% Disk Time	0,000
% Disk Read Time	0,000

**Objeto: Memory**

% Committed Bytes In Use	80,419
Available Bytes	5840896,000
Cache Faults/sec	193,965
Pages/sec	112,064
Page Faults/sec	321,211
Cache Bytes	20123648,000

Figura 3-24 Análise Ambiental Server11-1

**Computador: \\SERVER11-2**  
**Objeto: Processador** **0**

% tempo de interrupção	3,400
% tempo privilegiado	3,800
% tempo de processador	4,000
Interrupções por segundo	250,839

**Objeto: Servidor**

Total de bytes por segundo	0,000
Erros de permissão de acesso	0,000
Erros de logon	6,000
Arquivos abertos	0,000
Total de arquivos abertos	1068,000
Total logon	84,000
Sessões do servidor	0,000
Sessões fechadas devido a erros	106,000

**Objeto: Cache**

% acertos de leituras de cópia	0,000
--------------------------------	-------

Figura 3-25 Análise Ambiental Server11-2

**Computador: \\SERVER11-3**  
**Objeto: Cache**

% acertos de leituras de cópia	76,923
--------------------------------	--------

**Objeto: Memória**

Páginas por segundo	51,126
% dos bytes comprometidos em uso	13,082
Bytes disponíveis	181702656,000

**Objeto: Processador** **0**

% tempo de interrupção	1,400
% tempo privilegiado	5,000
% tempo de processador	5,200
Interrupções por segundo	1314,505

**Objeto: Fila de trabalho do servidor** **Blocking Queue**

Comprimento da fila	0,000
Operações totais por segundo	0,000

Figura 3-26 Análise Ambiental Server11-3

### 3.12 - Avaliação da Análise de Ambiente

Com a verificação de todos os contadores de objeto no ambiente dos servidores, foi possível a coleta de dados que forneceu informações para uma análise eficiente e posterior avaliação das condições normais e críticas dos servidores. Apresenta-se a seguir nas tabelas, tabela 3-5, Avaliação de Ambiente do Servidor SERVER11, tabela 3-6, Avaliação de Ambiente do Servidor SERVER11-1, tabela 3-7, Avaliação de Ambiente do Servidor SERVER11-2 e na tabela 3-8, Avaliação de Ambiente do Servidor SERVER11-3, o resumo da metodologia de todo o processo analisado, dando enfoque aos problemas que foram detectados. Sendo a mesma metodologia utilizada nas tabelas anteriores, os resultados serão visualizados se estiverem marcados com uma tarja cinza (■) dentro das colunas das tabelas, podendo descrever normalidade, anormalidade ou intervenção relativo a descrição do componente analisado.

Quando tivermos a tarja cinza na coluna Normalidade, significa que os valores obtidos na medição estão dentro dos padrões aceitáveis, ou seja, padrões normais para a execução dos serviços. Entretanto, se a tarja cinza estiver na coluna Anormalidade, pode-se concluir que caracteriza a existência de algum problema relacionado a descrição do componente do contador da métrica em análise. Todavia, quando a tarja cinza estiver posicionada na coluna Intervenção, mostra a necessidade de um processo de análise mais detalhado do item, para que possivelmente possa se fazer uma proposição de solução imediata ou futura.

**Tabela 3-5 Avaliação de Ambiente do Servidor SERVER11**

**Servidor: Server11**

<b>Especificação dos Objetos</b>	<b>Normalidade</b>	<b>Anormalidade</b>	<b>Intervenção</b>
Total de logons	■		
Logons por segundo	■		
Erros de logon	■		
Bytes disponíveis	■		
Bytes cometidos	■		
% bytes cometidos em uso	■		
Páginas por segundo	■		
% tempo de interrupção	■		

% tempo privilegiado	██████████		
% tempo de processador	██████████		
Interrupções por segundo	██████████		

**Tabela 3-6 Avaliação de Ambiente do Servidor SERVER11-1**  
**Servidor: Server11-1**

Especificação dos Objetos	Normalidade	Anormalidade	Intervenção
Arquivos Abertos	██████████		
Total de arquivos abertos	██████████		
Sessões no servidor	██████████		
% tempo de disco	██████████		
% tempo de leitura do disco	██████████		
% bytes confirmados em uso	██████████		██████████
Bytes disponíveis	██████████		
Falhas no cachê por segundo		██████████	██████████
Bytes de cachê	██████████		
Páginas por segundo	██████████		
Falhas de página por segundo	██████████		██████████

**Tabela 3-7 Avaliação de Ambiente do Servidor SERVER11-2**  
**Servidor: Server11-2**

Especificação dos Objetos	Normalidade	Anormalidade	Intervenção
% acerto de leitura de cópia	██████████		
% tempo de interrupção	██████████		
% tempo privilegiado	██████████		
% tempo de processador	██████████		
Interrupções por segundo	██████████		
Total de bytes por segundo (servidor)	██████████		
Erros de permissão de acesso (servidor)	██████████		
Erros de logon	██████████		
Arquivos abertos	██████████		
Total de arquivos abertos	██████████		



Total de logons			
Logons por segundo			
Sessões no servidor			
Sessões erradas de saída			

**Tabela 3-8 Avaliação de Ambiente do Servidor SERVER11-3**  
**Servidor: Server11-3**

<b>Especificação dos Objetos</b>	<b>Normalidade</b>	<b>Anormalidade</b>	<b>Intervenção</b>
% acertos de leitura			
Páginas por segundo			
% bytes confirmados			
Bytes disponíveis			
% tempo de interrupção			
% tempo privilegiado			
% tempo de processador			
Interrupções por segundo			
Tamanho da fila (servidor)			
Total de operações por segundo (servidor)			

### **3.13 - Problemas Encontrados**

Após minucioso processo de coleta de dados e a posterior análise todos os relatórios e gráficos expressos nos dispositivos internos dos sistemas e das ferramentas de apoio utilizadas, foram detectados alguns pontos de estrangulamento no conjunto dos servidores.

Em determinados horários e períodos, onde a utilização dos servidores era posta a carga, funcionando a maioria dos sistemas de medição de engenharia nos setores de Serviços de Engenharia Rodoviária e Operações Rodoviárias, e também os sistemas integrados de gerenciamento de aplicações, baseados na Área Administrativa, evidenciou-se características de anormalidade no funcionamento de todo o ambiente. Desta forma confirmou-se as reclamações reveladas no processo de avaliação da análise de requisitos, onde um dos pontos abordados, era que determinados sistemas em

determinados períodos, tinham suas operações com resultados que não produziam efeitos.

Esta falha era maior ainda, quando algum usuário por motivo qualquer ou por falta de uma política mais adequada de gerenciamento da estrutura de diretórios, executasse a transferência de um conjunto de arquivos de um equipamento para outro, de sua estação para o servidor de rede ou de um servidor de rede para outro servidor, sendo esses arquivos com grande quantidade de bytes, pois trata-se de imagens digitais para a composição de processos da Engenharia Rodoviária.

Este conjunto de fatos associados, mais a característica de utilização de aplicações que necessitam buscar imagens digitais na Internet, possibilitaram em vários períodos a visualização de estado de gargalo de sistema em todo ambiente, mesmo que por períodos curtos.

Existem várias técnicas e métodos para verificação e obtenção dos dados para essa análise, por isso foi utilizado várias ferramentas para facilitar a visualização dos pontos de estrangulamento.

No quadro abaixo pode-se verificar a mais simplória dessas técnicas de observação utilizando ferramentas internas do próprio sistema operacional de acordo com a tabela 3-9, Resolução Rápida de Problemas.

**Tabela 3-9 Resolução Rápida de Problemas**

<b>Tipo de gargalo</b>	<b>Como checar</b>	<b>Como solucionar</b>
<b>Memória</b>	Rode o Task Manager; procure um aplicativo que esteja usando mais memória do que todos os outros combinados	Feche e lance novamente o aplicativo ganancioso
<b>Memória</b>	Rode o Performance Monitor; procure um alto valor para Page Faults / sec	Acrescente RAM; ajuste o ganho (boots) de performance dos aplicativos e/ou o tamanho do arquivo de páginas
<b>Disco</b>	Com o Performance Monitor rodando, copie/ verifique um grande arquivo, cheque se há um dramático aumento em % Disk Time e Disk Bytes / sec	Experimente desfragmentar; se isso não funcionar, acrescente RAM
<b>Processador</b>	Observe Processor Interrupts / sec no Performance Monitor em busca de um valor sustentando acima de 1.000	Verifique problemas de I/O na controladora de disco, placa de rede ou de vídeo

## Capítulo – IV

### 4. – Estudo de Caso no Ambiente de Computacional

Este capítulo mostra todas as abordagens relativas ao local de desenvolvimento desse estudo de caso o projeto, o ANS – (Acordo de Nível de Serviço) onde serão apresentadas as características do ambiente computacional escolhido para a realização dos trabalhos de levantamento de informações, avaliação sobre os serviços e aplicações de rede, onde posteriormente faz-se a implementação de um Acordo de Nível de Serviço Interno, entre a fornecedora de serviços e os demais clientes. Os esclarecimentos de suas finalidades, organograma, histórico, missão, estrutura regional, estrutura regimental e outros aspectos que definem a atuação desta autarquia junto à sociedade brasileira, também serão abordados.

Será visualizado o funcionamento das aplicações, a estrutura de rede utilizada, para facilitar a identificação das atividades de meio e fim além dos elementos e compostos de informação que são indispensáveis para a elaboração de uma correta análise de requisitos.

Também são relatadas as configurações de hardware, software, recursos humanos da área de tecnologia, documentos, relatórios e a topologia da rede do 11º D.R.F. Distrito Rodoviário Federal, com sede em Cuiabá sob a supervisão da Seção de Modernização e Informática (SMI/11) com jurisdição em todo estado de Mato Grosso tendo como responsável o chefe da seção, a Engenheira. Profª. Moema Miranda Martins Melhorança.

#### 4.1 – Histórico da Autarquia DNER-MT

O Brasil chegava ao meado da década de 40 com modestos 423 km de rodovias pavimentadas, entre federais e estaduais. Mas a situação a qual o rodoviarismo havia sido relegado no âmbito federal não poderia se sustentar por mais tempo. Assim, em 27 de dezembro de 1945, o então Ministro da Viação e Obras Públicas, Maurício Joppert da Silva, levava à sanção do Presidente José Linhares, o decreto-lei nº 8.463, que conferia autonomia técnica e financeira ao DNER (**Departamento Nacional de Estradadas de Rodagem**).

Como consequência da Lei Joppert, em 1950 o Brasil já contava com 968 km de malha rodoviária pavimentada, o dobro do verificado em 1945. Outro advento da Lei Joppert foi a descentralização administrativa do DNER, com a criação dos Distritos Rodoviários Federais.

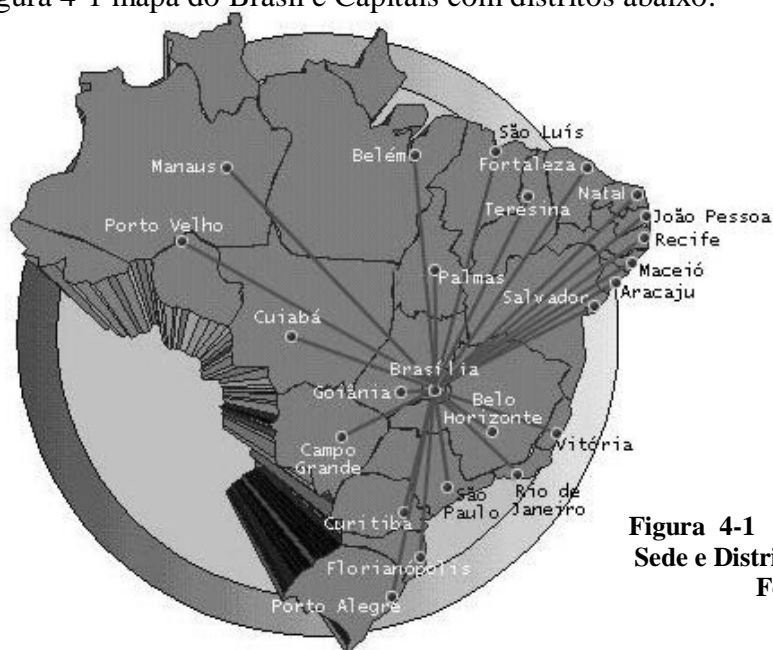
O país começa então a ver explodir o rodoviarismo nas décadas seguintes e, ao final dos anos 60, com exceção de Manaus e Belém, todas as capitais estavam interligadas por estradas federais.

Na década de 70, o DNER continuou com as grandes obras rodoviárias, então para garantir a unidade e soberania nacionais, através das interligações regionais e assim, nasceram a Transamazônica, a Belém-Brasília, a construção da Ponte Presidente Costa e Silva (Rio-Niterói), entre tantas outras obras.

O Brasil chegava em 1980 com 47 mil km de rodovias federais pavimentadas e nos anos 80, a atuação do DNER continuaria marcante, como se pôde observar na pavimentação da ligação entre Porto Velho e Rio Branco.

Com a escassez de recursos, novas alternativas foram colocadas em prática na década de 90, a exemplo do Programa de Concessões Rodoviárias, o Programa de Descentralização e Restauração da Malha, e o programa Crema, de restauração e manutenção rodoviárias por períodos de 5 anos.

Atualmente o DNER encontra-se em um amplo processo de modificação estrutural, tendo de administrar uma malha viária com mais de 70 mil km de rodovias distribuídas entre os 23 Distritos Rodoviários nos estados e a Sede no Distrito Federal, conforme a figura 4-1 mapa do Brasil e Capitais com distritos abaixo:



**Figura 4-1** Mapa do Brasil  
Sede e Distritos nas Capitais  
Fonte:MT-DNER

## **4.2 – Finalidade e Estrutura do DNER**

O Departamento Nacional de Estradas de Rodagem, DNER, autarquia federal, criada pelo Decreto n.º 8.463, de 27 de dezembro de 1945, reorganizada pelo Decreto-Lei n.º 512, de 21 de março de 1969, com sede na cidade de Brasília, foro do Distrito Federal e jurisdição em todo território nacional, tem como finalidade executar a Política Nacional de Transporte Rodoviário.

O DNER tem em sua estrutura básica, os órgãos de colegiado onde estão presentes os conselhos administrativos, órgão de assistência direta e imediata ao Diretor-Geral, órgãos seccionais, órgãos específicos singulares e os órgãos regionais, os Distritos Rodoviários Federais, D.R.F..

O DNER é dirigido por um Diretor-Geral, nomeado pelo Presidente da República e indicado pelo Ministro de Estado de Transportes, as Diretorias são dirigidas por Diretores nomeados pelo Ministro de Estado de Transporte, por indicação do Diretor-Geral observando a legislação específica.

A diretoria e desenvolvimento tecnológico, compete a programação e a coordenação da elaboração de estudos e pesquisas para desenvolvimento tecnológico do setor rodoviário, dispositivo este constatado no artigo 17 da Legislação Orgânica do DNER.

## **4.3 - Missão e Objetivos do DNER**

O Departamento Nacional de Estradas de Rodagem – DNER, tem como missão desenvolver dentro do País a correta política do setor de transportes terrestres, normatizando, executando obras, fiscalizando e definindo os rumos da modernização e integração dos transportes terrestres que utilizam rodovias em todo âmbito nacional.

De acordo com seu regimento, tem como objetivos:

- Plano, programas e projetos Rodoviários Nacionais;
- Programas anuais e plureanuais de investimentos para o setor rodoviário;
- Proposta orçamentária do DNER e correspondente plano de trabalho;
- Operações de crédito destinadas a antecipar ou complementar recursos para o desenvolvimento de trabalhos do DNER.
- Desenvolver e ampliar as propostas políticas do Ministério de Estado de Transportes;

- Adequar as regiões para o cumprimento do Plano Nacional de Viação;
- Programar, coordenar, orientar e controlar a execução de atividades de estudos e projetos de construção, de melhoramento, restauração e conservação do meio ambiente;
- Participar do desenvolvimento do transporte facilitando a logística de distribuição através da correta manutenção, construção, restauração e fiscalização das rodovias federais sob sua jurisdição;
- Participar de projetos de integração do transporte multimodal dentro das novas características setoriais impostas pelos novos rumos da economia, dentro ainda de um processo de desenvolvimento e parceria com outros órgãos competentes;
- Buscar pesquisas para a elaboração de novas tecnologias de construção e restauração de engenharia rodoviária;
- Fiscalizar, coordenar, controlar e avaliar as atividades relacionadas ao controle de passageiros, terminais, cargas e pontos de parada obrigatória nas rodovias federais sob sua jurisdição e concessionadas;
- Estabelecer normas e critérios de engenharia rodoviária para construção, restauração e planejamento.



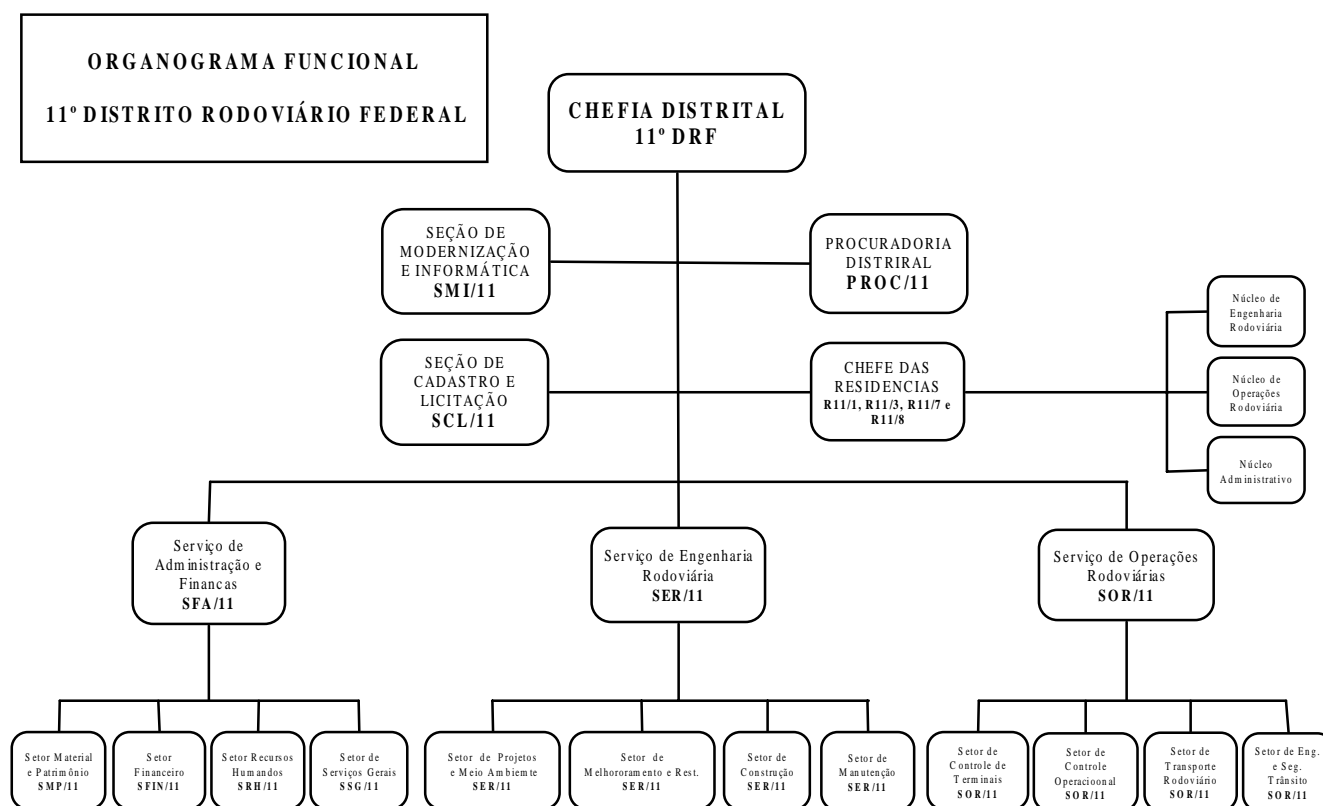
**Figura 4-2 Logotipo do DNER**



**Figura 4-3 Logotipo do DNER no Estado de Mato Grosso**

## 4.4 - Estrutura Regimental

O 11º D.R.F. Distrito Rodoviário Federal - DNER – MT com sede em Cuiabá, tem no ápice de sua estrutura regimental, a Chefia Distrital, com competência de jurisdição em todo Estado de Mato Grosso e composta por seções, serviços e setores de acordo com a figura 4-4 que mostra o organograma funcional do DNER.



**Figura 4-4 Organograma Funcional**

Para facilitar a execução da política nacional de transportes rodoviários e cumprir as instruções normativas emanadas pelo DNER, foram criadas as residências e regionais dentro de um processo de descentralização, para a facilitar todo o processo de fiscalização e execução de obras e serviços rodoviários, coordenando desta maneira todo o controle de qualidade. Residências estas também compostas por núcleos com funções específicas, de acordo com o regimento do DNER.

## 4.5 - Seção de Modernização e Informática

Criada inicialmente a DOI (Divisão de Organização e Informática) e descentralizada para os Distritos como Seção de Organização e Informática (SOI), no

final do anos 70, teve um papel fundamental e pioneiro no Brasil, sendo um dos primeiros órgãos há utilizar a infra-estrutura de informática, para acompanhamento e gerenciamento dos processos de medição de engenharia e planejamento no setor rodoviário. Muitas vezes neste processo auxiliou, outros órgãos, empresas e departamentos governamentais na esfera municipal, estadual e federal, inclusive ao Exército Brasileiro nos Batalhões de Engenharia e Construção (BECs), como também dando consultoria a outros países devido a sua ampla experiência com a criação de padrões e normas.

Em 1982 a Seção de Organização e Informática do DNER já utilizava equipamentos de grande porte e rede remota de terminais para execução e o processamento dos dados da Sede e do Distritos. O grande porte contava com uma CPU Mod. 9276 IBM, unidade de disco Mod. 9672 - Mod. R22, terminais padrão 3270, impressoras padrão 3287 e controladoras de terminais Mod. 3256 - 3174 e 3274.

Em 1992, teve início o processo de instalação de uma rede local de computadores, utilizando um servidor Netware Novell 3.11 dedicado, e algumas estações de trabalho, que com o passar dos anos, foi se aprimorando e ganhando confiança, robustez e agilidade nos serviços tornado-se ponto fundamental para a eficiência que o 11º D.R.F. tinha em relação a outros Distritos, considerado modelo a ser seguido por todo o DNER no que tange a tecnologia, processamento e gerenciamento de dados. Então ao longo dos anos 90, nasce dentro do SOI/11 os processos de pesquisa e desenvolvimento de aplicações, para facilitar os trabalhos dos engenheiros e servidores da administração beneficiando seus resultados.

No dia 03 de dezembro de 1999, a então Seção de Organização e Informática (SOI), se reestrutura e passa a se chamar Seção de Modernização e Informática (SMI) estabelecendo novos paradigmas e total integração do DNER. Com a reestruturação passou a ter conexão com a Internet na velocidade de 2 Mbps, obtendo um desempenho aproximadamente quatro vezes superior (512 Kbps) anteriormente disposto. Com isso o serviço de acesso à Internet teve um melhora tanto para o usuário da rede, que precisa de agilidade e velocidade na busca de informações nos sistemas, quanto para os internautas interessados em consultar o Site do DNER. Além do que o alcance desta rede está maior a cada dia, oferecendo internet, intranet, e-mail e principalmente, agilidade na comunicação entre os Distritos e a Sede.



#### **4.6 - Competência da Seção de Modernização e Informática**

O regimento interno do DNER estabelece em seus dispositivos, responsabilidades de competência (no art.102 à Seção de Modernização e Informática) como:

- I - Participar da elaboração de planos, projetos e/ou estudos que envolvam as áreas de processamento de dados e organizacional, coordenados pela administração central do órgão, bem como integrar a equipe responsável pela análise de tais documentos, quando elaborados por terceiros;
- II - Elaborar diagnósticos das áreas de processamento de dados e organizacional no âmbito do Distrito, dispor sobre a instalação ou não de equipamentos e “Softwares”, bem como propor e executar normas e procedimentos de trabalho, levando em consideração as peculiaridades de cada área, em consonância com as diretrizes emanadas da Chefia Distrital e da Divisão de Modernização e Informática;
- III - Receber, da Divisão de Modernização e Informática, treinamentos, suporte técnico e recursos financeiros, a serem destinados ao aperfeiçoamento de recursos humanos, e com vistas a acompanhar a evolução dos produtos utilizados nas áreas de processamento de dados e organizacional;
- IV - Elaborar e executar, juntamente com a área de treinamento e aperfeiçoamento, do Setor de Recursos Humanos, programação de treinamento nas áreas de processamento de dados e organizacional, no âmbito do Distrito;
- V - Executar atividades relacionadas com análise, programação e utilização de equipamentos de informática, bem como dar suporte técnico aos usuários de processamento eletrônico de dados, no âmbito do Distrito;
- VI - Efetuar e propor normas e procedimentos para edição, impressão e divulgação de matéria de caráter técnico e administrativo, inclusive a atualização de manuais de trabalho, em conjunto com a área de relações públicas e Serviços de Administração e Finanças do Distrito;
- VII - Programar, providenciar aquisição junto ao Serviço de Administração e Finanças, distribuir e controlar a utilização de suprimentos de informativa, por usuários no âmbito do Distrito, bem como providenciar

assistência técnica, quando necessário.

VIII - Elaborar relatórios periódicos abrangendo as atividades técnico administrativas do Distrito, cadastro da área de recursos humanos, composição de custos rodoviários e acompanhamento físico-financeiro dos contratos de obras e serviços.

IX - Cumprir e realizar outras atividades compatíveis com a sua área de competência, ou que lhe forem determinadas pela chefia imediatamente superior.

#### **4.7 - Topologia e Estrutura da Rede e Equipamentos**

A rede local LAN (Local Área Network) do 11º D.R.F. Distrito Rodoviário Federal – DNER, está estruturada atualmente, com um Backbone baseado no padrão Ethernet com uma velocidade 10 Mbps, com vários Hubs no processo de cascata visando atender as demandas de capilaridade da rede, tendo uma capacidade para suportar 250 estações de trabalho, sendo que 120 delas ligadas à rede principal.

E para dar sustentação e disponibilidade dos serviços de aplicações, principalmente voltada para as medições de engenharia, que dependem de processos como, consulta-inclusão, consulta-processamento, consulta-impressão e outros, possui link dedicado com a Embratel de 2 Mbps, sendo que somente 512 Kbps tem disponibilidade 99,5 % em 24x7x365, para a provimento do acesso à Internet e ligação com a rede DNER-Brasília e existe ainda, uma rede independente de oito estações de trabalho, que compartilham recursos de um multiplexador para acesso de uma linha privada dedicada à rede do SERPRO.

Para sustentação e suporte nas atividades de meio e fim que dependam do uso da informática no 11ºD.R.F. o SMI/11, mantém e gerencia 4 servidores de redes que têm suas funções específicas e a assumem outras funções quando necessárias. O sistema operacional adotado e padronizado no servidores de rede é Windows NT versão 4.0 da Microsoft e os protocolos utilizados são o TCP-IP e o NetBeui, Na tabela 3-1 pode-se observar as características dos servidores, como configuração dos seus componentes, endereços de rede, endereço IP, número da licença de uso do sistema operacional, bem com suas funções.

Tabela 4-1 – Quadro de Servidores

<b>Host : SERVER11</b>	
<b>Características</b>	<b>Aplicação</b>
<p>Processador Pentium II 333 MHZ INTEL, 32 Kilobytes de memória primária, 512 Kilobytes de memória secundária – 10.2 Gigabytes de Hard Disk SCSI IBM DDRS-34560D – CD-ROM 36x – Drive de disco 3.5 – Controlador IDE de duplo canal, Modelo de Sistema A-Trend ATC-6220 Bios Ver: 1.1 03 WB, Número Serial: ATC62201103WB – 1 módulo de memória RAM de 128 Megabytes - Adaptador Bus, Adaptec AHA-294X/AHA-394X ou AIC-78XX PCI SCSI Controladora - Comunicação Compex RL100ATX 10/100 Base PCI Fast Ethernet, Network Card MAC Adress: 00:80:48:D6:94:66 Sistema Operacional Windows NT 4.0 Server, Service Pack 6, Licença de uso: 50382270162718354024 Endereço IP: 10.111.1.1</p>	<p>(PDC) Controlador Primário de Domínio. Servidor de Acesso Remoto (RAS). Servidor de Arquivo e de Aplicações. Servidor de WINS. Servidor de Grupo de Trabalho.</p>
<b>Host : SERVER11-1</b>	
<b>Características</b>	<b>Aplicação</b>
<p>Processador Pentium II 333 MHZ INTEL, 32 Kilobytes de memória primária, 512 Kilobytes de memória secundária – 10.2 Gigabytes de Hard Disk IBM DDRS3456D - CD-ROM 56x – Drive de disco 3.5 – Controlador IDE de duplo canal, Modelo de Sistema A-Trend ATC-6220 Bios Ver: 1.1 03WB Número Serial: ATC622001103WB – 1 módulo de memória RAM de 64 Megabytes – Adaptador Bus - Adaptec AHA-294X/AHA-394X ou AIC-78XX PCI SCSI Controladora – Comunicação Compex RL100ATX 10/100 Base PCI Fast Ethernet Adapter Driver, Network Card MAC Adress: 00:80:48:D6:67:F1 Sistema Operacional Windows NT 4.0 Server Service Pack 6, Licença de uso: 50382270202355499322 Endereço IP: 10.111.1.3</p>	<p>(BDC) Controlador secundário de Domínio. Servidor de Acesso Remoto (RAS). Servidor de Autenticação de Contas. Servidor de Impressão. Servidor de Arquivo e de Aplicações.</p>
<b>Host : SERVER11-2</b>	
<b>Características</b>	<b>Aplicação</b>
<p>Processador Pentium III 1000 MHZ INTEL, 32 Kilobytes de memória primária, 512 Kilobytes de memória secundária – 40.2 Gigabytes de Hard Disk ST340810A 3 – CD-Rom ATAPI 58X - HP CD-Writer+ 9100b1.06 - PCI IDE de dois canais – Modelo de Sistema BIOS: Award Software, Inc. ASUS CUSI-M ACPI BIOS Revision 1007 02/23/2001 - Board: ASUSTeK Computer INC. CUSI-M REV 1.xx Bus Clock: 133 megahertz - SiS NIC Driver Network Card MAC Address: 00:E0:18:0F:FE:07 Sistema Operacional Windows NT 4.0 Server Service Pack 6, Licença de uso: 5041811211111195767 Endereço IP: 10.111.1.4</p>	<p>(BDC) Controlador secundário de Domínio. Servidor de Acesso Remoto (RAS). Servidor de Aplicações. Servidor de Banco de Dados.</p>

<b>Host : SERVER11-3</b>	
Características	<i>Aplicação</i>
Pentium III 500 megahertz INTEL, 32 Kilobytes de memória primária, 512 Kilobytes de memória secundária – Hard disk Genérico (20.41 GB) - Hard Disk Genérico (4.30 GB) – CD-Rom MAX 52X - Modelo do Sistema BIOS: Award Software International, Inc. 4.51 PG 02/08/99 - VIA Technologies, Inc. VT82C692BX Adaptec AHA-154X/AHA-164X/AHA-1535 SCSI Host Adapter – Placa de Rede Realtek RTL8029(AS) PCI Ethernet NIC - 64 Megabyte em 2 Módulos de Memória RAM – Sistema Operacional Microsoft – Windows NT 4.0 Server 5041811211111158472 Network Card MAC Address: 00:40:C7:2D:49:EC Endereço IP: 10.111.1.5	(BDC)Controlador secundário de Domínio. Servidor de Acesso Remoto (RAS). Servidor de Aplicações. Servidor de Banco de Dados. Controlador de serviços Estatísticos.

No SMI/11, tem-se ainda uma sub-rede de desenvolvimento, composta por mais oito computadores com processadores Pentium utilizando sistemas operacionais variados entre Windows 9.x , Windows 2000 Wst, Windows XP, Netware Novell 3.12 e 4.11 e mais sistema operacional Linux em algumas versões.

#### **4.8 - Estrutura de Aplicações**

Notadamente tem-se vários sistemas de informação disponíveis no 11º D.R.F. Distrito Rodoviário Federal, estruturados em diferentes plataformas de software e linguagens, como (Clipper, Visual de Basic, Delphi, Cobol, Visual Age, Grasp, Works) que utilizam bases de dados distribuídas em bancos (Paradox, Access, Dbase III, FoxPro, Works e SQL server), que estão isoladas para as aplicações com funções distintas. Para cada setor ou grupo de trabalho, existem ainda sistemas em processo de desenvolvimento, mas já estão respeitando um processo de padronização das informações, haja visto a grande quantidade de sistemas despadronizados. Esses sistemas atendem tarefas diferentes, com recursos diferentes em locais diferentes, o que dificultou, em muito, o processo de gerência, adequação e facilidade para a posterior tomada de decisão quanto a reparos, manutenção e treinamento.

O SMI/11 depende ainda da REDE - DNER, composta por 18 servidores ligados a 1.386 computadores distribuídos entre 23 Distritos e a Sede que utiliza, uma plataforma de integração de gateway e aplicativos abrangente que fornece uma melhor organização da maneira de aproveitar as tecnologias Internet, Intranet e cliente-servidor, enquanto

preserva os acessos em sistemas AS/400 e mainframe existentes, através do Microsoft SNA Server, ligando ao Servidor Central de Comunicação em Brasília, que disponibiliza para acesso os seguintes sistemas dispostos em âmbito nacional conforme na figura 4-5, onde pode-se visualizar a interface de acesso da Rede DNER, onde apresenta um link para algumas aplicações descritas na tabela 4-2 quadro de Aplicações da Rede DNER.

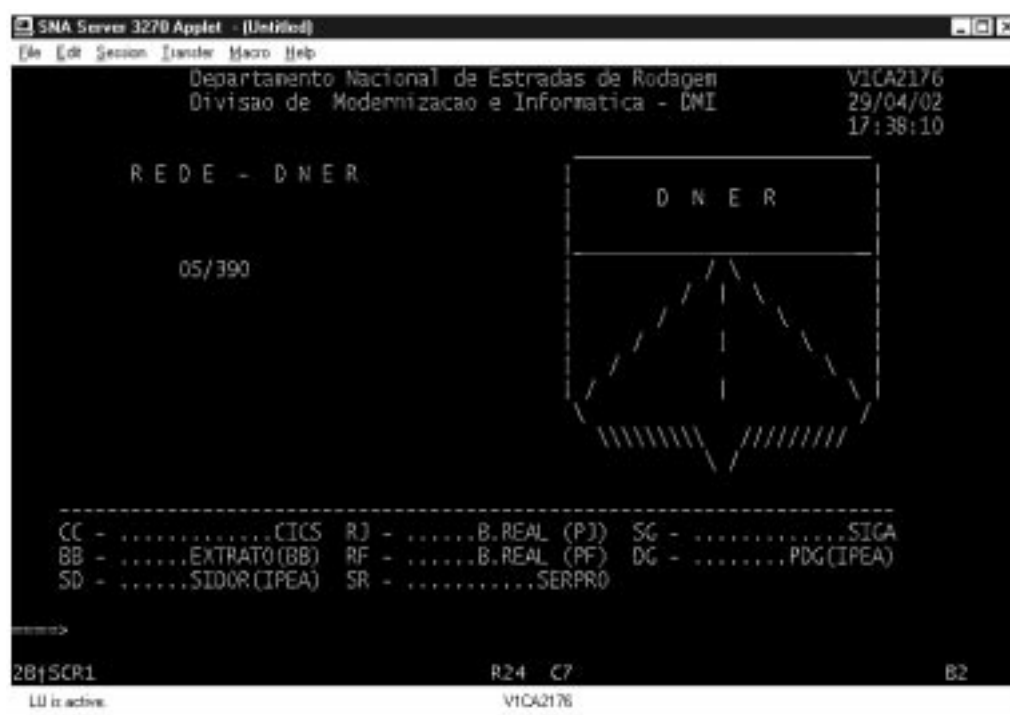


Figura 4-5 – Menu Principal de Aplicações da Rede DNER/SNA

Tabela 4-2 – Quadro de Aplicações da Rede DNER

COMANDO	APLICAÇÃO	DESCRIÇÃO
CC	CICS	Controle Interno de Contratos de Serviço
BB	EXTRATO(BB)	Banco do Brasil Conta Brasília
SD	SIDOR(IPEA)	Sistema de Desenvolvimento de Operações Rodoviárias.
RJ	B.REAL (PF)	Banco Real Conta Rio
RF	B.REAL (PJ)	Banco Real Conta Brasília
SR	SERPRO	Rede de Comunicação SERPRO de Processamento de Dados
SG	SIGA	Sistema Integrado de Gerenciamento de Aplicações
DG	PDG(IPEA)	Secretaria de Orçamento Federal Departamento de Engenharia e Gestão de Sistemas

A tabela 4-3, refere-se ao Quadro de Aplicações da Rede do 11º D.R.F., com as principais aplicações atuais, seus setores estruturados em grupos de trabalho, de utilização das aplicações, para operação em seus serviços, e a descrição das aplicações e a linguagem utilizada.

Tabela 4-3 – Quadro de Aplicações da Rede do 11º D.R.F.

<b>Aplicação</b>	<b>Local</b>	<b>Descrição</b>	<b>Linguagem</b>
SISARH	B2-SRH	Sistema de Administração de Recursos Humanos	Delphi / Paradox
SISCPE	B1-SMI	Sistema de Controle de Ponto Eletrônico	Delphi / Paradox
EMM	B2-SRH	Sistema de Envio Eletrônico de Matérias	Visual Basic
SISCCP	B2-SRH	Sistema de Cálculos e Concessão de Pensão	Delphi / Paradox
SAPF	B2-SRH	Sistema de Administração de Pessoal de Funções	Delphi / SQL
SISCEPS	B2-SRH	Sistema de Controle de Estagiários e Prestadores de Serviço	Delphi / Paradox
SAASDNER	B2-SFIN	Sistemas de Administração Financeira da Associação dos Servidores Federais em Transporte Rodoviário	Visual Basic
SISOF	B2-SFIN	Sistema de Orçamento e Finanças	Delphi / Paradox
SISVIR	B2-JARI	Sistema de Visualização Digital de Imagens de Radars	Visual Basic
SIAP	B1-SMP	Sistema de Administração de Patrimônio	Access
SABIN	B1-SMP	Sistema de Administração de Bens e Imóveis	Access
SICP	B1-SSG	Sistema de Controle de Processo Interno	Delphi / Paradox
SISRC	B2-SOR	Sistema de Responsabilidade Civil	Delphi / Paradox
SEM	B2-SOR	Sistema de Emissão de Multas	Cobol/ Delphi / Paradox
SISAET	B2-SOR	AET - Sistema de Autorização de Transportes Rodoviários	Clipper / Fox Pro
SISENG	B1-SER	Sistema de controle de restaurações de engenharia	Delphi / SQL
SCP	B1-PROC	Sistema de Controle de Processos	Delphi / Paradox
SCC	B1-SER / B1-PROC	Sistema de Controle de Contratos	Visual Basic

## 4.9 - Recursos Humanos

O 11º D.R.F. - DNER possui hoje um total de 212 funcionários, entre servidores ativos, prestadores de serviços e estagiários, distribuídos em seus quadros de pessoal. A Seção de Modernização e Informática possui dois setores, o Setor de Suporte e Manutenção e o Setor de Pesquisa e Desenvolvimento, contando com um total de 8 pessoas especializadas. O Chefe desta Seção supervisiona o Administrador de Redes responsável pelo Setor de Suporte e Manutenção e o Analista de Sistemas que responde pelo Setor de Pesquisa e Desenvolvimento. A figura 4-6 mostra o organograma do SMI/11 e a tabela 4-4, o quadro de recursos humanos disponíveis no SMI/11.

Organograma e Quadro de Pessoal do SMI/11

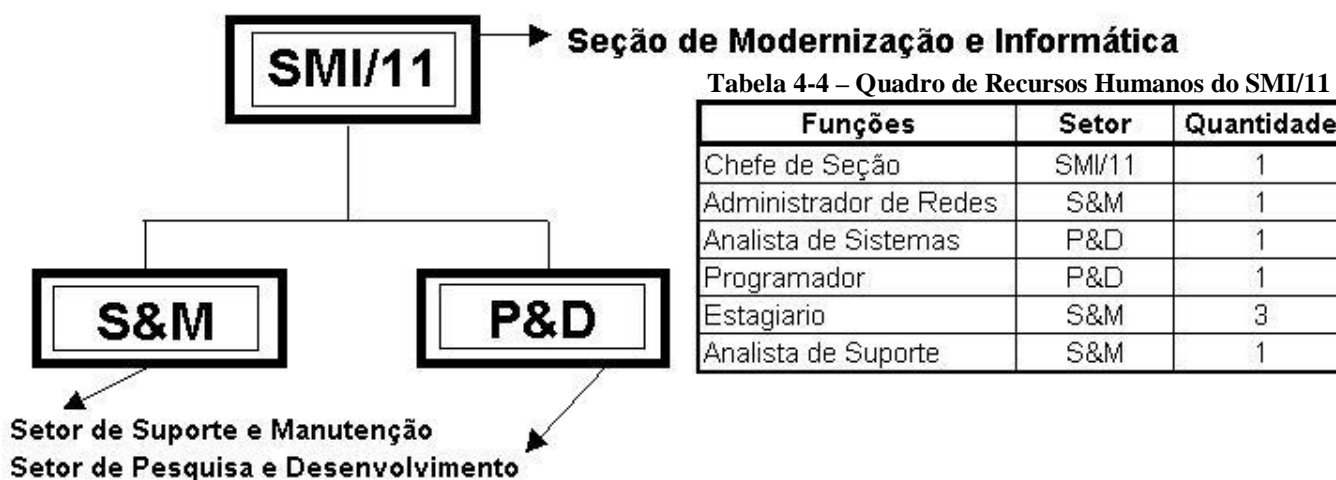


Figura 4-6 – Organograma do SMI/11

## 4.10 - Análise de Requisitos

Esta etapa tem importância significativa no desenvolvimento do trabalho, pois através da análise dos requisitos da rede, dos serviços e dos sistemas, pode-se traçar metas e objetivos a serem alcançados. O foco se estende devido a grande utilização de aplicações de sistemas de medição de engenharia para o cálculo das planilhas de resultado, como também outros serviços internos na rede e ainda serviços externos como envio eletrônico de matérias, tornando importante a disponibilidade da Internet e Intranet no 11º D.R.F.. Em face de uma real e verdadeira necessidade, de adequar-se em um futuro próximo a transmissão de dados, imagem e voz aos novos rumos, trazendo

uma proposta de melhoria na infra-estrutura, alta velocidade e a estabilidade do funcionamento dos componentes e equipamentos da rede, são um dos requisitos básicos para o funcionamento de aplicações, que utilizam cálculos específicos no uso da engenharia rodoviária com interpretação de imagens complexas.

Desta forma para conseguir uma correta análise dos requisitos para confecção do ANSI (acordo de nível de serviço interno) para a sede e demais residenciais funcionais do 11º D.R.F., servindo ainda, de molde para toda DMI (Divisão de Modernização e Informática) do DNER, foi feita a elaboração e a aplicação de um questionário de avaliação dos serviços prestados pela área de tecnologia, SMI/11. Tal questionário pôde verificar e avaliar os elementos, pontos críticos, servindo de base para a correta confecção de um acordo de nível de serviço específico para rede de computadores e para os serviços prestados pela Seção de Modernização e Informática SMI/11.

#### **4.11 - Processo de Análise**

A Seção de Modernização e Informática, após várias reuniões com as equipes do Setor de Suporte e Manutenção e Setor de Pesquisa e Desenvolvimento, e ainda dentro de um processo de análise de requisitos, instruiu normativamente que fosse desenvolvido um cadastro completo das estações de trabalho com todas as suas especificações, tais como nome do usuário, configuração do equipamento, endereço IP, local de instalação, setor e muito mais detalhes. Para ser compreendido foi desenvolvido um manual para auxiliar no seu preenchimento. Decidiu-se, ainda, que devia-se confeccionar um cadastro de localidades a fim de localizar as possíveis estações de trabalho nas residências funcionais, e seguindo os mesmos parâmetros também foi desenvolvido um manual para facilitar o seu preenchimento. Esta documentação já preenchida e juntamente com seus manuais podem ser vistos nos anexos 01, 02, 03 e 04.

Tem-se que dedicar mais tempo para saber a opinião dos usuários sobre os serviços prestados pelo SMI/11, e decidiu-se que deveríamos avaliar três áreas. Primeiro o atendimento aos clientes, relativo à qualidade e habilidade, se a equipe é cortês, simpática, se responde imediatamente, se entende-se bem com usuários e se tem boa relação custo-benefício. Segundo, orientados para os resultados onde deve-se verificar se a equipe do SMI/11, mantém a atenção, se é persistente, comprometida, organizada,



se tem iniciativa, se alcança as metas assumidas, se é confiável. Terceira, a especialização da equipe do SMI/11, onde verificou-se o conhecimento técnico, a habilidade oral e escrita, se são bons ouvintes analistas, se estão preocupados com o objetivo, cuidadosos, analíticos, decisivos e se são intuitivos.

Convencionou-se também estabelecer critérios para a classificação da qualidade do serviço. Foi definida que as avaliações poderiam ter cinco tipos de respostas ou seja: Ruim, quando o serviço foi significativamente abaixo das expectativas; Insuficiente, quando o serviço foi abaixo das expectativas; Bom, quando o serviço atendeu às expectativas, serviço regular; Muito Bom, quando o serviço excedeu às expectativas; Excelente, quando o serviço excedeu significativamente as expectativas dos usuários.

Estabeleceu-se ainda que os usuários que escolhessem por uma classificação *Insuficiente* ou *Ruim*, deveriam acrescentar comentários adicionais, desta maneira facilitando a identificação do ponto negativo em questão.

Resolveu-se então aplicar um questionário em 50 (cinquenta) usuários da rede DNER, no 11º D.R.F, usuários estes distribuídos entre todos os setores e serviços clientes do SMI/11, onde o grau de importância era global, por isto não sendo atribuído nem um peso diferenciador para algum serviço ou setor. Desta maneira foram tratados todos com igualdade e com a mesma importância, onde foi extremamente necessário que cada usuário entrevistado, pudesse expressar a realidade dos serviços prestados por essa Seção, onde através dos seus resultados pode-se conhecer os serviços que estão deixando a desejar. Estes podem ser melhorados a partir de modificações na metodologia de manutenção, desenvolvimento e suporte.

Criou-se um documento, o qual é parte integrante do Projeto ANS, titulado de ***Questionário de Avaliação dos Serviços***, composto por dez (10) perguntas como:

1. Os serviços prestados pela SMI/11 (Seção de Modernização em Informática), são:
2. Quando é acionado o serviço de operação e suporte pelo usuário, o tempo de resposta, é:
3. Os serviços prestados na área de sistemas, são:
4. Os serviços prestados de Redes e Internet, são:
5. Os serviços prestados no Tele-Suporte, são:
6. Com relação ao desempenho da Rede, é:
7. Com relação à Estabilidade da Rede, é:

8. Fale em relação ao Programa de Reciclagem e Treinamentos de Aplicações é:
9. Com relação à utilização de Aplicações Distribuídas (Sistemas de Medição) é:
10. Com relação à outros serviços ( Ponto eletrônico, Siape, SARH, EEM, Adm Ponto, Sicro, SAMP, Protocolo, Processo)

As perguntas, abrangem todos os serviços, programas, sistemas executados pelo SMI/11, bem como o suporte as aplicações fornecidas. O questionário pode ser visualizados no anexo 5, e para auxiliar este processo, também foi desenvolvido um formulário eletrônico disponível na Intranet do DNER, conforme na figura 4-7.

Microsoft Access - [Avaliacao Pesquisa Usuarios : Formulário]

Arquivo Editar Exibir Inserir Formatar Registros Ferramentas Janela Ajuda

MT - DNER  
11º DISTRITO RODOVIÁRIO FEDERAL  
Seção de Modernização e Informática

Projeto ANS

**Questionário de Avaliação dos Serviços**

Código

1. Os serviços prestados pela SMI/11 (Seção de Modernização em Informática), são: 3 - Regular

2. Quando aciona o serviço de operação e suporte ao usuário, o tempo de resposta é: 4 - Bom

3. Os serviços prestados na área de sistemas é: 4 - Bom

4. Os serviços prestados de Redes e Internet é: 3 - Regular

5. Os serviços prestados no Help Suporte é: 5 - Excelente

6. Com relação ao desempenho da Rede é: 3 - Regular

7. Com relação à Estabilidade da Rede é: 4 - Bom

8. Com relação ao Programa de Reciclagem e Treinamentos de Aplicações 4 - Bom

9. Com relação à utilização de Aplicações Distribuídas 4 - Bom

10. Com relação à outros serviços (Ponto eletrônico, Siape, SARH, EEM, Adm Ponto, Sicro, SAMP, Protocolo, Processo, outros ). 4 - Bom

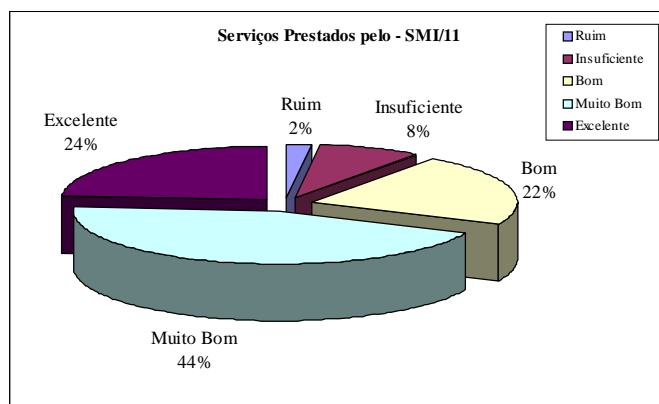
Registro: 1 de 2

Modo Formulário

**Figura 4-7 – Formulário Eletrônico de Avaliação dos Serviços**

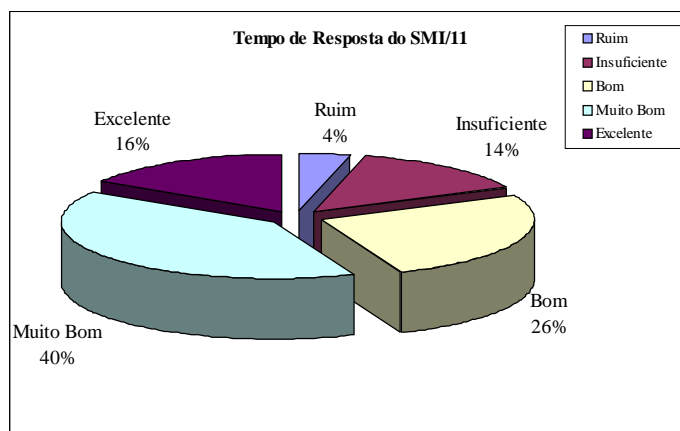
Logo após o processamento das informações da amostragem de 50 entrevistados foi apresentado os seguintes resultados, expressos nos gráficos em forma de cilíndrica fatiada contendo as informações percentuais das perguntas propostas sendo que seus resultados podem ser vistos a seguir.

**Pergunta n.º 1:** Os serviços prestados pela SMI/11 (Seção de Modernização em Informática), são :



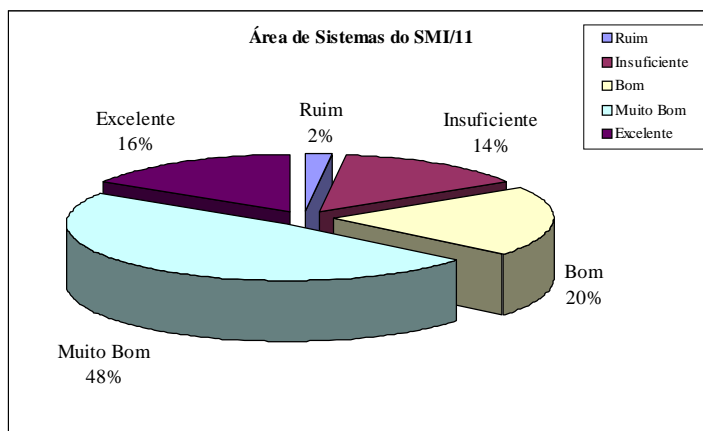
**Figura 4-8 Pergunta n.º 1**

**Pergunta n.º 2:** Quando é acionado o serviço de operação e suporte pelo usuário, o tempo de resposta é:



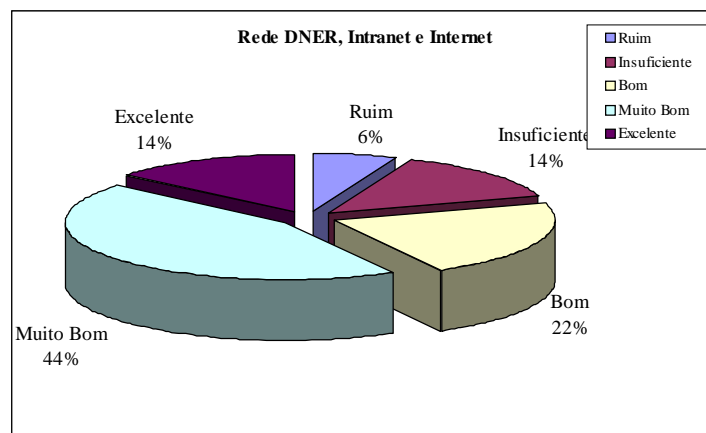
**Figura 4-9 Pergunta n.º 2**

**Pergunta n.º 3:** Os serviços prestados na área de sistemas são:



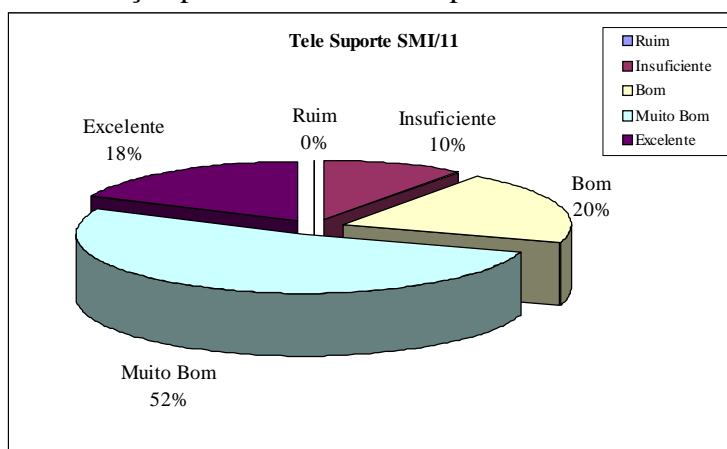
**Figura 4-10 Pergunta n.º 3**

**Pergunta n.º 4:** Os serviços prestados de Redes e Internet são:



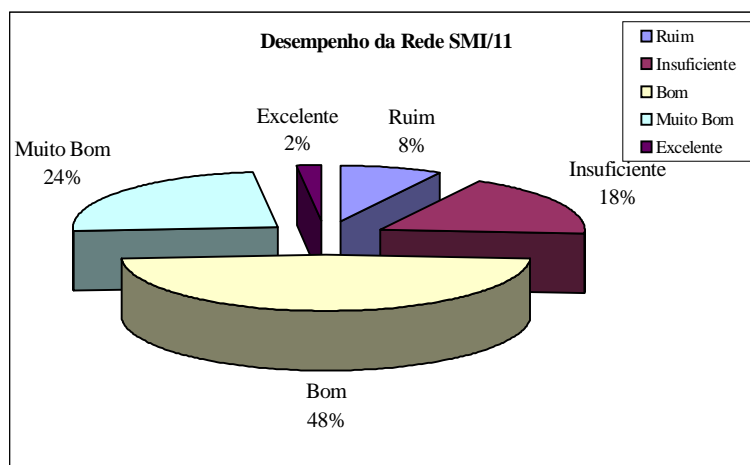
**Figura 4-11 Pergunta n.º 4**

**Pergunta n.º 5:** Os serviços prestados no Tele-Suporte são:



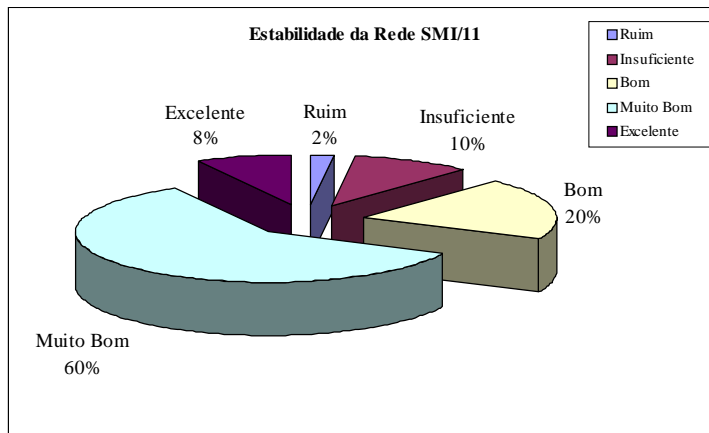
**Figura 4-12 Pergunta n.º 5**

**Pergunta n.º 6:** Com relação ao desempenho da Rede é:



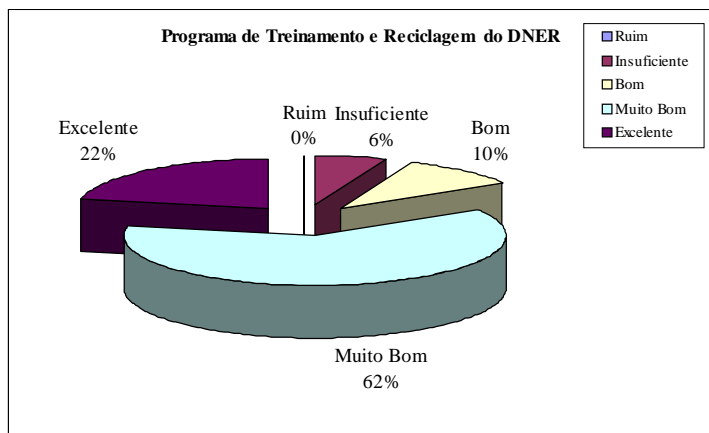
**Figura 4-13 Pergunta n.º 6**

**Pergunta n.º 7:** Com relação à Estabilidade da Rede é:



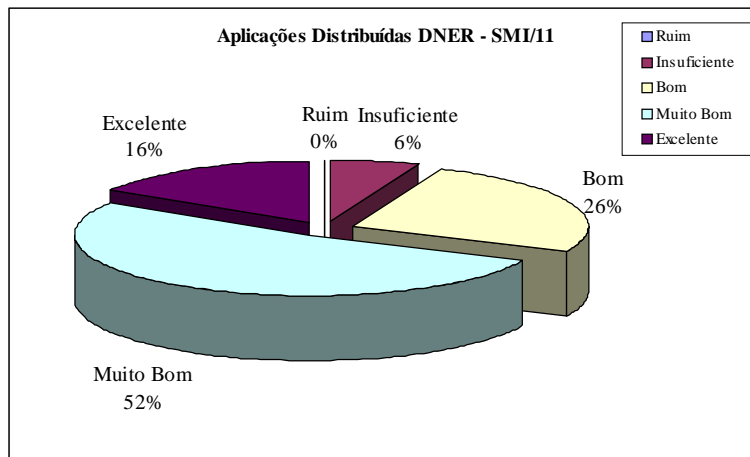
**Figura 4-14 Pergunta n.º 7**

**Pergunta n.º 8:** Fale em relação ao Programa de Reciclagem e Treinamentos de Aplicações é:



**Figura 4-15 Pergunta n.º 8**

**Pergunta n.º 9:** Com relação à utilização de Aplicações Distribuídas (Sistemas de Medição) é:



**Figura 4-16 Pergunta n.º 9**

**Pergunta n.º 10:** Com relação à outros serviços ( Ponto eletrônico, Siape, SARH, EEM, Adm Ponto, Sicro, SAMP, Protocolo, Processo)

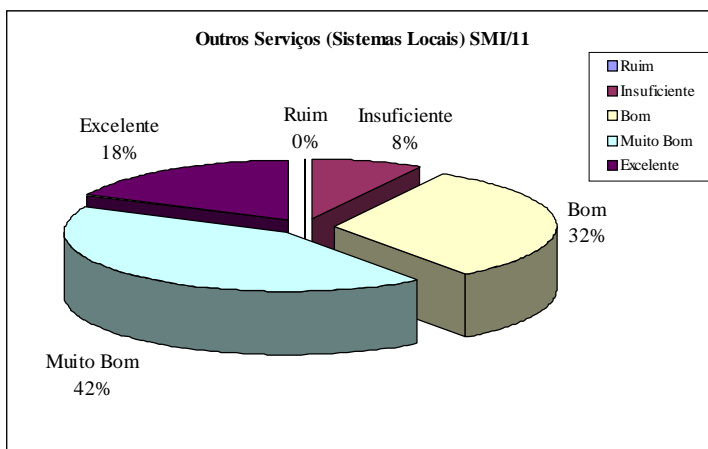


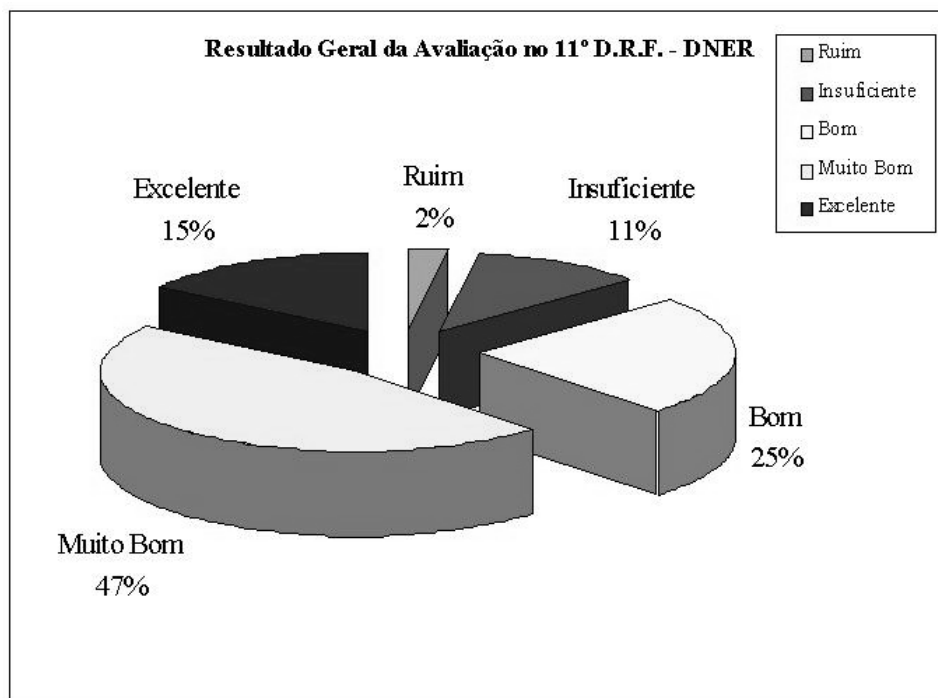
Figura 4-17 Pergunta n.º 10

## 4.12 - Resultados da Análise de Requisitos

Após o processamento dos percentuais dos dados em moldes estatísticos, pode-se avaliar em uma tabela final os resultados da avaliação logo abaixo, e as seguintes características que foram expressas, como também a Figura. 4.18, o Resultado Geral da Avaliação e a Tabela 4-5, sobre os Percentuais Gerais.

Tabela 4-5 Resultado da Avaliação

Questões	Avaliações					TOTAL
	Ruim	Insuficiente	Bom	Muito Bom	Excelente	
1. Os serviços prestados pela SMI/11 (Seção de Modernização em Informática), são:	2	8	22	44	24	100
2. Quando é acionado o serviço de operação e suporte pelo usuário, o tempo de resposta é:	4	14	26	40	16	100
3. Os serviços prestados na área de sistemas são:	2	14	20	48	16	100
4. Os serviços prestados de Redes e Internet são:	6	14	22	44	14	100
5. Os serviços prestados no Tele-Suporte são:	0	10	20	52	18	100
6. Com relação ao desempenho da Rede é:	8	18	48	24	2	100
7. Com relação à Estabilidade da Rede é:	2	10	20	60	8	100
8. Fale em relação ao Programa de Reciclagem e Treinamentos de Aplicações é:	0	6	10	62	22	100
9. Com relação à utilização de Aplicações Distribuídas (Sistemas de Medição) é:	0	6	26	52	16	100
10. Com relação à outros serviços ( Ponto eletrônico, Siape, SARH, EEM, Adm Ponto, Sicro, SAMP, Protocolo, Processo)	0	8	32	42	18	100
<b>TOTAIS</b>	<b>2,4</b>	<b>10,8</b>	<b>24,6</b>	<b>46,8</b>	<b>15,4</b>	<b>100</b>
	%	%	%	%	%	TOTAL
	Ruim	Insuficiente	Bom	Muito Bom	Excelente	



**Figura 4-18 Resultado Geral da Avaliação**

Houve uma certa surpresa com o resultado final na pesquisa. A equipe do Setor de Suporte e Manutenção do SMI/11 esperava que o resultado fosse insatisfatório, pois havia passado por uma série de problemas relativos a estabilidade do sistema, e principalmente, porque o desempenho da rede estava ruim nos últimos meses devido à grande carga de processos. Uma analogia que pode-se aplicar para comparar quando os resultados expressos na pesquisa foram *Ruim* e *Insuficiente*, é quando mesmo que se trafegue por mais de 500 km em uma rodovia bem pavimentada, mas em um determinado trecho de 20 km encontre buracos na pista, o conceito que se teria desta rodovia cairia de um bom parâmetro para um péssimo parâmetro, se convencionado a uma nota. Se alguém pergunta como está a rodovia, responde-se, que ela está ruim ou insuficientemente perfeita para condições de uso. Essa comparação é crucial para que tenhamos o entendimento das atitudes que deve-se tomar, haja visto que o resultado desta pesquisa mostrou que a maior porcentagem dos nossos serviços estão entre *Bom*, *Muito Bom* e *Excelente*, perfazem um total de 86,8% de qualidade relativo aos serviços prestados por essa Seção. Seguindo ainda a metodologia adotada, concentrou-se em verificar os questionamentos propostos, sugestões e reclamações relativas a alguns

pontos críticos, levantado em questão, que foram relacionados devido a importância de seus questionamentos. São:

1. Houveram questionamentos sobre a funcionalidade de alguns serviços;
2. Morosidade no atendimento de alguns setores;
3. Determinados sistemas, em determinados períodos, tiveram operações ineficazes ou não produziram efeitos.
4. A rede é muito lenta no período de cadastro e processamento das medições;
5. Na equipe de suporte e Tele-suporte há problemas com o atendimento e paciência dos técnicos para com os usuário;
6. Alguns sentem que o programa de reciclagem é para usuários mais avançados, expressaram dificuldades em assimilar modificações nas instruções normativas;
7. A Internet era rápida é esta muito lenta;
8. Problemas no Ponto Eletrônico;
9. Problemas com o fornecimento de energia elétrica para os computadores e equipamentos.



## Capítulo – V

### 5. – Proposta de um Ambiente Computacional com SLA

Neste capítulo, entende-se que deve ser abordado não somente os aspectos relativos aos problemas detectados no servidores do 11º DRF. Mas também, um conjunto de propostas e sugestões para que sejam solucionados uma série de problemas, que podem afetar o desempenho global dos serviços prestados pela SMI/11.

#### 5.1 – Aspectos Técnicos

Quando o subsídio de informações técnicas relativas aos equipamentos e sistemas dispostos em um ambiente computacional, apresentar anormalidades, crises que resultam em problemas, deve-se tratar esses problemas de forma isolada para facilitar o processo de conhecimento, viabilizando desta forma solução dentro das expectativas, técnicas, orçamentárias e financeiras propostas para o ambiente analisado.

##### 5.1.1 - Reestruturação dos Servidores

Sabe-se que somente servidores, não são responsáveis pelo desempenho global dos serviços. Mas grande parte dos problemas encontrados relativos ao tempo esperado de resposta, de um conjunto específico de transações, estas cruciais e de suma importância para o desenvolvimento das atividades fim do DNER, devem a falta de vários ajustes, no conjunto dos servidores em questão. Esse ajustes, podem ir desde uma simples instalação de mais um módulo de memória, até a realocação de recursos, aplicativos, serviços e até mesmo usuários.

As ações de implementação para o conjunto dos servidores em questão, deve-se iniciar pela verificação de todos os componentes físicos que agregam os equipamentos. Este processo de verificação tende a ser muito minucioso, identificando os componentes da placa mãe, partindo para atualização da BIOS de cada hardware, instalando mais módulos do sistema de memória, verificando o correto posicionamento dos jumpers das configurações, instalando outros dispositivos apropriados para conexão da placa mãe com outros componentes se for o caso. A checagem das placas controladoras, interfaces de rede, unidade de leitura e unidades de armazenamento, pertencem a esse processo.

Outro processo comumente utilizado, segundo [Ribeiro2001], é a equalização dos periféricos, consolidando os sistemas. Este princípio, detecta inicialmente o desenho da infra-estrutura verificando os pontos da rede que não são gerenciados de forma abrangente. Faz-se ainda com que eles fiquem com um alto grau de vulnerabilidade. Por isso propõe-se a transformação da estrutura atual, para uma estrutura de roteadores e Links dualizados. Torna-se possível desta forma a utilização de software de gerenciamento de rede e de serviços de alta disponibilidade.

A segurança deve ser olhada em uma arquitetura redundante de Firewall, onde deve-se implementar todos os procedimentos de segurança com a garantia de serviço de alta durabilidade.

Na estrutura de servidores a propõe-se uma base consolidada, para ampliar a segurança. Pois esta estratégia permite uma expansão da capacidade de processamento. Este como, requisito fundamental para o funcionamento do modelo crítico dos sistemas de engenharia do DNER, que utilizam conjunto de dados que interagem com imagens digitais e resultam em relatórios de confirmação.

A Segurança Física, deve-se abordar nas políticas e estratégias dos Backups, porém é de suma importância que a recuperação de desastres. Este processo deve estar ligado a uma cadeia completa de procedimentos voltados a infra-estrutura e desenvolvidos nos moldes do DNER. Em caso de desastres, deve-se recuperar o ambiente profissional em prazos definidos pelo SLA, que variam de 4 (Quatro) à 72 (Setenta e Duas) horas. Essa estratégia deve compreender a infra-estrutura de tecnologia da informação, comunicações e utilitários.

A Integração e planejamentos nas plataformas tecnológicas devem ser mantidas de forma que os riscos de falhas possam ser visualizados. Pois não limita-se apenas aos sistemas internos do DNER. Depende também de informações, dados e serviços prestados por parceiros e operadora. Desta forma os contratos de prestação de serviço de Rádio Modem e de LP (Linha Privada) feitos respectivamente com a EMBRATEL e o SERPRO, estão atrelados a um documento chamado (TGS) Termo de Garantia de Serviço. O TGS pode ser considerado um SLA de forma reduzida, onde são expressos os valores de disponibilidade do serviço, a capacidade do serviço e em caso de falha quais as alternativas a serem utilizadas.

Em cada situação específica, deve-se reagir conforme o comportamento do ambiente. Pois a análise apropriada não pode ser apenas do ponto crítico em questão, mas também do conjunto de atividades que o DNER desenvolve. Devendo-se verificar de forma abrangente todos os processos antes de sugerir determinada solução, para um determinado problema.

A observação dos gráficos, tabelas, logs, relatórios, alertas dos utilitários, componentes, contadores e ferramentas utilizadas, somados e equalizados verificando as funções desempenhadas para cada servidor, pode-se então sugerir a implementação do processo das ações de correção, para os servidores.

Apesar dos contadores relativos as métricas de porcentagem de tempo de processador e comprimento da fila do processador, estarem em determinados períodos acima do limite esperado no servidor SERVER11, recomendamos a ampliação da memória física. Pois os valores expressos, estão em determinados momentos fora do contexto atual. Devido a grande quantidade de espaço utilizado para o armazenamento de dados, imagens e outras aplicações que possuem serviços que consomem alta carga de processamento. Pode-se ainda fazer a distribuição equalizada das aplicações nos outros servidores não sobrecarregando somente o servidor principal. A sugestão maior seria a atualização do PDC, para um equipamento de configuração superior a atual e ainda prevendo futuras demandas de serviço, conforme apresenta a tabela 5-1 características para atualização do Host SERVER11.

**Tabela 5-1 Características para atualização do Host SERVER11**

<b>Características Host: SERVER11</b>
2 Processadores Intel® Pentium® III Xeon® de 1.2 MHz, 2 MB Memória Cache, 1024MB de Memória SDRAM ECC, 2 Discos rígidos SCSI Ultra3 hot pluggable de 36GB 10K Rpm HotSwap, CD-ROM 24x SCSI, Placa de rede Intel® Pro/100+ integrada

A fila do processador do servidor SERVER11, apresenta um valor maior ou igual a 4 (quatro). Pode-se desta forma considerar um congestionamento momentâneo, deverá ser implementada uma análise nos processos individuais, que estejam fazendo solicitação ao processador. Para verificar quem é responsável e de onde iniciou esse processo de congestionamento, levando em consideração que este servidor não possui uma arquitetura dualizada. Justifica-se desta forma a proposição de atualização para um equipamento descrito no quadro supra citado.

O Servidor SERVER11-1, apresenta-se com anormalidade nos contadores de páginas por segundo e Bytes disponíveis. Estes expressaram valores acima do recomendado por extensos períodos, mostrando que estas requisições solicitadas não estavam imediatamente disponíveis na memória RAM e conseqüentemente tiveram que ser acessadas do disco ou gravadas no disco, para que sejam criados mais espaços na memória RAM, para a abertura de outras páginas. Causando desta forma uma paginação excessiva, e caracterizado com a visualização dos relatórios. Logo após ao processo da análise, detectou-se que este servidor precisa é de um aumento de memória, se observarmos a tabela 3-1 (Quadro de Servidores) no capítulo Ambiente de Desenvolvimento, pode-se notar que este servidor apresenta apenas um módulo de memória RAM de 64 Megabytes. Muito pouco para a quantidade de serviços que são solicitados a este servidor. Recomenda-se no mínimo a adição de mais um módulo de memória de 64 Megabytes ou a substituição por apenas um módulo de memória de 128 Megabytes.

O Servidor SERVER11-2, apresentou anormalidade nos contadores de porcentagem de tempo privilegiado, porcentagem de tempo de processador, comprimento da fila do processador e porcentagem de utilização da rede. Porém esses resultados expressam uma situação anômala, devido a grande utilização dos sistemas de processamento de imagens digitalizadas. Quando terminado esse período de serviços os valores dos contadores voltam a uma escala de normalidade, dentro do ambiente. Pode-se fazer com que este servidor passe por um processo de realocação dos aplicativos, mesmo considerando que este servidor possua um papel secundário. Pois é utilizado com grande frequência em apenas determinados períodos, por isso que sua característica mostra ser um equipamento com mais recursos que os outros em questão. Não precisando desta forma, de nenhum processo de atualização.

O servidor SERVER11-3, não apresentou nenhum processo de anormalidade podendo este desempenhar serviços sem maiores preocupações. Pois armazena banco de dados de sistemas, que são utilizados esporadicamente ou por uma quantidade ínfima de usuários. Pode-se apenas passar por um processo de realocação dos serviços de aplicações de outro servidor, concentrando desta forma a maioria dos bancos de dados.

### 5.1.2 - Políticas e Estratégias dos Backups

Nenhuma estratégia de Backup atende a todos os sistemas. Uma estratégia que é adequada para sistemas com um o usuário, pode ser imprópria para sistemas que atendem dez ou mais usuários. Desta forma, que uma estratégia adequada para um sistema em que os arquivos são modificados frequentemente não se adequa a um sistema em que tais alterações são raras.

Apenas o administrador pode determinar com precisão a estratégia que melhor se adequa a cada situação. Dentro do SMI/11 a escolha de uma estratégia de Backup deve-se considerar os seguintes fatores:

- A capacidade de recuperação em caso de crash total do sistema. Qual o tempo necessário para o restabelecimento do sistema;
- Em caso recuperar o seu sistema se um disco quebrar? Como conseguir recuperar o sistema se TODOS os discos quebrarem? E se tudo pegar fogo, inclusive os backups?
- Verificação dos backups periodicamente;
- O meio de armazenamento pode não ser totalmente confiável, um conjunto de fitas ou CDs muito grande é totalmente inútil se os dados neles contidos não puderem ser restaurados;
- Como certificarmos de que os dados em uma fita podem ser lidos, faz-se periodicamente a verificação dos mesmos;
- Estabelecimento de uma política de retenção de fitas;
- Determinação de um ciclo para reutilização de fitas, que não deve, entretanto, reutilizar todas as suas fitas, pois às vezes se transcorrem meses antes que alguém sinta a necessidade de restaurar algum arquivo importante que tenha sido apagado por engano, por isto os backups antigos, dentro de certos limites, devem ser mantidos;
- Verificar as várias formas de se fazer o processo para reutilização, que irá depender em grande parte dos recursos, das peculiaridades e das necessidades de cada instalação e do ambiente segurado, onde o mais importante, é que esta política deve ser bem conhecida por todos os usuários de seus sistemas;
- Verificação dos sistemas de arquivos antes de cada backup;

- Antes de efetuar backup verificar a integridade dos sistemas de arquivos;
- Os backups devem ser feitos em horários em que o sistema se encontre em estado de mínima (ou nenhuma) atividade;
- Fazer mais de um, backup antes de efetuar alterações substanciais no sistema;

A escolha de uma estratégia de Backup em geral, é baseada em três tipos procedimentos, a tabela 5-2 apresenta os tipos de backup, aborda sobre os dados que sofrerão o processo e o estado do bit modificado.

**Tabela 5-2 Tipos de Backup**

<b>Tipo de BackUp</b>	Dados que sofrerão o backup	<b>Estado do bit modificado</b>
Completo	Todos os dados, independentemente de quando ou se sofreram backup anteriormente	Limpo
Incremental	Os arquivos que forma criados ou modificados desde o último backup completo ou incremental	Limpo
Diferencial	Todos os dados que foram modificados desde o último backup completo	Não Limpo

Esses tipos de backup podem ser utilizados em uma das três estratégias:

- BackUp completo a cada seção de backup;
- BackUp completo combinado com backup incrementais;
- BackUp completo combinado com backup diferenciais.

Fazer todas as vezes o backup completo será a estratégia mais demorada. Pois um backup completo, seguido de backup incremental será o mais econômico em termos de tempo e finalmente. Um backup completo seguido de um backup diferencial demorará cada vez mais a cada backup, mas gastará menos tempo no geral, se comparado ao backup completo.

Os backups completos combinados com backups incrementais são os de restauração mais lenta. Pois é necessário primeiro restaurar o backup completo mais recente e então cada backup incremental após o backup completo. Os backups completos combinados com backups diferenciais ficam numa posição intermediária, pois é necessário primeiro restaurar o backup completo mais recente e então o backup diferencial mais recente.

Os Métodos de Rotação refere-se a utilização das mídias de armazenamento durante o tempo, distribuindo os dados antigos e os atuais em várias mídias de armazenamento, reduzindo assim o risco de todos os dados serem perdidos se uma das mídias se perder.

Já está sendo utilizado o método "Grandfather Rotation" junto ao SMI/11 onde usa-se um conjunto com 20 mídias de armazenamento que são rotuladas quatro mídias como conjunto diário: Segunda-feira, Terça-feira, Quarta-feira e Quinta-feira, rotuladas também quatro mídias como conjunto semanal: Sexta-feira 1, Sexta-feira 2, Sexta-feira 3 e Sexta-feira 4 e ainda rotuladas as outras doze como conjunto mensal: Janeiro, Fevereiro, Março, Abril, Maio, Junho, etc.

Quando queremos adicionar outro conjunto de fitas semanalmente, rotuladas como Sexta-feira 5, para meses com mais de cinco sextas-feiras.

É mantido um registro escrito de todos os backup realizados este registro serve no caso de registro eletrônico e arquivo de erros serem destruídos, são registrados a data, o tipo de backup, de que foi feito backup, o nome ou número de identificação do conjunto de mídias, caminho da seção do registro, caminho dos dados, e as iniciais da pessoa que realizou o backup. Pois os registros dos caminhos dos dados permite a fácil recuperação dos dados copiados no caso de uma seção ter que ser recuperada para um local diferente do caminho original.

### **5.1.3 - Processo de Isolamento da Rede**

Os serviços da Rede Microsoft foram desenhados originalmente para uma rede local. O problema é que ao se conectar sua rede via TCP/IP a uma rede corporativa ou a Internet estaremos também abrindo a porta para que pessoas de outras redes tenham acesso aos recursos, e possa por exemplo compartilhar os seus diretórios via NetBIOS ou gerenciar máquinas e usuários por RPC.

De fato a enorme maioria das invasões e outros incidentes de segurança em plataforma Windows NT ligados a Internet, utilizaram NetBIOS trafegando sobre TCP/IP como seu canal. Existe um modo simples de evitar que isto aconteça, impedindo a entrada de NetBIOS na rede, pois se não precisamos que pessoas externas utilizem os serviços da rede, impedi-los não lhe afetará em nada e aumentará exponencialmente a sua segurança.

Hackers e outros não poderão mais acessar os recursos da rede, roubar senhas ou tentar derrubar os seus servidores com WinNuke.

Para impedir a entrada de NetBIOS, configuramos o roteador para filtrar (eliminar) os pacotes vindos de redes externas e destinados às seguintes portas de sua rede interna:

TCP porta 135 (utilizado pelo RPC).

UDP portas 137 e 138, TCP porta 139 (utilizado pelo NetBIOS).

Estes procedimentos trazem mais segurança, pois dificulta qualquer processo de invasão na rede.

#### **5.1.4 - Implementação de uma Política de Senhas**

A maior parte das invasões acontecem devido a senhas fáceis de serem adivinhadas. Uma medida de segurança fundamental em uma rede é o estabelecimento de uma política de senhas, que diminua ao máximo o risco de um vazamento ou descoberta de senhas.

Os componentes normativos utilizados na política de senhas do SMI/11 são:

- A Proibição de senhas que sejam facilmente quebradas, tais como a própria conta, palavras de dicionário, senhas em branco, senhas com poucos caracteres, etc. Recomenda-se o uso de senhas com letras maiúsculas e minúsculas, símbolos, números, de tal forma que fique virtualmente impossível a senha ser descoberta por tentativa e erro.
- A troca periódica de senhas, sem utilização das anteriores, minimizando o tempo de exposição no caso de uma senha haver vazado.
- Bloqueio de contas com um determinado número de tentativas de login sem sucesso, durante um determinado período ou até o desbloqueio pelo administrador.

A ferramenta utilizada para a definição da política de senhas do servidor ou de um domínio baseado na plataforma NT é o User Manager. Quando selecionado o menu Policies a opção Account Policy deve aparecer uma janela onde podem ser configurados os seguintes parâmetros de senha no sistema:



- Maximum Password Age – Prazo máximo em que um usuário deverá trocar sua senha. Este valor normalmente é colocado entre 30 e 90 dias, dependendo das características do sistema. No SMI/11 é de 30 dias.
- Minimum Password Age – Tempo mínimo que a senha deve permanecer antes de poder ser alterada. É utilizada para que a pessoa não troque rapidamente a senha várias vezes, de forma a burlar o controle de Password Uniqueness que utilize sempre a mesma senha. Sendo um dia de duração mínima da senha já é o suficiente em nosso caso.
- Minimum Password Length – Tamanho mínimo em caracteres da senha, recomenda-se que as senhas do Windows NT tenham entre 6 e 8 caracteres, devido a forma de criptografia utilizada. No SMI/11 a norma é 8 caracteres.
- Password Uniqueness – Número de senhas anteriores “se lembra”, não permitindo que o usuário as utilize novamente. Pois isto garante que o usuário ficará sempre utilizando as mesmas senhas no geral usa-se um valor de 5 a 10.
- Account Lockout – Bloqueia a conta do usuário se a senha for informada incorretamente um determinado número de vezes, esta conta pode ficar bloqueada por um período determinado ou indefinidamente até que o administrador a desbloqueie.
- Recomenda-se a utilização de lockout de contas, devido entre outras coisas a uma deficiência grave na auditoria do Windows NT, no caso de um login incorreto, ele não registra o endereço da máquina de onde foi feita a tentativa, pois vários hackers se aproveitam da impossibilidade de serem rastreados para tentar continuamente o login pela rede, até adivinharem a senha, e normalmente o bloqueio é feito após 3 a 5 tentativas. Em um espaço de 30 minutos a uma hora e a duração do bloqueio ilimitada é mais segura, mas pode causar problemas no caso do administrador não estar disponível para reabilitar a conta para o legítimo usuário. No SMI/11 foi estipulado 30 minutos de bloqueio que são suficientes para desencorajar um ataque e não prejudicar os usuários.

- Users must log on in order to change password – Requer que o usuário esteja conectado para fazer uma troca de senhas, o que em outras palavras quer dizer que se uma senha expirar, o usuário deve procurar um administrador para colocar uma nova senha e desbloquear a conta

Estas configurações foram validas para os servidores Server11, Server11-1, Server11-2 e Server11-3, no caso PDC e BDCs, e para todos os controladores de domínio.

### **5.1.5 - Reestruturação da Rede de Elétrica e Climatização do Ambiente**

Um dos maiores problemas que todos os setores de Informática de empresas públicas e privadas enfrentavam no estado de Mato Grosso, eram devido as várias falhas no setor de energia elétrica. Este fato era comum e cotidiano. Pois o estado estava em franco processo de desenvolvimento, mas não possuía até então uma geração suficiente de energia elétrica para o seu consumo. Desta forma tinha que importar energia de outros estados como Goiás e Paraná para atender a sua demanda.

Vários problemas provenientes da rede elétrica eram constantes. A alteração de frequência, sofrendo variações nas máquinas e equipamentos que foram projetados para normalmente trabalhar com 60 Hz, causavam sobreaquecimento e conseqüentemente a queima de equipamentos em geral. A interrupção total conhecida como “apagão” que é caracterizada, pela a ausência total de energia elétrica por grandes períodos, tornando qualquer trabalho de informática inoperante.

Problemas como ruído de linha conhecido como (NOISE), caracterizado pela interferência eletromagnética e radio frequência que poluem a rede elétrica, causada pela comutação de cargas indutivas na rede elétrica, faziam com que houvesse uma redução na performance dos equipamentos, trazendo o desligamento ou o mal funcionamento do equipamentos eletrônicos.

Os computadores apresentavam anomalias que podiam variar deste o travamento do teclado, perda de dados e até a total falha do disco rígido.

Outro grande problema, era o surto de tensão, também gerado pelo retorno da energia elétrica, principalmente após uma interrupção ou por descargas elétricas e ou atmosféricas, que caracterizavam pelo drástico aumento instantâneo da tensão da rede

elétrica, que acaba provocando a queima e a deterioração das placas dos computadores, placas de rede, discos rígidos, fontes alimentadoras, hubs, fiação de rede, modems, etc..

Um dos pontos abordados no início do desenvolvimento deste projeto, era que a Chefia do 11º Distrito Rodoviário Federal, deveria assumir o plano de contingência para o fornecimento de energia elétrica, para podermos dar solução na infra-estrutura dos nossos sistemas de rede. Partindo deste princípio começamos a utilizar inicialmente um grupo gerador como motor Scania diesel de 06 cilindros, acionado a um moderno Gerador Elétrico Negrini sem escovas de 200 Kva/220 volts, trifásico, 60 Hz, que fornece energia elétrica para um transformador de 150 Kva, alimentando toda rede de energia elétrica interna do 11º Distrito Rodoviário Federal (SEDE) quando havia interrupção de energia.

Mesmo esta alternativa não era suficiente para garantir o bom funcionamento e o desempenho da rede de energia elétrica do DNER, haja visto que a construção do prédio havia sido efetuada a mais de 30 anos. Sabe-se que os materiais utilizados na rede de energia elétrica eram da melhor qualidade, mas já havia passado tempo suficiente para garantia da durabilidade dos mesmos cessar-se.

Sabe-se ainda que a expansão da rede de computadores foi feita gradativamente de acordo com a necessidade dos setores e serviços, não havia um planejamento anterior quanto a padronização da rede de energia elétrica.

Foi proposta então, para imediata execução a construção de uma rede elétrica dualizada, uma específica para rede elétrica de equipamentos e iluminação e a outra rede de energia elétrica estabilizada, própria para uso dos computadores ligados a esta rede.

Esse processo de reestruturação da rede de energia elétrica estabilizada da Sede começou pela aquisição de um transformador de 75 Kva, exclusivo para atender os equipamentos de informática. Foi implementado quadros, disjuntores, malha de aterramento, fornecendo uma distribuição equalizada e carga balanceada no Bloco “A” e Bloco “B” da Sede, sendo que no Bloco “B” foi subdividido em mais três quadros de distribuição independentes, devido a grande quantidade de computadores. Os quadros de disjuntores para proteção da rede elétrica do Bloco “B” ficaram centralizados na sala de operações do SMI/11, enquanto que os quadros de disjuntores que controlavam a

proteção da rede elétrica do Bloco “A” que posteriormente foi subdividido, concentravam-se em uma sala específica de equipamentos de informática.

Um vez resolvido este conjunto de problemas, e já fazendo utilizando a rede elétrica de energia estabilizada e planejada, havia a necessidade da utilização de um conjunto de nobreak´s centralizados para garantir o total funcionamento desta rede, quando da falta de energia. Então foi feito o processo de aquisição de conjunto de seis nobreak senoidais *On-Line* microprocessado 6 Kva (*SINUS DOUBLE*) com as seguintes características:

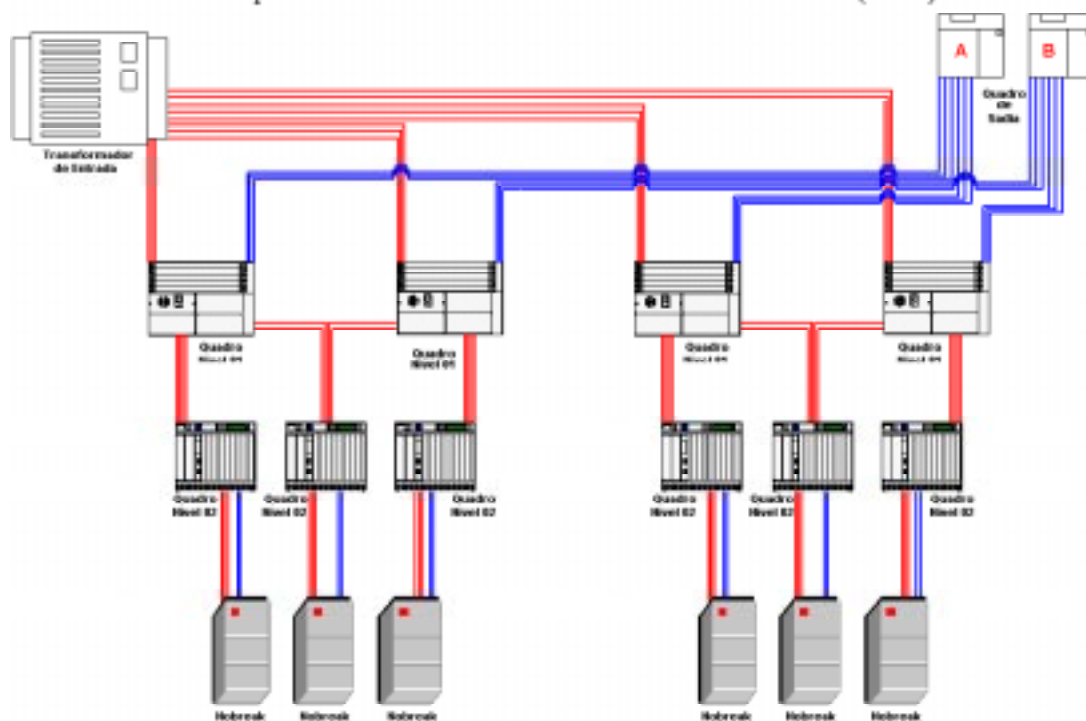
- Nobreak Senoidal On-Line com Dupla Conversão – Fornecimento ininterrupto de energia através de inversor, ou seja, não há tempo de transferência (Tempo Zero) quando as baterias passam a suprir a tensão de saída.
- Inversor sincronizado com a rede elétrica ( sistema PLL ) garantido compatibilidade com outros aparelhos que não estejam ligados ao nobreak.
- Proteção contra sobrecarga que desliga o Nobreak caso o consumo dos equipamentos ligados a ele excedam sua potência nominal.
- Recarga automática das baterias para mantê-las em condições de operação a plena carga.
- Proteção contra descarga total das baterias, mantendo o nível de carga adequado das mesmas para prolongar ao máximo a vida útil do equipamento.
- Permite ser ligado na ausência de rede elétrica ( DC Start ) em locais onde a energia está indisponível ou com valores inaceitáveis.
- Forma de onda senoidal pura com baixa distorção harmônica ( < 3% com carga resistiva ), fornecendo energia de excelente qualidade aos equipamentos conectados ao Nobreak.
- Proteção contra sobretensão e subtensão de rede elétrica, e na ocorrência destes eventos o Nobreak corrige esses níveis de tensão de entrada, fornecendo tensão adequada às saídas.
- Possuem Filtro de Linha para atenuar os efeitos dos ruídos originados na rede elétrica.

- Transformador isolador ( isolamento galvânica ) que separa a entrada e a saída do Nobreak para aumentar a proteção dos equipamentos ligados ao Nobreak e fazer uma boa adequação de aterramento.
- Tendo ainda um Kit de comunicação inteligente que utilizando a saída serial ( padrão RS-232 C) o Nobreak permite o gerenciamento de energia, obtendo informações como: Tensão de saída e frequência.
- Permite expansão do tempo de autonomia através da instalação de módulos de baterias externos (módulos externos V e VI).

Com essas alterações na rede de energia elétrica estabilizada, melhorou muito os serviços. Tornou possível oferecer energia elétrica por um período de até 6 Horas sem interrupção. Mesmo com a mudança da situação anterior para a atual no estado de Mato Grosso, e até com a privatização da concessionária de energia elétrica, melhorou muito no último ano os serviços, quando deixamos de importar e passamos a exportar energia elétrica.

Foi necessário também a interligação da rede elétrica estabilizada do Bloco A com o Bloco B através de um quadro de comando automático, utilizando chave reversora de forma a aumentar a confiabilidade do sistema de energia elétrica estabilizada, conforme poderemos ver no esquema elétrico na figura 5-1 (Rede Elétrica Estabilizada 11°D.R.F/DNER).

**Figura 5-1 Rede Elétrica Estabilizada 11°D.R.F. (Sede).**  
Esquema Elettrico da Rede Estabilizada do 11° DRF (Sede)



Outro problema, não poderia deixar de surgir devido à instalação de três módulos de Nobreak, centralizados na sala de Operações do SMI/11. Foi o aumento gradativo e substancial da temperatura ambiente, sendo necessário mais uma nova aquisição, um condicionador de ar móvel Móbile de 30.000 Btu's Special, para promover a devida climatização para os equipamentos, que ficou entre 18 e 22 graus.

Além de exigir da empresa responsável pela manutenção do condicionador de ar central, que fosse mantida as temperaturas entre 18 e 22 graus, dentro da sala de servidores do SMI/11 de dia e a noite e nos feriados e finais de semana.

### **5.1.6 - Plano de Contingência para Transmissão de Dados.**

A elaboração de um plano de contingência deve ser visto como mais um processo de implementação da segurança para garantia da qualidade e disponibilidade dos serviços. Desta forma desenvolveu-se uma proposta para que se produzam efeitos de solução de continuidade dos serviços que dependam da utilização da Internet no 11º Distrito Rodoviário Federal.

O processo de elaboração de um plano de contingência passa pela aceitação de que os riscos existem e podem acontecer interrupções nos serviços a qualquer momento. Sendo que a maior preocupação que SMI/11 tem, é com a falta e falha dos serviços de transmissão de dados que dependem da ligação da rede (Sede) Cuiabá, com rede de Brasília através da Internet, serviço este feito pela EMBRATEL.

A avaliação dos riscos ou ameaças de um não funcionamento do atual sistema e o levantamento das vulnerabilidades que possam vir há existir na prestação dos serviços de radio modem da Embratel para 11ºD.R.F., evidenciou sob esse ponto de vista que se deve trabalhar com um aspecto de segurança mantendo um serviço paralelo. Para que em caso de falha no serviço principal, este segundo serviço assumira suas funções na totalidade.

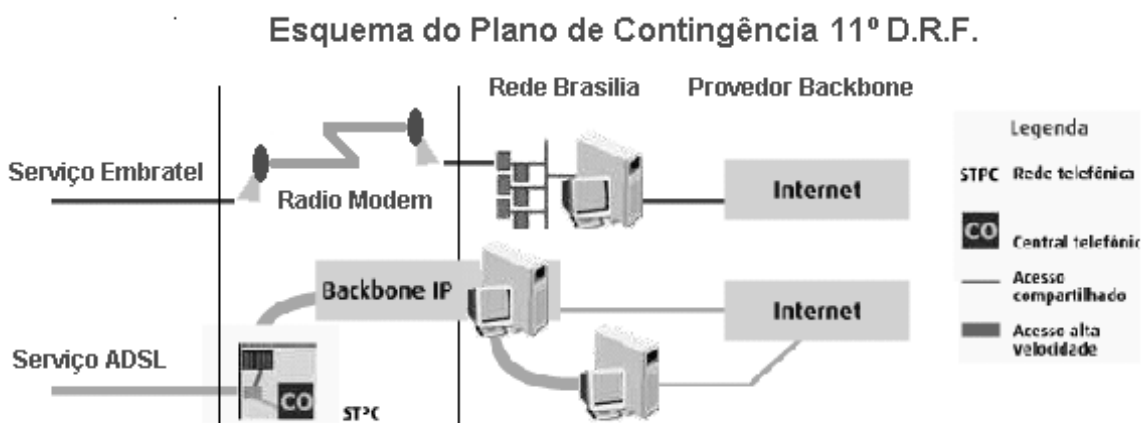
Sabe-se que a aquisição e a manutenção de um novo serviço para o fim proposto tem de ser aceito como um investimento no planejamento contingencial. Foi analisada a viabilidade, e a solução apontada foi à instalação de um serviço de Internet Turbo que utiliza um processo digital avançado para comprimir a informação para linhas de telefone com pares trançados.

Este serviço utiliza um circuito ADSL, que consiste em três canais lógicos de alta velocidade para download, um canal duplex de média velocidade e uma POTS (Plain Old Telephony Services), a linha de voz utilizada pelas companhias telefônicas.

O canal de POTS é dividido do modem digital por filtros, garantindo canal de voz ininterrupto, até mesmo se houver falhas com o ADSL, sendo que as faixas de capacidade do canal de alta velocidade podem ir de 256Kbps a 6.1 Mbps, enquanto a faixa de capacidade das taxas duplex vão de 16Kbps a 640 kbps, cada canal pode ser submultiplexado para formar canais de múltiplas taxas mais baixos, dependendo do sistema utilizado.

Esta solução funcionaria em paralelo, mas somente entraria em operação depois de detectada falha no serviço principal. Será feito um contrato com bases de SLA tendo 99% de disponibilidade do serviço que poderá ser visto conforme na figura 5-2 Esquema do Plano de Contingência.

Figura 5-2 Esquema do Plano de Contingência



## 5.2 – Projeto de uma Estrutura com SLA

Esta etapa abordará a estrutura de confecção dos SLA, pois o gerenciamento de nível de serviços é um processo e o SLA é um documento, mas também é um produto resultado desse processo, que são necessários para elaborar, atualizar, administrar e manter o acordo de nível de serviços.

### 5.2.1 - Processo de Elaboração do SLA

O processo de elaboração de um SLA, segue uma ordem de etapas, sendo que nenhuma situação é igual e em muitos casos, os SLAs precisam ser adaptados e

adequados para atender a funções e avaliações especiais, onde departamento de informática deve seguir seus instintos durante a elaboração de cada SLA. Para que estes atendam as necessidades de conteúdos específicos da empresa.

A elaboração do SLA começa com um sério compromisso em negociar o contrato. Os setores envolvidos devem assumir a responsabilidade, todavia os compromissos não são assumidos pelos setores, e sim individualmente. Esse compromisso deve começar com a chefia dos setores envolvidos, usuários e organizações clientes.

### **5.2.2 – Formação de equipe para desenvolvimento do SLA**

Tendo compromissos envolvidos na elaboração do SLA, a etapa seguinte é montar uma equipe para negociar os termos do acordo. É suma importância que os integrantes das equipes estejam pessoalmente comprometidos com o sucesso de todo o processo de elaboração do Acordo de nível de serviço, para que seja justo e sensato.

É necessário determinar o tamanho da equipe e o quadro de membros. O tamanho da equipe é definido pela cultura da empresa e ela precisa ser grande o suficiente para que cada grupo participativo tenha sua representação na equipe. Na maioria dos casos, os acordos envolvem apenas dois grupos participativos, o prestador de serviços e o usuário. Sendo que o tamanho típico de uma equipe de negociação de SLA em empresas de médio a grande porte é de 4 a 10 pessoas, onde cada integrante da equipe deve contribuir com conhecimento específico, sobre os impactos do serviço aos usuários, as limitações da tecnologia utilizada na prestação do serviço. Todos os integrantes devem ser especialistas em algum aspecto do serviço prestado ou contratado. No caso, do SMI/11, deve ser especialista em Administração e Gerencia de Redes.

### **5.2.3 - Negociação do Processo de Elaboração do SLA**

A negociação bem sucedida do acordo e principalmente dos SLAs internos requer que ambas as partes tenham uma abordagem extremamente positiva em relação a todo processo. Elas devem elaborar um acordo de nível de serviços justo e sensato para ambos, e essa negociação resulta em um acordo de sucesso.

Quando o SLAs são internos, o acordo pode não constituir um contrato de obrigação legal, entretanto, a estrutura será mesma e deve seguir as normas, estatutos e



regimentos internos de serviço ou operação que devem ainda serem supervisionados pelo departamento jurídico da empresa.

A negociação de um SLA, é o processo de um grande intercâmbio de informações, visando uma conclusão satisfatória. Os usuários precisam comunicar suas necessidades claramente e os fornecedores de serviço tem que explicar os impactos dos vários níveis de serviço.

Antes do processo de negociação do SLA, é necessário que as partes envolvidas tenham conhecimento do custo da prestação de determinado nível de serviço, dos benefícios do nível de serviço desejado e dos sistemas de medição disponíveis de nível de serviços. No início da negociação, é importante coletar dados referenciais, e na maioria dos casos, o prestador de serviços terá acesso a mais dados, pois o objetivo é saber precisamente, o nível de serviço que está sendo fornecido atualmente. É de suma importância saber quais sistemas de medição estão disponíveis em fornecer um serviço que liga um ponto ao outro em menos tempo. Entretanto, se não houver métodos para executar essa medição, os esforços gastos no processo de negociação serão desperdiçados.

#### **5.2.4 - Documentação do Acordo de Nível de Serviço**

Sendo o SLA um tipo de contrato de negociações, é necessário documentar esse acordo sendo que os componentes básicos desse acordo de nível de serviço são os seguintes:

- Partes (Cliente e Fornecedor dos Serviços );
- Prazos;
- Escopo;
- Limitações;
- Objetivos de nível de serviço;
- Indicadores de nível de serviços;
- Falta de desempenho;
- Serviços opcionais ( Se for o caso);
- Exclusões;
- Relatórios;
- Revisões;

- Aprovações;

#### **5.2.4.1 - Partes (Clientes e Fornecedor de Serviço)**

Normalmente formado pelos dois grupos que negociaram o acordo de nível de serviço, os cliente ou usuários e fornecedor de serviços podem ser um ou mais departamentos internos ou externos de informática.

#### **5.2.4.2 - Prazo**

Geralmente, o SLA tem um prazo de duração de um a dois anos. Seu processo de elaboração envolve muitos trabalhos especializados que justificam o acordo de não ter um prazo inferior, ou seja menos do que um ano.

#### **5.2.4.3 - Escopo**

O Escopo, definirá os serviços cobertos pelo acordo, No nosso caso os serviços fornecidos pela SMI/11 para todo 11ºD.R.F./DNER relativo ao funcionamento ideal da rede de computadores.

#### **5.2.4.4 - Limitações**

Essa seção do acordo pode ser vista como a cláusula de advertência do prestador de serviços. Pois através dela serão garantidos os serviços cobertos por este acordo contanto que não excedam nenhuma das limitações.

#### **5.2.4.5 - Objetivos de nível de serviços**

Os objetivos de nível de serviços refere-se que os SLAs podem incluir aspectos como tempo de resposta, disponibilidade, etc. Para cada aspecto do serviço coberto pelo acordo, deve haver um nível alvo definido, sendo que o primeiro será o nível mínimo considerável aceitável e o outro será um objetivo estendido.

A segunda categoria é opcional, e se for utilizada em um SLA, normalmente terá algum tipo de incentivo ou recompensa associada a execução do serviço. As categorias dos objetivos de nível de serviços, são disponibilidade, desempenho e precisão. A

disponibilidade pode ser determinada em termos de dias e horas em que o serviço estará disponível ou como um percentual deste tempo.

O desempenho pode incluir medidas de velocidade e/ou volume também chamado de rendimento específico ou carga de trabalho, pode ser expresso em termos de transações/hora, transações/dia, ou gigabits de arquivos transferidos de um lugar para outro.

A velocidade é medida através de tempo de resposta, também se pode incluir o tempo necessário para a transferência de dados, recuperação de arquivos arquivados, etc. A precisão está sempre centrada em um serviço está sendo executado do modo que deveria estar.

Apesar da disponibilidade, desempenho e precisão serem as categorias de objetivos mais comuns, podem incluir outros com custos e segurança.

Os objetivos dos níveis de serviço não podem ser um conjunto de características escolhidas aleatoriamente, devem seguir determinados critérios de qualificação para serem incluídos no acordo de nível de serviços. Para que estes sejam bem-sucedidos, deve-se utilizar o seguinte critério de medida para os objetivos sendo ele atingível, significativo, mensurável, controlável, compreensível, financeiramente acessível, mutuamente aceitável.

Sabendo dos fatos, os objetivos de nível de serviços que são incluídos em um SLA, devem ser aceitáveis por todas as partes envolvidas no acordo. Não é possível que um acordo seja viável e eficaz, se apenas uma parte tiver ditado todos os seus termos e condições. Pois a elaboração do SLA, é um processo de negociação em que ambas as partes consideram o resultado satisfatório e consideram estarem aptas a cumprir o prazo do acordo.

#### **5.2.4.6 - Indicadores de nível de serviços**

Todo objetivo de nível de serviço deve ser mensurável e possível de medir algo que indique que o objetivo do nível de serviço não é uma coisa evasiva, intangível, que não pode ser medida diretamente. É necessário medir algo que ambas as partes cliente e fornecedor, concordem representar razoavelmente o nível do serviço.

Considere como objetivo a disponibilidade de um sistema, que pode parecer muito simples e direto. Entretanto examinando mais cuidadosamente o problema, não seria

somente suficiente monitorar o software aplicativo, mas deve-se verificar se o mesmo está realmente operando sem problemas, para então presumimos que o sistema está disponível.

Todavia, pode haver vários problemas impedindo o usuário de acessar e utilizar o aplicativo de maneira suficientemente razoável. Podendo este ter várias origens, onde cada uma delas possui uma série de pontos de erro em potencial. E o problema pode estar em uma das muitas conexões de rede ou nos servidores.

Sabe-se ainda que a perspectiva do usuário final é o fator determinante para aplicação dos indicadores de nível de serviço. Isto ocorre independentemente da escolha, dos indicadores, pois o SLA precisa documentar cada indicador que será utilizado para representar cada objetivo de nível de serviço. Pode-se ainda especificar a fonte de dados de cada indicador.

#### **5.2.4.7 - Falta de desempenho**

Sendo as limitações do SLA considerada como cláusula de advertência, a falta de desempenho pode ser considerada uma cláusula de consequência. Pois define o que acontecerá se o prestador de serviços não cumprir suas obrigações de acordo com o SLA.

Quando este fato ocorre e prestador de serviços não cumpriu com as suas obrigações, o SLA terá que detalhar as penalidades que poderão ser aplicadas.

O objetivo da aplicação das penalidades é maximizar o desconforto para que no futuro, o prestador de serviços prefira assegurar o nível adequado do serviço, em vez de sofrer o desconforto que resulta do não desempenho.

A falta de desempenho, como o não cumprimento das obrigações, excluindo desta caso fortuito e de força maior, está prevista no dispositivos do código civil brasileiro, que visa compelir o responsável pelo dano causado a outrem ao ressarcimento pecuniário respectivo ou outra forma estabelecida em lei.

Criatividade e flexibilidade, são muito importantes ao elaborar a seção com relação a falta de desempenho do SLA, especialmente quando se trata de provedores de serviços internos, que é o caso do SMI/11, pois não faz sentido uma penalidade por falta desempenho que consista na redução do orçamento de informática, aquisição de

algum software ou equipamento. Pois isto certamente reduziria a capacidade em cumprir as exigências estabelecidas no SLA em relação aos usuários.

#### **5.2.4.8 - Serviços opcionais**

Se for o caso específico, pode haver componentes de serviços adicionais que não são normalmente oferecidos no SLA. Entretanto se houver um motivo para pressupor que os setores ou departamentos clientes e até os usuários possa vir a exigir algumas destas opções dentro dos termos do SLA, seria sensato incluir uma condição específica para a ocorrência desta no acordo.

#### **5.2.4.9 - Exclusões**

O SLA deve especificar os serviços que não estão cobertos no acordo, pois facilitaria a gerencia de determinados serviços que não foram cobertos ou não fazem parte do rol das responsabilidades previstas no acordo, ou seja serviços de média e baixa prioridade.

#### **5.2.4.10 - Relatórios**

Todos relatórios elaborados para o acordo de nível de serviços são componentes indispensáveis no processo do SLA. A falta deles faz com que, o acordo torne apenas uma mera declaração de boas intenções, significaria que nunca seria possível comparar um desempenho atual com os objetivos declarados e inclusos no acordo.

Os relatórios devem ser relevantes aos objetivos de nível de serviços, devem também refletir os indicadores de nível de serviços, de maneira clara e de fácil entendimento de todos os setores, departamentos e usuários. Deve ainda utilizar-se de gráficos e tabelas comparatórias, para representar informações sobre desempenho de nível dos serviços.

Os relatórios devem conter o prazo de vigência do acordo e as seguintes informações, como: nome do relatório, frequência, indicador(es) de nível de serviços, conteúdo, fontes de dados e responsabilidade.

O SLA precisa especificar quem ficará responsável em produzir os relatórios, sendo que a responsabilidade deve ser definida por posição ou grupo, e não por indivíduo. Deve-se também definir se o relatório será produzido sob a forma de cópia

impressa ou eletrônica, no caso de cópia eletrônica, o SLA deve especificar como o relatório será distribuído (e-mail, Web etc.).

#### **5.2.4.11 - Revisões**

O SLA precisa ser revisado periodicamente, para confirmar sua validade e revendo se seus processos estão funcionando de modo satisfatório. É necessário definir quando as revisões regulares, periódicas, ocorrerão.

Em uma revisão de um SLA, algumas questões fundamentais precisam ser abordadas, tais como: se o acordo e seus processos associados estão funcionando conforme planejados, se o acordo e seus níveis de serviço ainda são aceitáveis, se há necessidade de serem efetuadas modificações ou se são necessários redefinir responsabilidades ou relatar distribuições devido a reestruturação da organização.

As revisões no SLA são muito comuns, e tendem a serem orientadas por uma variedade de fatores, incluindo as necessidades, tecnologias, cargas de trabalho, pessoal, localização de funcionários, fusões e aquisições, etc.

As revisões do acordo, requerer um longo processo de negociação.

#### **5.2.4.12 - Aprovações**

Depois de todos os detalhes do acordo de nível de serviço ter sido definido, e todas as partes estarem em concordância, o acordo precisa ser assinado como se faz em um contrato normal. Ao assinar o acordo, ambas as partes estão formalmente reconhecendo estarem de acordo com seus termos, e comprometidos com o sucesso do SLA.

#### **5.2.5 - Conclusão**

Os acordos de nível de serviço (SLA), são um componente indispensável para qualquer processo de gerenciamento de nível de serviço, onde em princípio, eles fornecem subsídios de entendimento para o prestador de serviços de tecnologia e clientes. Pois este último é forçado a definir o nível de serviço considerado aceitável para que o fornecedor seja responsável em prestar conforme descrito no acordo.

O SLA, deve ser negociado de modo justo obedecendo ao princípio da legalidade onde prestador de serviços o utiliza para gerenciar a satisfação do cliente cumprindo suas exigências.

## Capítulo – VI

### 6. - Considerações Finais

#### 6.1 - Conclusões

Segundo[Gianesi99], sabe-se que toda a área de informática relativa à prestação de serviços, busca novas tendências com a quebra de velhos paradigmas. Sabe-se ainda que o mercado não tem mais espaço para incertezas, e que as empresas estão *on-line* 24 horas ligadas em uma competição para ganhar e garantir mercado.

Para isto, a área de tecnologia deve estar apta e hábil a fornecer aos seus clientes serviços garantidos e mensuráveis. Fazendo com que os clientes possam ter controle direto sobre o fornecimento dos serviços, dentro de um padrão de qualidade.

O desenvolvimento deste trabalho, é a premissa básica para a utilização de técnicas de coleta de dados e arquiteturas de agentes que são usadas para coletar dados, que são fontes de informações para os níveis de serviço, de monitoração e medição. Ainda, a partir deste modelo de informação pode-se definir da melhor forma, quais as informações de desempenho deverão ser utilizadas, para moldar e confeccionar acordos de nível de serviço. Essas informações de desempenho podem prevenir e avaliar, a qualidade dos serviços disponíveis, em uma rede de computadores.

Para auxiliar o entendimento da importância deste trabalho, foram apresentados, conceitos básicos dos compêndios sobre a matéria dos acordos de nível de serviço. Durante a elaboração das etapas de análise dos servidores, e com seu posterior resultado, pode-se propor algumas soluções para os problemas encontrados. Buscou-se ao máximo, aplicar todos os recursos utilizados de forma consciente e racional, preservando os investimentos já realizados. Porém, não deve-se esquecer que as proposições deverão ser cumpridas, pois as tecnologias na área de informática evoluem de forma muito rápida. A não atualização das mesmas pode ocasionar um baixo desempenho nos serviços.

O desenvolvimento deste trabalho proporciona conhecer as limitações de uma rede, bem como as perspectivas relativas à evolução da tecnologia, crescente de acordo



com a competitividade dos fornecedores de serviço de rede, e sempre preocupado com a qualidade e desempenho.

Entende-se que o acordo de nível de serviço, é a componente chave para qualquer processo de gerenciamento de nível de serviço. Porque ele fornece a base de diálogo eficaz entre o cliente e o prestador de serviço. O SLA pode influenciar ambos, a serem passíveis de prestação de contas das partes envolvidas, sendo que o cliente tem que definir o nível de serviço considerado aceitável, e por outro lado o prestador de serviço é responsável em prestar o nível de serviço conforme descrito no acordo. Para ser eficaz, o SLA deve ser negociado de modo justo e imparcial tornando desta maneira uma poderosa ferramenta para gerenciar a satisfação do cliente.

## **6.2 - Contribuições do Trabalho**

Este trabalho está dividindo em três fases distintas. Na primeira fase tem-se vários aspectos ligados ao conceito do SLA. A segunda fase, trata-se do conhecimento do ambiente que foi desenvolvido o trabalho, além de contribuir com alguns conceitos e um método simples para coleta de informações nos servidores de rede. Na terceira fase, são apresentadas algumas soluções e propostas, para melhoria dos serviços executados dentro do ambiente em questão, além de visualizar de forma clara a estrutura de criação de um acordo de nível de serviço, podendo este ser visto formalmente, no último anexo desse trabalho.

Dentro do escopo desta dissertação, pode-se visualizar contribuições como:

- Metodologias compostas por etapas: análise da instituição, análise dos servidores, análise de serviços isolados, análise da opinião dos usuários;
- O estudo de soluções para implementação imediata, para continuidade dos serviços;
- A especificação de alterações a serem feitas para a melhoria dos serviços;
- A apresentação de modelos de cadastros de controle e seus respectivos manuais de preenchimento;
- Uma ampla revisão bibliográfica sobre o assunto;
- Conceitos e pesquisas específicas sobre os acordos de nível de serviço.

### **6.3 - Contribuições para o 11º.D.R.F./DNER**

As perspectivas futuras da SMI/11 bem como de todo o DNER passará por um processo de transformação que irá ocorrer ao longo deste ano, até meados do próximo o (DNIT). Cabe manifestar que o processo de desenvolvido do acordo de nível de serviço interno (Projeto ANS) está ligado as alterações elencadas como ações para a solução dos problemas identificados.

Não pode-se deixar de discutir ainda, que o conjunto de redes de computadores do DNER, atualmente dispõe de poucos dispositivos de segurança, insuficientes para que a DMI (Divisão de Modernização e Informática), pudesse garantir em sua totalidade qualquer acordo de nível de serviço, em face de vulnerabilidade da rede e a falta de planos de contingência.

Entretanto o desenvolvimento e a utilização desse projeto, poderá buscar soluções para todas as dificuldades encontradas no conjunto de redes DNER. O desenvolvimento do trabalho de pesquisa no 11º Distrito Rodoviário Federal servirá, como um molde a ser seguido pela as outras autarquias vinculadas ao Ministério dos Transportes. Pois o Projeto ANS, vem de encontro a todos os aspectos e necessidades levantadas tais como: a atualização dos equipamentos e a eliminação de processos de gargalo de sistema, trazendo como consequência uma melhora substancial no desempenho da rede de computadores, facilitando a conclusão das atividades de meio e fim propostas pelo DNER/DNIT.

Neste sentido pode-se entender, que desenvolvimento do projeto da ANS, pode ser considerado uma nova metodologia dentro de um princípio de padronização da infraestrutura, facilitando a medição e a análise da rede. Pode-se até estar avaliando parâmetros de QOS, que poderão ser incluídos no documento que é a implementação e o resultado de todo este processo, o Acordo de Nível de Serviço Interno o SLA (Service Level Agreement).

### **6.4 - Trabalhos Futuros**

A metodologia aqui proposta, no que tange a análise dos servidores de uma rede determinando a disponibilidade e o desempenho através do monitoramento dos seus componentes, não esgota a possibilidade do desenvolvimento de outras metodologias aplicadas a determinação do nível de serviço global. Uma sugestão, para futuros

trabalhos, é a criação de outras metodologias, como utilização e implementação de agentes de gerência pró-ativa, com o desenvolvimento de ferramentas que possam auxiliar a identificação de problemas na rede. Outra sugestão é o desenvolvimento de novas técnicas para coleta de dados mais rápidas e eficientes para medir e monitorar os coeficientes de satisfação dos clientes da rede ou dos serviços prestados pela rede.

Outra possibilidade, é o estudo dos tipos de contratos de acordo de nível de serviço, existentes e utilizados nacionais e internacionalmente nas empresas e grandes corporações, verificando sua eficácia e eficiência de utilização.

Outra sugestão de trabalho que pode ser desenvolvido, é a utilização do SLA como ferramenta de apoio ao CRM para a solução do seguimento e apoio aos clientes através da gestão dos pedidos de serviço, prestação de informações, ou intervenções técnicas. Desta forma o SLA passa ser uma tecnologia utilizada pelo CRM, que é uma ferramenta que passa pela utilização de aplicações centradas em automatismos e na melhoria dos processos de negocio, associadas à gestão de clientes em áreas como: vendas, marketing, suporte de base e suporte ao cliente.

A utilização do SLA como ferramenta de garantia, pode ser considerada como solução de procedimento de na implementação do CRM. Pois esse procedimento, não só coordena as múltiplas funções do negocio, como também coordena os múltiplos canais de comunicação com o cliente. As empresas estiveram muito voltadas para a implementação de qualidade em seus negócios, atualmente todas apresentam o mesmo padrão de qualidade, então, o diferencial esta no atendimento oferecido. Se esse atendimento estiver com bases de SLA provavelmente será um sucesso. Por isso deve-se desenvolver um estudo mais abrangente neste sentido.

## Referências Bibliográficas

- [NMF501] *Customer To Service Provider Trouble Administration Business Agreement* Nmf 501 Issue 1.0 August 29, 1996
- [NMF502] ***Peer-to-Peer Service Configuration Business Agreement***  
NMF 502 Issue 1.0 April 1997
- [NMF503] *Service Provider To Customer Performance Reporting Business Agreement* Nmf 503 Issue 1.0 March 1997
- [L721G] Lindberg, Kelly J.P. *Guide to managing small Networks* – Rio de Janeiro;Campus, 1997
- [N168P] Nance, Barry. *Programação cliente/servidor para redes locais* – Rio de Janeiro;Axcel Books, 1995
- [S655R] Soares, Luis Fernando G. (Luiz Fernando Gomes), *Redes de Computadores LANs WANs e MAMs as Redes ATM / Guido Lemos, Sergio Colcher; - Rio de Janeiro; Campus, 1997*
- [R427P] Rigney, Steve. *Planejamento e gerenciamento de rede* – Rio de Janeiro; Campus, 1997
- [T168R] Andrew, S. Tanenbaum, *Redes de Computadores* – São Paulo – Editora Campus, 1997.
- [IntServ\_2211] J. Wroclawski, "*Specification of the Controlled-Load Network Element Service*", RFC 2211, September 1997
- [DiffServ\_2475] S. Blake, D. Black, M. Carlson, E. Davies, Z. Wang, W. Weiss, "*An Architecture for Differentiated Services* ", RFC 2475, December 1998
- [Tho96] Stephen A. Thomas, "*IPng and the TCP/IP Protocols – Implementing the Next Generation Internet* ", Wiley Computer Publishing, 1996.
- [Acacio96] Feliciano Neto, Acácio , *Sistemas Flexíveis De Informação* – São Paulo Makron Books, 1996.
- [Oliveira95] Oliveira, Djalma De Pinho Rebouças, *Sistemas Organização E Metodos* - São Paulo: Atlas, 1995;
- [RkitNT4.0] Microsoft Windows NT Server Resource Kit, Versão 4.0, Suplemento Um / Microsoft; Tradução: Ariovaldo Griese; Revisão técnica: Mário Magyar Franco. – São Paulo : Makron Books, 1998

- [SMS2.0] Systems Management Server Technical Details.
- [Monks91] Monks, Joseph G., Administração Da Produção - São Paulo: Mcgraw-Hill, 1991;
- [Sgomes99] Silva, Mário Gomes, Gerenciando Rede com Windows – São Paulo; Erica, 1999.
- [RFC3052](2001) Eder,M.: Service Management Architecture Issues and Review, 2001.
- [Sturm2001] Sturm, Rick, [Wayne Morris](#), [Mary Jander](#) Foundations Of Service Level Management, ISBN:85-352-0723-6 Editora: Campus
- [Gianesi99] Gianesi, Irineu G. N. Administração Estratégica de Serviços
- [TJJH99] Teixeira, Júnior, José Helvécio. [Redes de Computadores \(Servicos, Administracao e Seguranca](#) Editora:Campus, 1999
- [DINVER98] [Dinesh Verma](#) Supporting Service Level Agreements On IP Networks, 1998
- [AHILES](2000) [Andrew Hiles](#) SLA Framework CD-ROM: Service Level Agreements Framework, 2000
- [CHAR](2000) [Char Labounty](#) How To Establish And Maintain Service Level Agreements, 2000
- [DPB2000] [Darryl P. Black](#), [Daryl Paul Black](#) Building Switched Networks: Multilayer Switching, Qos, IP Multicast, Network Policy, And Service Level Agreements, 2000
- [LEÃO2002] MAYOLINO LEÃO, MAXIMILLIAM. SLA a Ferramenta que faltava para a garantia dos serviços. **A Gazeta**, Cuiabá, 13 mar. 2002. Disponível em <<http://www.agazeta.com.br/internacional/inf01.htm>> Acesso em: 13 de mar. 2002.
- [Ribeiro2001] RIBEIRO, José Eduardo. Consolidação de Sistemas, Network Computing – Janeiro 2001 Disponível em <<http://www.networkcomputing.com.br/desafios.htm>> Acesso em: 27 de janeiro 2001.
- [MMartinho2000] MARTINHO, Murilo. Reestruturação Administrativa da Informática, Network Computing – abril 2000 Disponível em <<http://www.networkcomputing.com.br/editorial.htm>> Acesso em: 14 de abril 2000.

- [Esiqueira2002] SIQUEIRA, Ethevaldo. Corporações adotam SLA, Telecom Negocios - Abril 2002 - Ano 3 - nº 9 Disponível em <<http://www.telecomnegocios.com.br/vivavoz.htm>> Acesso em: abril de 2002.
- [SMGC2001] SILVA, Maria Gabriela Campos. Empresas Brasileiras acordam para o SLA, Computerworld – 14 de março de 2001, pagina 12;
- [Führer2002] FÜHRER, Maximilianus Cláudio Américo, Resumo de Obrigações e Contratos, Malherios Editores 2002, ISBN 85-7420-337-8
- [WALD2001] WALD, Arnaldo, Obrigações e Contratos, Curso de Direito Civil; Vol 2 – (RT\_ Didáticos) 2001 – ISBN – 85-203-1858-4
- [G615o] GOMES, Orlando – Obrigações – Rio de Janeiro , Editora Forense, 2001; CDU-347.4 – 347.4(8)
- [AAV2001] AZEVEDO, Álvaro Villagra, Curso de Direito Civil, Vol 9 Editora Revista do Tribunais, 2001, São Paulo ISBN – 85-203-1994-7
- [ABHF2001] FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda, Novo Dicionário Aurélio, e JEMM Editores Ltda – 2001 – Rio de Janeiro, 2ª Edição 23ª Impressão, ISBN - 85-204-0411-4
- [Diniz97] DINIZ, Maria Helena, Curso de Direito Civil Brasileiro – São Paulo: Ed. Saraiva, 1997 ISBN – 85-02-01797-7
- [Lima2001] LIMA, Luiz Ronaldo. SLA é a nova arma, Telecom Negocios – Setembro 2001 – Ano 2 – nº 2 Disponível em <<http://www.telecomnegocios.com.br/conexão.htm>> Acesso em: setembro de 2001.
- [SCHW99] SCHWEITZE, Cristiane Maria, Dissertação de mestrado de apresentada ao CEFET/PR sobre Informações de Desempenho e Acordo de Níveis de Serviço para Redes de Transportes PDH e SDH
- [RIBAS99] RIBAS, Júlio César da Costa, Trabalho de Conclusão de Curso, Acordo de Nível de Serviço.
- [CUNHA98] Cunha, Jane Ferreira, Dissertação de Mestrado de, Avaliação de Desempenho de Comutadores ATM.
- [ZARBATO98] Zarbato, Marcos Santos, Dissertação de Mestrado, Uma Metodologia para o Desenvolvimento do Projeto de Redes Corporativas.

[REITER97] REITER Cláudio César dissertação de mestrado de Uma Proposta de Gerenciamento para a Rede Catarinense de Ciência e Tecnologia,  
[Http://Www.Allot.Com](http://Www.Allot.Com)  
[Http://Whatis.Techtarget.Com/](http://Whatis.Techtarget.Com/)  
[Http://Www.Cisco.Com/Univercd/Cc/Td/Doc/Cisintwk/Ita/Index.Htm](http://Www.Cisco.Com/Univercd/Cc/Td/Doc/Cisintwk/Ita/Index.Htm)  
[Http://Www.Nasdaq.Com/Reference/Glossary.Stm](http://Www.Nasdaq.Com/Reference/Glossary.Stm)