

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA

CENTRO DE TECNOLOGIA

CURSO DE MESTRADO EM INFORMATICA

AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO EM

REDES LOCAIS BRASILEIRAS

JOAQUIM CELESTINO JÚNIOR

CAMPINA GRANDE - 1990

JOAQUIM CELESTINO JÚNIOR

AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO EM
REDES LOCAIS BRASILEIRAS

Dissertação apresentada ao curso
de MESTRADO EM INFORMATICA da
Universidade Federal da Paraíba,
em cumprimento às exigências
para obtenção do Grau de Mestre.

AREA DE CONCENTRAÇÃO: REDES DE COMPUTADORES

MARCOS ANTONIO GONÇALVES BRASILEIRO

Orientador

JOSE ANTONIO BELTRAO MOURA

Co-Orientador

CAMPINA GRANDE

FEVEREIRO - 1990



C932a Celestino Junior, Joaquim
Avaliacao de desempenho em redes locais brasileiras /
Joaquim Celestino Junior. - Campina Grande, 1990.
135 f. : il.

Dissertacao (Mestrado em Informatica) - Universidade
Federal da Paraiba, Centro de Ciencias e Tecnologia.

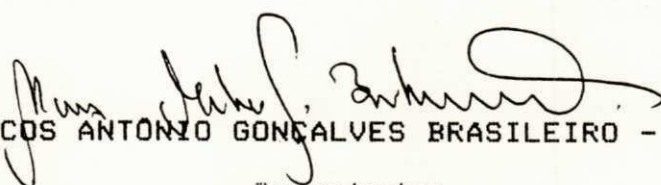
1. Redes Locais de Computacao - 2. Protocolos 3.
Servidores - 4. Computacao - 5. Dissertacao I. Brasileiro,
Marcos Antonio Goncalves, Dr. II. Moura, Jose Antao
Beltrao, Dr. III. Universidade Federal da Paraiba - Campina
Grande (PB) IV. Título

CDU 004.725.5(043)


AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO EM REDES LOCAIS BRASILEIRAS

JOAQUIM CELESTINO JÚNIOR

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 16 / 02 / 1990


MARCOS ANTONIO GONÇALVES BRASILEIRO - D.Sc

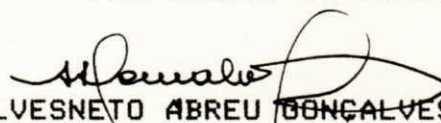
Orientador


JOSE ANTÃO BELTRÃO MOURA - Ph.D

Co-Orientador


MARIA IZABEL CAVALCANTI CABRAL - D.Sc

Componente da banca


SILVESNETO ABREU GONÇALVES - M.Sc

Componente da banca

CAMPINA GRANDE - PB

FEVEREIRO - 1990

AGRADECIMENTOS

Agradeço a meus orientadores, Dr. Marcos Antônio Gonçalves Brasileiro e Dr. José Antão Beltrão Moura, pela orientação, atenção, paciência e dedicação no decorrer desta dissertação.

Agradeço também, ao Banco do Nordeste do Brasil S/A, nas pessoas de José Bezerra de Moraes e José Laédio de Medeiros que me incentivaram e me deram condições de terminar esta dissertação no ambiente de trabalho.

A minha mulher Luiza de Marillac, por tudo que ela renunciou para que esta etapa em minha vida fosse alcançada.

Ao esforço dispendido por meus pais Joaquim e Maria em busca de melhores dias para todos os filhos.

Finalmente, quero agradecer ao CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pelo suporte financeiro recebido, à INFOCON pela cessão de seus computadores e editor de textos e as empresas AMPLUS, CLUSTER, EDEN, MICROLINEA e SAGA por permitirem a obtenção dos resultados cedendo suas redes locais.

Para,

Marillac, Ricardo, Renata e Matheus

S U M A R I O

1. INTRODUÇÃO	1
1.1 Rede Local	1
1.2 Organização da Dissertação	7
2. REDES LOCAIS E APLICAÇÕES DE INTERESSE	9
2.1 Topologias	9
2.1.1 Topologia em Barra	10
2.2 Protocolos	11
2.2.1 Protocolo CSMA-CD	13
2.3 Aplicações de Interesse	14
2.3.1 Aplicação em Automação de Escritório	14
2.3.2 Aplicações Comerciais	17
2.4 Servidores em RLC's	21
2.4.1 Servidor de Arquivos	21
2.4.2 Servidor de Impressão	22
2.5 Redes Locais Brasileiras	23
2.5.1 Características Básicas	25
2.5.1.1 Rede Saga	27
2.5.1.2 Rede Amplus	31
2.5.1.3 Rede Cluster	33
2.5.1.4 Rede Eden	36
2.5.1.5 Rede Microlínea	38
2.6 Resumo das Características Básicas das RLC's Brasileiras	39

3. AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DE REDES LOCAIS	41
3.1 Técnica Analítica	42
3.2 Técnica de Simulação	43
3.3 Técnica de Medição de Desempenho	44
3.4 Uma Metodologia para Avaliação de Desempenho em RLC's	46
3.4.1 O Que Medir	46
3.4.2 Onde Medir	49
3.4.3 Como Medir	50
4. METODOLOGIA DE UMA CAMPANHA DE MEDIÇÃO DAS RLC'S DE INTERESSE	53
4.1 Campanha de Medição	53
4.1.1 O Que Medir	53
4.1.2 Onde Medir	54
4.1.3 Como Medir	55
4.2 Softwares de Diferentes Abrangências	56
*	
4.2.1 InfoWord	56
**	
4.2.2 Quattro	57

4.2.3 FoxBase	58
4.2.4 Sistema de Avaliação de Redes Locais (SARL)	58
4.2.4.1 Medições com o SARL	60
4.3 Procedimentos para Medições de Desempenho	61
4.4 Cenário de Teste para a Campanha de Medição	62

* InfoWord é um produto da Infocon Software

** Quattro é um produto da Borland International Inc.

*** FoxBase é um produto da Fox Software Inc.

5. RESULTADOS	64
5.1 Procedimentos para Análise de Resultados	65
5.2 Análise quanto à Aplicações em Automação de Escritório	66
5.3 Análise quanto à Aplicações Comerciais	67
5.4 Procedimento de Comparação	69
6. CONCLUSÕES	83
6.1 Continuação desta Pesquisa	84

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1	- Ilustração de uma RLC	1
Figura 2.1	- Topologia em Barra	10
Figura 2.2	- Resumo das Características Básicas das RLC's Analisadas	40
Figura 3.1	- Medição de Desempenho em Redes Locais	45
Figura 3.2	- Metodologia para Estabelecimento da Campanha de Medição	46
Figura 3.3	- Fluxograma para Medição de Desempenho em uma RLC	52
Figura 4.1	- Módulos do SARL	60
Figura 4.2	- Cenário de Teste para a Campanha de Medição	62
Figura 5.1	- Tempos de Resposta para o InfoWord *	70
Figura 5.2	- Tempos de Resposta para o Quattro **	74
Figura 5.3	- Tempos de Resposta para o FoxBase ***	77
Figura 5.4	- Tempos de Resposta para o SARL	80

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 - Softwares Comercializados para PC's nos E.U.A em 1988	18
Tabela 2.2 - Softwares de Usuários UNIX em Sistemas Multiusuário nos E.U.A., na Aquisição do Sistema, 1989	19
Tabela 2.3 - Softwares de Usuários UNIX em Sistemas Multiusuário nos E.U.A., um Ano após a Aquisição do Sistema, 1989	20

A N E X O

Anexo I - Resultados das Medições Efetuadas nas RLC's

91

RESUMO

Nesta dissertação é apresentada uma metodologia para avaliação de desempenho em redes locais. A importância da técnica de medição de desempenho de rede locais é explicitada. Uma visão da dificuldade na definição de uma campanha de medição no uso desta técnica é mostrada. Cinco redes locais brasileiras, de grande popularidade, foram analisadas utilizando-se esta técnica. Através dos resultados obtidos, um procedimento de comparação para escolha de redes é mostrado. Nesta dissertação uma comparação da performance destas redes é feita, quando se consideram aplicações comumente empregadas em automação de escritório e comercial.

C A P I T U L O 1

Introdução

1.1 Rede Local

Uma rede local de computadores (RLC) é um suporte de comunicação para interconexão de equipamentos numa área geográfica limitada (e.g. um prédio, um campus ou uma fábrica, distâncias menores que 10 Km) [GIOZ,86a]. A função comum a todas as redes é viabilizar o compartilhamento de hardware, software e informação. Uma ilustração de uma RLC pode ser vista na figura 1.1. ▮

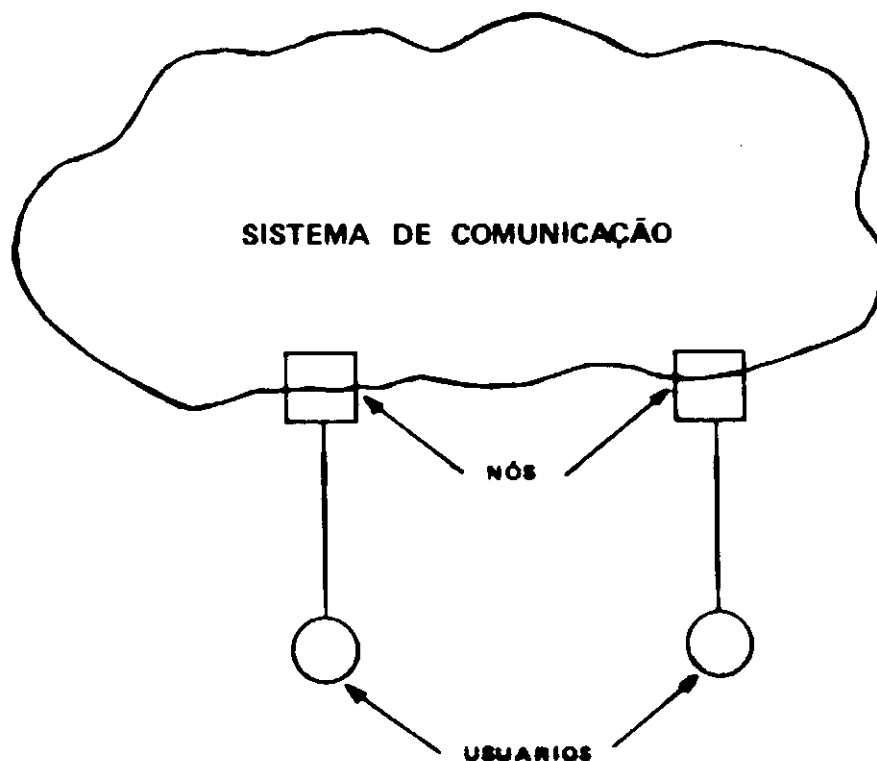


Figura 1.1 - Ilustração de uma RLC

O compartilhamento do hardware é feito para permitir o uso de um periférico mais caro como um disco ou uma impressora

pelos usuários de uma rede. A rede local, nesse caso, conecta equipamentos usuários (estações de trabalho) com equipamentos servidores. Os servidores prestam um serviço especializado como: gerência de unidades de memória de massa e impressora. As estações de trabalho utilizam os serviços que são oferecidos pelo servidor.

O compartilhamento de software é feito de modo a permitir o uso de programas que não residam na estação de trabalho do usuário.

O compartilhamento de informação permite que o usuário, a partir de sua estação de trabalho utilize, por exemplo, os dados de um arquivo que não estejam nesta estação.

Conforme mostrado acima, uma rede local constitui-se de um conjunto de estações(nós) interligadas por um sistema de comunicação. Este sistema de comunicação compõe-se de um arranjo topológico interligando os vários nós, e de um conjunto de regras (protocolos) de forma a organizar a comunicação.

Dentre as topologias mais usuais encontram-se a estrela, o anel e a barra comum [GIOZ 86a, SOAR 86]. O acesso das estações ao meio é conseguido através de regras que evitam e resolvem conflitos, caracterizando o que se chama de protocolo de acesso ao meio. Como exemplo de protocolos de acesso ao meio podem-se citar o CSMA [TOBA 75], CSMA/CD [METC 76, TOKO 77], inserção de registro [HAFN 74], passagem de permissão [NEWH 69] e

quadros vazios [PIER 71]. Quanto ao meio de transmissão tem-se os pares trançados, cabos coaxiais e as fibras óticas [G10Z 86a, SDAR 86].

A avaliação da habilidade de um sistema em suportar a demanda de utilização é essencial nas suas fases de projeto e operacionalidade. Na avaliação de desempenho de um sistema, define-se um conjunto de medidas de desempenho de interesse (relevantes), e observa-se o comportamento destas medidas face às variações na demanda da sua utilização. Esta demanda de utilização é caracterizada pelo tipo de aplicação (tráfego) na entrada do sistema.

Na fase de projeto, o desempenho de um sistema pode ser previsto através de uma representação abstrata, ou seja, um modelo do sistema, que incorpore detalhes de seu funcionamento. Isto é possível através do uso de algumas técnicas de avaliação de desempenho (e.g. simulação digital [STRA 84] e tratamento analítico [KLEI 75]). Um sistema também, pode ter seu desempenho avaliado na sua fase de operação, através de uma campanha de medição de desempenho, o que permite, por conseguinte, validar os resultados obtidos com as técnicas de avaliação de desempenho, usadas antes do sistema ser concebido.

Uma RLC poderá ser avaliada em seu desempenho durante fases distintas, isto é, nas suas fases de projeto e de operacionalidade.

A avaliação de desempenho de redes locais consiste tipicamente na obtenção de medidas (ou características) de desempenho de interesse [BRAS 87]. Três técnicas são geralmente usadas para se obterem relações quantitativas entre as medidas de interesse: simulação digital [STRA 84], tratamento analítico (teoria dos processos estocásticos e/ou teoria das filas) [KLEI 75] e medição de desempenho (tempos de resposta, vazão, etc.) [ARCH 87].

A técnica de simulação tem a vantagem de permitir a inclusão no modelo de vários detalhes difíceis de incluir num modelo analítico. Esta técnica, porém, possui várias desvantagens, entre as quais um alto custo computacional para se obterem intervalos de confiança e uma camuflagem das relações entre causa e efeitos, isto é, a dependência do desempenho observado com os parâmetros do modelo, não é explicitamente atingida através de uma relação simbólica.

A modelagem analítica (processos estocásticos e/ou teoria das filas) é limitada pela complexidade do sistema a ser investigado, ou seja, para que se consiga tratar analiticamente um sistema, hipóteses simplificadoras são necessárias, o que pode levar a obtenção de resultados que não retratem a realidade [BRAS 87, MOUR 82, MUSS 85, PRIM 88]. Esta técnica tem a vantagem de ser mais econômica que a simulação por computador.

As duas técnicas acima não utilizam o sistema e sim um modelo para este sistema. Também observa-se que apenas os

especialistas da área de avaliação de desempenho detêm o conhecimento destas técnicas. A técnica de medição de desempenho consiste na obtenção de medidas de desempenho através de uma campanha de medição do sistema de interesse. Uma metodologia para o planejamento e execução de uma campanha de medição deve obter respostas adequadas às seguintes ponderações:

- a) O que medir - identificam-se neste passo as medidas de desempenho relevantes para cada aplicação.
- b) Onde medir - determinam-se neste passo os pontos onde serão obtidas as medidas definidas para cada aplicação;
- c) Como medir - definem-se aqui, o aparato e procedimentos de medição. Vale salientar que não existe nenhuma metodologia padronizada para se construir o instrumental (software e hardware) de suporte.

Esta técnica tem a vantagem de avaliar o desempenho de uma rede em operação, podendo os resultados obtidos ser usados para validar estudos analíticos e de simulação, como também, estabelecer critérios de comparação do desempenho de RLC's. Sendo assim, pode-se afirmar que nenhuma avaliação de desempenho será mais confiável do que aquela obtida através da medição de desempenho. Esta técnica tem ainda a vantagem de ser uma técnica de custo baixo e estar ao alcance do usuário final [ARCH 87, GIOZ 86b]. Por razões de operacionalidade esta técnica não é reportada com frequência na literatura especializada.

No Brasil a cultura de rede local começa a ser disseminada. Diversas empresas têm colocado suas redes no mercado brasileiro. Entre essas empresas podem-se destacar: a Amplus, Cluster, Eden, Microlínea e Saga.

Os fabricantes anunciam seus produtos como sendo os que melhor se adequam a resolver os problemas dos usuários brasileiros.

Ao usuário comprador falta-lhe um maior conhecimento da tecnologia de rede local, pois a primeira idéia que ele tem é a utilização da rede local para o compartilhamento do hardware.

Com o barateamento do hardware, talvez desse ponto de vista, a relação custo/benefício para aquisição de uma rede local seja desfavorável.

Não se conhecia na literatura (revistas e artigos técnicos), a avaliação de desempenho utilizando a técnica de medição de desempenho em RLC's brasileiras, embora se reconhecesse que a falta deste tipo de avaliação estivesse deixando os fabricantes e os usuários sem um conhecimento da performance de suas RLC's em relação a outras existentes, e também, sem que a comunidade acadêmica pudesse validar os resultados obtidos através de outras técnicas de avaliação de desempenho.

Nesta dissertação apresenta-se de forma sistemática a avaliação do desempenho dessas redes, a partir da definição de

uma campanha de medição onde se consideram os seguinte aspectos:

- (a) escolha da RLC em consideração;
- (b) escolha dos softwares aplicativos que serão usados e como serão usados; definição das medidas de desempenho de interesse;
- (c) definição do tráfego no qual a rede será submetida.

A importância de um trabalho nessa área justifica-se pelas razões que se seguem: acredita-se que este é um trabalho pioneiro realizado em nosso país; os resultados obtidos servirão para validar outros trabalhos desenvolvidos com modelagem analítica e de simulação; pode ser utilizado por um público eclético, pois trata-se de uma técnica mais acessível que as outras existentes (e.g. analítica e simulação), para entendimento e avaliação de performance de redes locais através de estudos comparativos; e norteará os procedimentos para aquisição de redes locais, hoje um dos grandes problemas encontrados pelos usuários compradores.

1.2 Organização da Dissertação

O restante da dissertação está dividido em cinco capítulos. No segundo capítulo apresentam-se as principais características das redes locais analisadas, quais sejam: meio de transmissão, topologia, protocolo de acesso, utilitários disponíveis e mecanismos de segurança.

O capítulo três analisa as técnicas de avaliação de desempenho. São mostradas as técnicas analítica, simulação e medição de desempenho. A vantagem da medição de desempenho sobre as outras técnicas, por parte do usuário final, é explicitada. A construção de uma campanha de medição, a partir de uma metodologia para avaliação de desempenho, é apresentada.

O capítulo quatro descreve o cenário padrão de testes ao qual a rede foi submetida, como as medidas de desempenho foram obtidas e que softwares foram realizados para obtenção dessas medidas.

O capítulo 5 apresenta e analisa os resultados obtidos através da campanha de medição.

Por fim, o último capítulo traz as conclusões a respeito do presente trabalho desenvolvido, ao tempo em que ressalta sua contribuição para a área de avaliação de desempenho de redes locais.

C A P I T U L O 2

Redes Locais e Aplicações de Interesse

Uma RLC é um suporte de comunicação para interconexão de equipamentos numa área geográfica limitada. A função comum a todas as redes é viabilizar o compartilhamento de hardware, software e informação.

Uma RLC constitui-se de um conjunto de estações (nós) interligados por um sistema de comunicação. Este sistema se compõe de um arranjo topológico interligando vários nós e de um conjunto de regras (protocolos) de forma a organizar a comunicação.

2.1 Topologias

A topologia de uma rede corresponde à estrutura de interconexão física das várias estações que a compõem. Essa estrutura de interconexão pode refletir tanto a localização geográfica das estações como o fluxo de informação gerado entre elas. No caso de RLC's a interconexão das estações é realizada através das interfaces ou nós de comunicação, gerando diferentes topologias [GIOZ 86a].

Cada topologia irá influir diretamente no desenvolvimento, operação e manutenção da rede. Dentre as topologias mais usuais tem-se: estrela, anel e barra [TANE 89].

Todas as redes locais analisadas nesta dissertação: Amplus, Cluster, Eden, Microlínea e Saga, utilizam a topologia em

barra. A topologia em barra será detalhada na próxima seção.

2.1.1 Topologia em Barra

Nesta topologia o meio de comunicação é comum a todas as estações, conforme figura 2.1. Neste tipo de topologia a estação que possui o direito de transmissão coloca a sua mensagem no meio (inunda) e todas as estações poderão ouvi-la. Em geral, a mensagem é retirada do meio pela estação destinatária.

As estações têm geralmente um comportamento passivo limitando, assim, o alcance da mensagem, porém tornando a rede mais confiável, pois, em caso de falha de uma estação, o sistema não sofrerá parada.

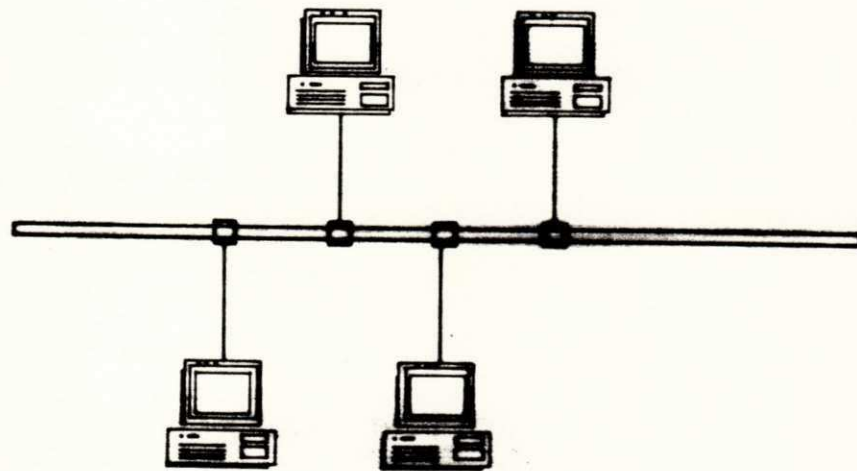


Figura 2.1 Topologia em Barra

Uma maneira utilizada para permitir o aumento no tamanho da barra utilizada na rede consiste no uso de

repetidores, para assegurar a qualidade do sinal, diminuindo por outro lado a confiabilidade da rede.

A ligação das estações ao meio de transmissão é um ponto crítico no projeto de uma rede com topologia em barra comum. A ligação deve ser feita de forma a alterar o mínimo possível as características elétricas do meio. O meio por sua vez deve terminar em seus dois extremos por uma carga igual a sua impedância característica, de modo a evitar reflexões expúrias que interfiram no sinal transmitido [GIOZ 86a, SOAR 86].

2.2 Protocolos

Para controlar o acesso das informações, oriundas das interfaces, ao meio de comunicação são necessárias regras (protocolos) para evitar ou resolver conflitos, entre as transmissões das diversas estações.

A ISO ("International Standards Organization") foi a primeira organização mundial a propor um padrão para redes de computadores geograficamente distribuídas, conhecido como Modelo de Referência para Interconexão de Sistemas Abertos ("Reference Model for Open Systems Interconnection" - RM-OSI) [ISO 81]. O modelo RM-OSI da ISO é estruturado em sete camadas: física, enlace, rede, transporte, sessão, apresentação e aplicação [TANE 89].

Embora este modelo possa ser usado tanto em redes geograficamente distribuídas como em redes locais,

características intrínsecas a estas redes devem ser levadas em consideração. Essas características afetam principalmente as camadas inferiores do modelo RM-OSI da ISO, quais sejam: a alta velocidade de transmissão e a baixa taxa de erros, devida às limitações de distâncias; roteamento inexistente ou único, devido à topologia da rede (barra, estrela ou anel); e às aplicações a que se destinam as redes locais.

Os protocolos de acesso ao meio podem ser agrupados em cinco categorias:

- a) protocolos com concessão fixa - alocam o meio de transmissão para as estações de maneira estática, independente das necessidades das mesmas. Podem-se citar "Acesso Múltiplos por Divisão em Frequência" (FDMA) e "Acesso Múltiplos por Divisão no Tempo" (TDMA) [CHU 72, KOSO 78];
- b) protocolos com concessão aleatória - o acesso ao meio pelas estações é feito de forma aleatória, ocorrendo colisões quando mais de uma estação tenta transmitir ao mesmo tempo. Podem-se destacar os seguintes protocolos: ALOHA [ABRA 70], CSMA [TOBA 75] e CSMA-CD [METC 76, TOKO 77, MOUR 82];
- c) protocolos com concessão controlada - o acesso ao meio só é permitido quando a interface recebe uma permissão (ficha). Como exemplo destes protocolos tem-se: Passagem de Permissão [NEWH 69, SALT 81] e Quadros Vazios [PIER 71];

- d) protocolos com concessão por reserva - o acesso ao meio é permitido através de prioridades de transmissão pré-estabelecida. Os principais protocolos deste tipo são: GSMA [MARK 78] e MLMA [ROTH 77];
- e) protocolos híbridos - acesso ao meio é feito utilizando uma combinação das técnicas acima. Como exemplo podem-se citar: CSMA-CD/DB [MOUR 83] e CSMA-CD/TDMA [RICA 78].

Todas as redes consideradas nesta dissertação seguem o padrão IEEE 802.3, pois são redes com topologia em barra e que utilizam como método de acesso o protocolo CSMA-CD [IEEE 82]. O protocolo CSMA-CD será motivo de atenção na próxima seção.

2.2.1 Protocolo CSMA-CD

No protocolo CSMA-CD a estação ao sentir o meio livre transmite a mensagem e continua a escuta para detectar se houve ou não colisão. Em caso afirmativo, as estações envolvidas na colisão abortam suas transmissões e as retransmitem em intervalos de tempos aleatórios. Esta técnica é conhecida como espera exponencial truncada ("truncated exponential backoff"). O tempo de espera está compreendido entre zero e um intervalo superior definido no algoritmo. A cada nova colisão o limite superior é duplicado. Este algoritmo tem como característica, um retardo de transmissão pequeno no começo das colisões, mas que cresce rapidamente, impedindo a sobrecarga na rede. Depois de um certo

número de colisões o limite superior torna-se constante. Se as colisões ainda persistem, a transmissão é abortada.

Neste protocolo a percentagem de utilização da capacidade do meio, que pode chegar a 98%, é limitada pelos seguintes fatores: comprimento da rede (distância entre as estações extremas), taxa de transmissão [METC 76]. O protocolo CSMA-CD tem sido motivo de atenção por parte de várias empresas e indústrias. A Boeing, por exemplo, apresentou uma especificação de um protocolo TOP (Technical an Office Protocol Specification), para uma rede do tipo CSMA-CD [TOP 75].

2.3 Aplicações de Interesse

Nos últimos anos, a popularidade de redes locais tem crescido e se observa o seu uso num variado espectro de aplicações. As aplicações mais frequentes em RLC's são as de automação de escritório e comercial.

2.3.1 Aplicação em Automação de Escritório

As tarefas envolvidas em um escritório, podem ser relacionadas abaixo:

- recepção, produção, cópia, arquivo e distribuição de documentos, e
- comunicação via telefone, fac-símile e xerox, que irão gerar outros documentos.

O tempo gasto em um escritório depende do nível e situação do funcionário, conforme se pode observar em [GOFF 82]:

Os gerentes gastam de 66 a 80% de seu tempo em comunicações verbais, que são menos eficientes e consomem uma maior quantidade de tempo; gastam 40% de seu tempo em processamento de correspondências, chamadas telefônicas e viagens de trabalho. As chamadas telefônicas em 75% das vezes não são completadas na primeira tentativa, sendo este fator um dos principais entraves do atual sistema de comunicação empresarial.

As secretárias gastam em média apenas 20% do tempo de trabalho em datilografia, sendo o restante consumido em telefonemas, arquivos e pesquisa de informações. Os gerentes gastam, por absoluta falta de recursos, somente 13% de seu tempo em atividades criativas, que são fundamentais para o incremento da produtividade empresarial.

A automação de escritório visa realizar de forma eficiente as funções de um escritório utilizando-se das várias aplicações de computadores e redes. Numa automação de escritório a primeira etapa consiste no uso de editores de texto, a fim de facilitar as tarefas de preparação, revisão e correção de erros. Tem-se ainda o uso de planilhas eletrônicas (e.g. Lotus 123, Quattro, etc.) para tratamento de tabelas, podendo ser integradas com editores de texto.

Numa segunda etapa utilizam-se redes locais como a base de automação de escritório. Aqui, todos os recursos colocados à

disposição dos usuários serão interligados. Agora o micro não estará isolado como um todo, pois será usado como uma estação de trabalho multi-funcional.

O usuário poderá, nesta fase, utilizar-se do **correio eletrônico**, que coloca a sua disposição as seguintes facilidades [LICK 78]:

- Comando para indicar se a mensagem deve ser enviada a um ou a um grupo de usuários;
- Comando para consulta da caixa postal do usuário, ou consulta a caixas postais públicas;
- Secretária eletrônica com a finalidade de receber e enviar mensagens;
- Indicação de leitura, onde o usuário remetente, recebe a confirmação da leitura de sua mensagem pelo destinatário.

O usuário continuará dispondo, ainda, de todos os recursos que o microcomputador isolado possui, ao mesmo tempo em que participa como usuário de uma rede local, de escritório automatizado.

Os escritórios mais modernos já se utilizam da **integração de voz e dados** em RLC's. A integração de tráfegos heterogêneos é economicamente justificada, uma vez que se otimiza a utilização das facilidades de transmissão e equipamentos da rede [GITM 78]. Esta integração é dificultada pelas medidas e requisitos diferentes exigidos por cada um deles. Por exemplo, na

transmissão de voz digitalizada o tempo de geração e entrega de pacotes a estação destinatária não deve exceder a um limite, sob pena, de se comprometer a intelegibilidade do sinal de voz reconstituído na interface de destino. Enquanto que no caso do tráfego de dados este tempo não chega a ser crítico. Outra característica diz respeito à perda de informações. Enquanto no tráfego de voz a perda é tolerável dentro de alguns limites, no tráfego de dados ela é crítica [BRAS 87].

As facilidades decorrentes da integração está no uso de um grande número de serviços não disponíveis numa rede telefônica.

2.3.2 Aplicações Comerciais

As aplicações comerciais utilizam em sua maioria bancos de dados compartilhados de forma centralizada ou distribuída [GIOZ 86a]. Um banco de dados compartilhado, centralizado, é mais fácil de ser gerenciado. Seu uso é indicado no caso em que ele armazene informações que são de interesse de um grande número de usuários [GIOZ 86a].

Assim, o uso de um banco de dados centralizado pode ser importante, por exemplo, para uma empresa que mantenha, em um arquivo específico, a relação de todos os seus clientes e este arquivo seja de interesse de todos os seus departamentos, diretorias e outros órgãos.

Nos Sistemas de Gerência de Bancos de Dados Distribuídos (SGBDD), os dados são mantidos em bancos de dados locais, distribuídos pelas diversas estações. Os módulos de gerência de banco de dados interagem através da rede, de modo a oferecer ao usuário uma visão do banco de dados como um todo, independente da localização física dos dados.

Como exemplo, pode-se citar a automação comercial bancária onde a relação de clientes, contas e saldos se encontram distribuídas em diversos bancos de dados de cada agência bancária, sendo acessados por algumas agências que necessitem consultar ou submeter transações.

Para substanciar a importância das aplicações de automação de escritório e comercial, considerem-se, por exemplo, nos Estados Unidos no ano de 1988, as percentagens de softwares comercializados para PC's, segundo publicação especializada [SOFT 88], mostradas na tabela 2.1.

TIPO DE SOFTWARE	PERCENTAGEM
PROCESSADORES DE TEXTO	18,6
PLANILHAS DE CALCULO	19,1
BANCO DE DADOS	14,6
DESKTOP PUBLISHING	8,6
COMPUTAÇÃO GRÁFICA	6,8
PROGRAMAS INTEGRADOS	6,3
OUTROS	26,2

Tabela 2.1 - Softwares comercializados para PC's nos EUA em 1988

Como se pode notar os três primeiros softwares correspondem a uma fatia de 52,3% do mercado. Portanto a medição de desempenho de redes locais em aplicações como: processadores de texto, planilhas de cálculos e banco de dados, é representativa.

Em 1989, também nos Estados Unidos, um questionário para usuários de sistemas multiusuários pesquisou a natureza dos softwares nestes sistemas em duas fases distintas: na aquisição do sistema e um ano após esta aquisição. As tabelas 2.2 e 2.3 apresentam as percentagens dos diversos softwares nestes sistemas nas fases mencionadas acima [UNIX 90].

TIPO DE SOFTWARE	PERCENTAGEM
APLICAÇÕES COM BANCO DE DADOS	62.2
APLICAÇÕES FINANCEIRAS (Incluindo Planilhas, Cobol)	56.2
PROCESSADORES DE TEXTO	39.4
C.A.D., C.A.E (Comp.Aided Design, Comp.Aided Engineering)	24.1
APLICAÇÕES GRÁFICAS	22.9
APLICAÇÕES DE LABORATÓRIO	18.5
CASE (Computer Aided Software Engineering)	17.3
OUTROS	17.3

Tabela 2.2 - Softwares de Usuários UNIX em Sistemas Multiusuário nos E.U.A, na Aquisição do Sistema, 1989.

TIPO DE SOFTWARE	PERCENTAGEM
BANCO DE DADOS	63.8
PROCESSADORES DE TEXTO	59.8
APLICACOES FINANCEIRAS (Cobol, Planilhas)	46.8
DESKTOP PUBLISHING (Confecção de Tabelas, Gráficos, etc)	28.0
APLICACOES CIENTIFICAS E LABORATORIOS	23.3
CAD, CAE	21.9
CASE	16.2
CONTROLE INDUSTRIAL	6.8
OUTROS	14.4

Tabela 2.3 - Softwares de Usuários UNIX em Sistemas Multiusuário nos E.U.A. Um Ano após a Aquisição do Sistema, 1989.

Obs: Note-se que a soma é maior que 100% pois um mesmo usuário pode ter mais que um software.

Observando-se as duas últimas tabelas, nota-se a representatividade das aplicações: banco de dados, processadores de texto e planilhas eletrônicas em sistemas multi-usuários.

Estas aplicações, no caso desta dissertação, ficam disponíveis em um microcomputador permitindo que todos os outros microcomputadores, que fazem parte da RLC, utilizem as aplicações, obrigando assim a RLC fornecer um serviço para uso de disco e impressora.

2.4. Servidores em RLC's

Uma das tarefas básicas em RLC's, trata-se do compartilhamento de um periférico caro (disco ou impressora) entre diversos micros. Neste caso, a RLC conecta estações de trabalho com equipamentos servidores. Uma estação (microcomputador) que oferece seus recursos (disco e impressora) a outras estações é chamada de estação servidora. As estações que se utilizam desses recursos são chamadas de estações de trabalho. Os servidores oferecem seus serviços (gerência de memória de massa e impressora) para que as estações de trabalho processem seus programas de aplicação e utilizem seus serviços. Os servidores usualmente implementados em RLC são: servidor de arquivos e servidor de impressão.

2.4.1 Servidor de Arquivos

O servidor de arquivos tem como função oferecer aos usuários de rede os serviços de armazenamento e acesso de informações e de compartilhamento de discos [BAYL 82, BIRR 80].

As atribuições do servidor de arquivo incluem:

- a) gerenciar um sistema de arquivos que possa ser utilizado pelo usuário de rede em substituição ou adição ao sistema de arquivos existente em sua própria máquina;
- b) garantir a integridade dos dados, detectando e implementando uma política de proteção em casos de falhas do sistema ou de acessos concorrentes;

c) implementar proteção contra acesso de usuários não autorizados.

E através do servidor de arquivos que a estação servidora sabe que usuários podem acessar determinados arquivos e como esse acesso é permitido (leitura, escrita, criação, execução, remoção e etc.).

Nas primeiras versões, os servidores de arquivos (conhecidos como servidores de discos), só conseguiam compartilhar seus recursos de maneira física, ou seja, o acesso se dava a nível de setor, sem se preocupar com a parte lógica do acesso. Aqui ocorria problemas quando o acesso era simultâneo, ou seja, duas estações de trabalho queriam acessar o mesmo arquivo simultaneamente. Hoje nos servidores de arquivo conhecidos como "True File Server" (verdadeiro servidor de arquivos) este problema não existe [ARCH 87].

Todas as redes, atuais, implementam servidores de arquivo que realmente permitem acesso à nível lógico, possibilitando assim maior segurança no seu uso.

2.4.2 Servidor de Impressão

O servidor de impressão tem como finalidade oferecer aos usuários de rede um serviço de impressão.

Um servidor de impressão pode ser implementado de várias formas [ARCH 87]. A forma mais simples corresponde em se pré-alocar a impressora. Assim, uma estação de trabalho que

deseja utilizar a impressora envia uma solicitação ao servidor de impressão para que a mesma lhe seja alocada. Caso a impressora já esteja alocada a uma outra estação, o servidor negará o pedido a esta estação solicitante, e a mesma esperará pela liberação.

Uma outra forma de implementação é a utilização a técnica de "spooling" [ARCH 87]. Nesse caso, a impressora não é pré-alocada e o que se deseja imprimir é enviado ao servidor de impressão que o armazenará em arquivo mantido em disco até que a impressora se torne disponível.

Uma terceira forma de implementação é baseada na fila de impressão [ARCH 87]. Ou seja, o arquivo a ser impresso é colocado em um arquivo de "spooling" do servidor de arquivo e o pedido de impressão é enviado ao servidor de impressão.

Esta dissertação tem como objetivo medir o desempenho de RLC's Brasileiras voltadas para as aplicações que envolvam: processadores de textos, planilhas de cálculo e banco de dados.

2.5 Redes Locais Brasileiras

O mercado de RLC's no Brasil tem nos últimos anos sofrido mudanças bastante significativas. A atualização das versões do software de rede vem sendo feita constantemente, tentando-se acompanhar inovações que surgem no cenário mundial.

A aquisição de uma RLC não está diretamente ligada ao hardware e software do mesmo fabricante. O usuário tem a opção de comprar uma **solução** de rede local, ou seja, placas de rede de um

determinado fabricante e software de rede de outro fabricante, seja nacional ou estrangeiro. Assim é possível, por exemplo, se encontrar placa de rede Eden rodando o software de rede Novell.

As RLC's que fazem parte desta dissertação representam uma fatia de 52% do número de nós instalados em nosso país [DADO 88]. Neste trabalho as seguintes **soluções** disponíveis no mercado brasileiro foram consideradas, quais sejam:

- a) Rede Saga [SAGA 89] - placa Saga e software Conecta, comercializada pela Saga Sistemas e Computadores S/A;
- b) Rede Amplus [AMPL 89] - placa Amplus e software Ampliware, fabricada pela Amplus Informática S/A;
- c) Rede Cluster [CLUS 89] - placa Cluster e software LanSoft, comercializada pela Cluster Tecnologia Eletrônica Ltda.
- d) Rede Eden [EDEM 89] - placa Eden e software Intershare, comercializada pela Eden Sistemas e Computação;
- e) Rede Microlinea [MICR 89] - placa Sistenac e software NET16-MB, comercializada pela Microlinea Integração de Sistemas em Informática;

As próximas seções descrevem as características gerais, de forma resumida, das RLC's analisadas neste trabalho.

2.5.1 Características Básicas

Pode-se caracterizar uma rede local, através de suas características básicas, como: topologia, protocolo de acesso, meio de transmissão, velocidade de transmissão e software de rede.

Nas redes analisadas, os aspectos topologia, protocolo de acesso, meio de transmissão e velocidade de transmissão (barra, CSMA/CD, cabo coaxial e 10 Mbps, respectivamente) são características comuns a todas elas. Assim as diferenças no desempenho dessas redes locais ficam por conta dos hardware (placa) e software de rede.

Ainda com relação às características de rede deve-se falar do protocolo padronizado pela IBM, através de sua rede IBM-PC, o NETBIOS [TANE 89], que hoje tende a se tornar um padrão para redes locais. O NETBIOS na realidade engloba as funções e serviços das camadas de sessão, transporte e rede sugeridas pela ISO. Embora sem ser um padrão reconhecido pelos organismos de padronização, o NETBIOS se tornou uma exigência para que se chegue à conectividade, ou seja, a possibilidade de interligação de RLC's.

Podem-se enumerar alguns pontos que diferenciam uma rede local de outra:

- a) Placa de rede com memória compartilhada - para o caso onde aplicações do usuário utilizam grandes quantidades de memória;

- b) Compatibilidade com o NETBIOS - protocolo que emula os protocolos das camadas de sessão, transporte e rede propostos pelo modelo RM-OSI da ISO;
- c) Espaço de memória - quantidade de memória que o software de rede ocupa;
- d) Servidor de arquivos e Impressão - compartilhamento de recursos colocados à disposição da rede (discos e impressoras);
- e) Servidor comunicação - permite a ligação inter-redes;
- f) Servidor de "Boot" - permite o uso de estações sem disco;
- g) Utilitários - são programas colocados à disposição dos usuários de redes para facilitar o uso de recursos. Como exemplo podem-se citar: troca de mensagens, correio eletrônico, arquivo de auditoria, suporte remoto, sistema de menu configurável, disco em RAM, etc;
- h) Segurança - são programas desenvolvidos pelos fabricantes que protegem a rede de mau uso ou falhas. Exemplos: duplicação de armazenamento, recuperação automática, duplicação de processadores, etc;
- i) Otimização - algoritmos de otimização de disco implementados com a finalidade de reduzir tempos de acesso e escrita em disco. Exemplos: cache, elevador e "hashing" [TANE 88].

Como nem todos os fabricantes de redes possuem placa de rede com memória compartilhada, optou-se pelo não uso desta facilidade, de forma a tornar o cenário de medições homogêneo, conforme será definido no capítulo 3.

As próximas seções descrevem as características das redes consideradas nesta dissertação, analisando os pontos que as diferenciam, conforme visto nesta seção.

2.5.1.1 Rede Saga

Em termos de hardware a placa da rede local Saga PS-160M [SAGA 89], é baseada no circuito integrado Intel 82586, possuindo 32 kbytes de memória compartilhada.

O software de rede Conecta [SAGA 89], utilizando sua configuração "default", ocupa 180 Kbytes se instalado em um micro servidor e 80 Kbytes se instalado em uma estação de trabalho. Neste software de rede, os arquivos que configuram uma estação como servidora de arquivos ou impressão estão juntos e são carregados conjuntamente mesmo que o usuário não precise utilizar o servidor de impressão.

No Conecta o conceito de login é por nome e senha, ou seja, o usuário para ter acesso à rede deve entrar com o seu nome e senha, que devem constar de um arquivo específico, cadastrado anteriormente pelo gerente de rede. O usuário após estar

conectado à rede, possui todos os direitos de acesso que lhe tenham sido atribuídos.

A oferta de recursos no sistema Conecta é feita individualmente, isto é, um dispositivo do servidor é ofertado para um usuário específico. Assim o gerente de rede pode decidir que usuários podem acessar um determinado recurso de servidor e com quais dos seguintes direitos de acesso: leitura, escrita, criação execução e remoção.

O Sistema Operacional de rede Conecta é composto dos seguintes módulos:

- a)SBIOS - compatível com o NETBIOS;
- b)SSERV - servidor de arquivos e de impressão;
- c)SEST - configura o microcomputador como uma estação de trabalho;
- d)SIMP - módulo instalado junto com o SSERV para carregar o spooler de impressão na memória do servidor, possibilitando a impressão dos arquivos que estão na fila de impressão.

Quanto ao Spooler de impressão, a cada impressora acoplada a uma máquina servidora é atribuído um conjunto de características que constituem o estado da impressora. Essas características são: se a impressora está ligada ou não; se o separador de páginas está ligado ou não ; se se deve pular uma página após imprimir um arquivo e com que tipo de formulário

imprimir, número de cópias e o modo de impressão que podem ser binário ou texto.

O modo de impressão serve para definir se o arquivo será formatado ou não antes de ser impresso. Se o modo for binário, o arquivo será impresso da maneira que for enviado para o spooler de impressão. Se o modo for texto, o sistema informará quantas páginas possui o arquivo e, se o arquivo estiver sendo impresso corretamente, qual a página que está sendo impressa. Possibilita ao usuário, determinar de que página a que página imprimir o arquivo.

A fila de impressão é dividida em dois níveis de prioridade: prioridade 1 e prioridade 2, que recebem valores entre 0 e 9. Um usuário comum só visualiza e tem acesso à prioridade 2. Assim, a prioridade 2 serve para o usuário ordenar seus arquivos na fila de impressão, enquanto que a prioridade 1 serve para o gerente de rede ordenar os arquivos de todos os usuários nessa mesma fila.

Os utilitários colocados à disposição dos usuários de rede são:

- a) Troca de mensagens: Permite que mensagens curtas possam ser trocadas entre duas estações (individual) ou entre uma estação e todas as outras ("broadcast");
- b) Correio eletrônico: As mensagens trocadas podem ser de três tipos: individual, grupo e "broadcast". As

mensagens individuais são enviadas para a caixa postal do usuário escolhido. As mensagens de grupos são enviadas para as caixas postais dos usuários respectivos e as "broadcast" são enviadas para todas as caixas postais. Existe ainda, um quarto tipo extra de mensagem chamada de confirmação. O usuário ao enviar uma mensagem pode especificar se deseja uma confirmação para a mensagem enviada. Assim quando o destinatário lê a mensagem de sua caixa postal, se essa mensagem necessitar de confirmação, então o correio eletrônico automaticamente envia uma segunda mensagem destinada ao usuário remetente avisando que o destinatário leu a mensagem de sua caixa postal.

c)Menu Configurável: Implementa menu de aplicações, através de cadastramento de comandos no menu, um usuário pode acessar qualquer aplicação (local ou remota) sem precisar saber exatamente onde está a mesma e qual o comando necessário para sua execução.

d)Suporte Remoto: Permite que uma estação qualquer da rede seja operada remotamente através de outra estação;

e)Disco em RAM: Possibilita o uso de região da memória como disco virtual;

f)Arquivo de Auditoria: Todas as sessões abertas ou encerradas pelos usuários são armazenadas em um arquivo, facilitando, assim, a tarefa de controle do gerente de rede.

2.5.1.2 Rede Amplus

A rede Amplus [AMPL 89] utiliza uma placa de rede AC 210/XT, que utiliza o circuito integrado 8390 da National, possuindo 32 Kbytes de memória compartilhada.

O software de rede, Ampliware AW DOS, está organizado em três arquivos principais:

- a) REDIR.SYS: este programa tem como função implementar a transparência ao MS-DOS [MS-D 86], permitindo que o usuário utilize recursos de outras estações da rede como se eles pertencessem a sua estação. Não é compatível com o NETBIOS.
- b) SA.EXE: usado quando a estação for definida como servidora de arquivos;
- c) SI.EXE: usado quando a estação for definida como servidora de impressão.

O Ampliware tem como característica a modularidade, pois o servidor de arquivo é independente do servidor de impressão, embora o servidor de impressão não seja independente do servidor de arquivo. O ampliware em sua configuração padrão ocupa 100 Kbytes se instalado em uma estação servidora e 56 Kbytes se instalado em uma estação de trabalho.

Não existe, nesta versão do software de rede testado, o conceito de login por nome e senha de usuário. Os recursos são acessados através de senhas, onde as seguintes limitações de

acesso podem ser combinadas : criação, abertura, leitura, escrita, busca, remoção, modificação e execução.

Quanto à segurança, o Ampliware garante a integridade dos seus dados através dos seguintes mecanismos: duplicidade de armazenamento, duplicidade de controladores de disco, recuperação automática.

O servidor de impressão controla até 8(oito) impressoras oferecendo os seguintes serviços: "spooling" e gerenciamento de filas de impressão.

Cada impressora só pode trabalhar em apenas um dos seguintes modos: exclusivo ou compartilhado. No modo exclusivo a impressora é alocada diretamente a um usuário de cada vez. Aqui não existe fila de impressão.

No modo compartilhado, a impressora não é alocada diretamente por nenhum usuário em particular. O servidor de impressão utiliza-se da impressora para imprimir arquivos de diversos usuários, ordenados na fila daquela impressora.

O serviço de "spooling" é requisitado pelo usuário, indiretamente, através do redirecionador. O usuário pode solicitar o redirecionamento de sua impressão para três tipos de destinos: modo exclusivo, sub-diretório de rascunho e arquivo definido pelo usuário.

As filas de impressão controladas pelo "spooling" possuem "back-up" automático, por questões de segurança. O

"spool" é capaz de controlar: número de cópias, tipo de formulário, numeração de linhas, impressão parcial, "banner" e cabeçalho.

Os utilitários disponíveis na Amplus são: troca de mensagens, servidor de "boot", disco em RAM, duplicação de armazenamento e diagnóstico da rede.

A troca de mensagens (mini-correio) pode ser feita de três maneiras: para todas as estações da rede, para uma determinada estação ou para um determinado usuário. Não existe o conceito de caixa postal.

O desempenho pode ser melhorado utilizando-se os seguintes algoritmos de otimização: algoritmo de cache e algoritmo do elevador.

2.5.1.3 Rede Cluster

A rede local Lannet [CLUS 88] possui na sua placa de rede um circuito integrado 8390 da National, não possuindo memória compartilhada na placa.

O Software de rede, LanSoft, ocupa 50 Kbytes se a estação for configurada como estação de trabalho e 120 Kbytes no caso de se tratar de uma estação servidora. O LanSoft é um sistema operacional proprietário baseado no NET-MB [MICR 89].

O Lansoft, é composto por três módulos básicos, conforme descritos abaixo:

- a) NetServer: proporciona ao microcomputador, onde estiver instalado, o compartilhamento de todos os recursos com a rede. O NetServer é na realidade um servidor de arquivos, impressão e comunicação. Dele fazem parte o spooler de impressão, o bloqueio e a liberação de recursos e os utilitários de rede;
- b) NetUser: proporciona a configuração do microcomputador como estação de trabalho, utilizando-se de todos os recursos e utilitários oferecidos pela estação servidora;
- c) NetServer-RT: além de todas as funções do NetServer, o módulo em questão é responsável por abrir no servidor até 4 (quatro) canais de comunicação, síncrona ou assíncrona, para ligação de console ou estações remotas, podendo também um destes canais ser utilizado para ligação remota de redes;
- d) NetSpy: responsável por toda a diagnóstica ON-LINE da rede não permitindo que, do ponto de vista do software, nós que apresentem defeitos venham interferir na rede, avisando ao operador com uma mensagem de erro.

O Login é feito por nome e senha, onde o nome e a senha estão gravados em um arquivo especial.

O Servidor de impressão suporta até 8(oito) impressoras oferecendo ao usuário os seguintes serviços: fila de impressão,

redirecionamento de impressoras, número de cópias, salto de folha por contagem de linha, retorno ou avanço de páginas e parada para troca de formulários.

O spooler de impressão permite ainda que o operador visualise a fila de impressão e altere a ordem dos arquivos enfileirados.

O módulo NetSpy é um sistema automático de supervisão de falhas on-line capaz de identificar em tempo real as seguintes falhas: erro de paridade, falha no canal DMA, falha no "buffer" da placa, falha no controlador da rede e cabo desconectado.

A arquitetura "non-stop" da rede, para evitar a parada dos servidores por defeitos nos microcomputadores, é garantida através da implementação dos seguintes algoritmos: "back off" e RRA ("Random Redundancy Algorithm") [CLUS 88]. O primeiro é responsável, no âmbito de cada nó por identificar um provável mau funcionamento e colocar a conexão em "stop-mode" (o nó é retirado da rede), além de um aviso a ser emitido ao operador. O segundo algoritmo é responsável pela redundância de discos. A rede ainda implementa os algoritmos de cache e elevador visando a otimização do disco.

Os utilitários disponíveis na Cluster são: troca de mensagens, sistema de menus configuráveis, suporte remoto e servidor de "boot".

A rede LanNet implementa os seguintes algoritmos, para melhorar o desempenho no acesso ao disco: cache, hashing, elevador.

2.5.1.4. Rede Eden

A rede local Eden [EDEN 89] tem em seu hardware o circuito 8390 da National, com 32 Kbytes de memória compartilhada.

O software de rede InterShare, utilizado na versão 1.1, ocupa 100 Kbytes na estação servidora e 39 Kbytes na estação de trabalho. É composto dos seguintes módulos:

- a) NETBIOS.EXE - compatível com o NETBIOS da IBM-PC;
- b) SRVA.EXE - permite configurar o micro como estação servidora de arquivos;
- c) SRVI.EXE - permite configurar o micro como estação servidora de impressão;
- d) SRVCA.EXE - necessário quando se deseja fazer manutenção no banco de dados onde estão gravadas as permissões para controle de acesso à rede.

Uma característica do InterShare é sua modularidade no que se referem ao servidor de arquivos e servidor de impressão. A versão do InterShare utilizada nesta versão apresenta problemas de implementação e que foram resolvidos, segundo o fabricante, versão 2.1, não disponível para teste.

O login é feito por nome e senha. O usuário ao se conectar à rede já tem permissões atribuídas a ele pelo administrador de rede e que podem ser: leitura, escrita, criação, eliminação, execução, modificação de atributos e modificação do registro de permissões de acesso.

O conceito de segurança na rede Eden está associado à criação pelo administrador dos usuários e grupos de usuários e à especificação das permissões de acesso, que podem ser a nível de usuários e grupos.

O servidor de impressão gerencia múltiplas impressoras e múltiplas filas. Duas filas podem concorrer para utilizar uma mesma impressora sendo que o acesso se dá através de prioridades atribuídas às filas. O administrador pode visualizar as filas de impressão e possui direitos de eliminar, suspender, continuar, reiniciar e alterar a posição dos arquivos na filas.

O usuário pode consultar as filas e eliminar ou alterar a posição de seus arquivos na fila, desde que para uma posição posterior.

Um arquivo de impressão possui três parâmetros passíveis de serem alterados: o status, a posição e um comentário sobre os arquivos que serão impressos. Quanto ao parâmetro status ele pode assumir três estados: pronto, suspenso e imprimindo. O usuário pode, a qualquer instante, suspender ou liberar os seus arquivos de impressão que não se encontrem no estado imprimindo.

Os utilitários disponíveis na rede Eden são: troca de mensagens, sistema de menu configurável, diagnóstico de rede e suporte remoto.

A rede Eden implementa o algoritmo de cache para otimização das tarefas relacionadas ao disco.

2.5.1.5 Rede Microlínea

A rede Microlínea [MICR 89] foi testada com a placa de rede da empresa Sistenac Eletrônica Ltda, que utiliza o circuito integrado 8390 da National com 8 Kbytes de memória compartilhada.

O software de rede NET16-MB é na verdade um sistema operacional proprietário ocupando 120 Kbytes de memória e possuindo como módulos residentes o servidor de arquivo, impressão e comunicação. Se o usuário deseja configurar uma estação de trabalho que se utilize do DOS é necessário a instalação de um software - NETPC-MB, que ocupará 50 Kbytes de memória. O NET16-MB é um sistema operacional dotado de mecanismos de um ambiente de multiprogramação, multitarefa, multiterminal e multiusuário.

O NET16-MB é composto dos seguintes módulos a seguir relacionados:

- a) NET.SYS - compatível com o NETBIOS;
- b) NETCOM.COM - interpretador de comandos;
- c) LOGIN.EXE - abertura de sessão de uso;
- d) MEMO.SYS - contém tela informativa de entrada.

REDE	T.S.E.S	T.S.E.T	U.D	M.S	A.O
SAGA	180	80	1,2,3, 4,5	1	1
AMPLUS	100	56	1,3,5	1,2,3	1,2
CLUSTER	120	50	1,4,5	1,2,3,4	1,2,3
EDEN	100	40	1,4,5	1	1
MICROLINEA	120	50	1,2,4,5	1	1,2,3

T.S.E.S-Tamanho do Software da Estação Servidora em KBytes

T.S.E.T-Tamanho do Software da Estação de Trabalho em KBytes

U.D-Utilitários Disponíveis

M.S - Mecanismos de Segurança

1-troca de mensagens

1-login

2-correio eletrônico

2-recuperação automática

3-arquivo de auditoria

3-duplicação de armazenamento

4-sistema de menu configurável

4-duplicação de controladores

5-suporte remoto

A.O-Algoritmos de Otimização de Acesso a Disco

1-cache

2-elevador

3-hashing

Figura 2.2-Resumo das Características Básicas das RLC's Analisadas

C A P I T U L O 3

Avaliação de Desempenho em Redes Locais

Para prever o desempenho de um sistema, necessita-se de uma caracterização de seu funcionamento. Para este propósito, precisa-se de uma representação abstrata que incorpore detalhes de seu funcionamento. É através de técnicas de avaliação de desempenho que a previsão do desempenho de um sistema é possível. Quando da implementação do sistema, seu desempenho deve ser avaliado com o intuito de validar o desempenho previsto através de sua representação abstrata ou compará-lo com outros sistemas desenvolvidos com a mesma finalidade.

A avaliação de desempenho de uma RLC pode se dar nas fases de projeto, e operacionalidade. Na fase de projeto o estudo do desempenho pode ser conseguido através das técnicas de avaliação de desempenho analítica e simulação. Na fase de operacionalidade o desempenho pode ser obtido utilizando-se a técnica de medição de desempenho.

Um sistema deve ser entendido como um conjunto de partes organizadas para formar um todo. Um subsistema é um componente deste sistema que pode ser tratado como uma parte de um sistema total ou como um sistema independente isolado. Como exemplo, uma RLC pode ser considerada um sistema, enquanto a sub-rede de comunicação pode ser considerada como um subsistema. A definição das medidas relevantes pode estar ligada ao sistema que se analisa. Assim uma medida importante para uma sub-rede de

comunicação numa RLC pode ser dependente do protocolo de acesso ao meio. Em geral, as medidas de desempenho típicas são: vazão média, atraso médio e etc. Obviamente as medidas de desempenho relevantes, são função da aplicação presente no sistema. Se o sistema é uma RLC, a avaliação de desempenho dependerá da aplicação a que a rede se destina (e.g. automação de escritório, comercial, controle de processos, etc.). Com softwares típicos de aplicações de automação de escritório e comercial (editor de textos, planilhas de cálculo e banco de dados) o tempo de resposta é uma medida relevante.

As próximas seções descrevem três técnicas de avaliação de desempenho utilizadas em RLC's, ao tempo em que propõe uma metodologia para a obtenção das medidas relevantes utilizando-se a técnica de medição de desempenho.

3.1 Técnica Analítica

Para se prever o desempenho de um sistema, necessita-se de uma representação abstrata (modelo), que incorpore detalhes do seu funcionamento. A técnica analítica avalia o desempenho de sistemas utilizando as ferramentas analíticas (processos estocásticos e/ou teoria das filas) [KLEI 75]. Esta técnica é limitada pela complexidade do sistema a ser investigado, ou seja, para que se consiga tratar analiticamente um sistema, hipóteses simplificadoras são necessárias, o que pode levar a obtenção de resultados que não retratem a realidade do sistema. Algumas vezes, somente em condições especiais de tráfego é que são

conseguidos resultados analíticos confiáveis. Como exemplo do uso da técnica analítica, suponha a sub-rede de comunicação de uma RLC onde o tempo de espera de um pacote para acesso a sub-rede é uma medida de desempenho relevante. A obtenção desta medida dependerá do número de pacotes chegando às interfaces e portanto algumas considerações devem ser observadas (e.g. tipo de processo de chegadas de pacotes às interfaces, o acesso a interface é feito aleatoriamente ou através de permissões, topologia da rede, etc.). Esta técnica, porém, tem a vantagem de ser mais econômica que as simulações por computador [BRAS 87, KLEI 75, MOUR 82, MUSS 85, PRIM 88].

3.2 Técnica de Simulação

Na técnica de simulação os experimentos são realizados com um modelo do sistema e não com o sistema [STRA 84]. Assim, uma abstração é feita, levando-se em consideração apenas as características essenciais, ou sejam, os detalhes suficientes para que a observação do comportamento do modelo possibilite prever ou estimar o comportamento do sistema. A dificuldade nesta técnica reside na escolha das características essenciais, pois essas características dependerão do objeto em estudo. Sendo assim, vários modelos poderão modelar um único sistema. A vantagem está em permitir a inclusão, no modelo, de vários detalhes difíceis de serem incluídos na solução analítica. Esta técnica poderá ter um alto custo para se alcançarem intervalos de confiança aceitáveis devido ao elevado tempo de processamento. Define-se intervalo de confiança de uma medida de desempenho ,

como sendo o intervalo em que se pode afirmar que a medida de desempenho obtida para um sistema, estará dentro deste intervalo, de acordo com uma probabilidade pré-definida. Obviamente este intervalo de confiança depende do número de observações feitas para a obtenção daquela medida. Como exemplo de linguagens de simulação podem-se citar: GPSS [SCHR 74], SIMULA [BIRT 73] e SIMSCRIPT [BULG 82]. Existem ainda, ferramentas mais abrangentes, como por exemplo: o "Research Package Queueing" - RESQ [MACN 80] que usa técnicas exatas e de simulação digital e o "Sistema de Avaliação de Desempenho de Redes em Filas - SAVAD [CABR 89] que utiliza técnicas exatas e técnicas aproximadas (simulação digital, análise do valor médio aproximado, etc.).

3.3 Técnica de Medição de Desempenho

A técnica de medição de desempenho consiste na obtenção de medidas de desempenho relevantes, utilizando-se o sistema em sua fase de operacionalidade. Esta técnica deve levar em conta o hardware e o software de rede, já que essas partes podem influenciar, sobremaneira, nas medidas relevantes consideradas. A figura 3.1 mostra a relação existente entre o software, hardware e a técnica de medição de desempenho.

Por razões de operacionalidade esta técnica não é reportada com frequência na literatura especializada. Podem-se citar os relatórios sobre medições feitas na rede local do NBS americano [STOK 83, AMER 83, SHOC 80] e o livro de Archer

[ARCH 87] sobre cinco redes americanas. No Brasil, um esforço neste sentido é mostrado em [CELE 89].

Enquanto as duas técnicas anteriores não utilizam o sistema e sim um modelo (com características essenciais ou hipóteses simplificadoras) para o sistema, a técnica de medição

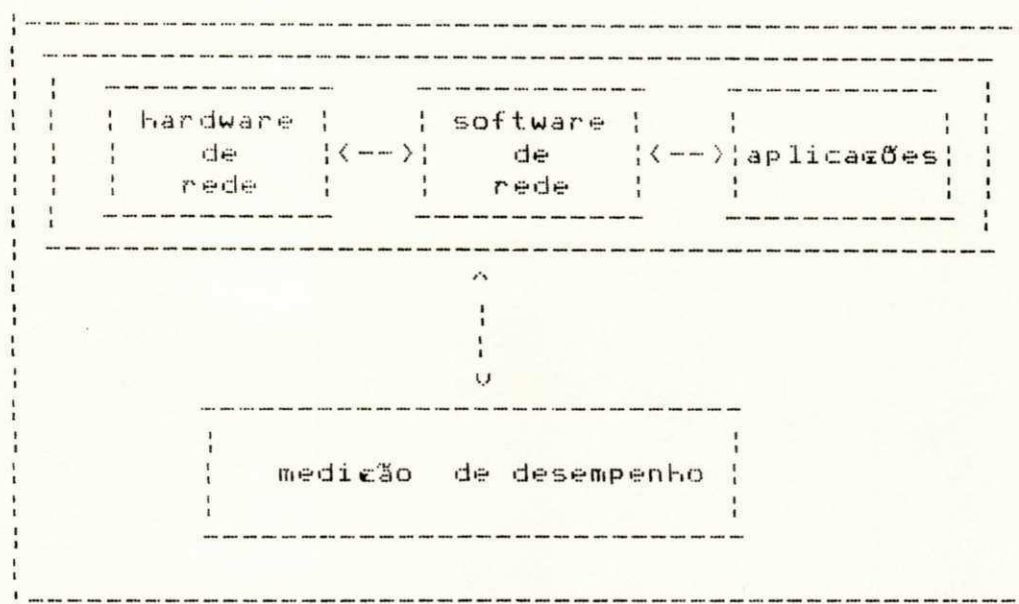


Figura 3.1. Medição de Desempenho em Redes Locais

de desempenho tem a vantagem de avaliar o desempenho real das redes estudadas. Com isto não se quer descartar os modelos construídos, pois esses modelos são a única alternativa de se avaliar o desempenho de uma rede na sua fase de projeto. Existem situações em que é impossível se perturbar uma rede para obtenção de medidas de desempenho, mas se pode afirmar que nenhuma avaliação de desempenho será mais confiável do que aquela obtida através de medições da operação real da rede. Esta técnica tem ainda a vantagem de ser uma técnica de baixo custo e ser voltada

para um público eclético, que não domine as ferramentas matemáticas necessárias ao uso das técnicas anteriores. Sua dificuldade está no estabelecimento de uma metodologia para dar suporte a técnica [ARCH 87, CELE 89].

Esta técnica porém, tem a desvantagem de ser adequada apenas para a obtenção de algumas medidas de desempenho (relacionadas com os primeiros momentos). Para medidas que envolvam a determinação de momento da ordem superior, o aparato da medição poderá ser por deveras complexo.

3.4 Uma Metodologia para Avaliação de Desempenho em RLC's

O planejamento e a execução da avaliação de desempenho em RLC's devem ser precedidos de uma metodologia que vise permitir a definição de uma campanha de medição para a avaliação do desempenho de qualquer RLC. Uma preocupação que se deve ter ao se estabelecer essa campanha de medição consiste na definição dos seguintes pontos, ilustrados na figura 3.2.

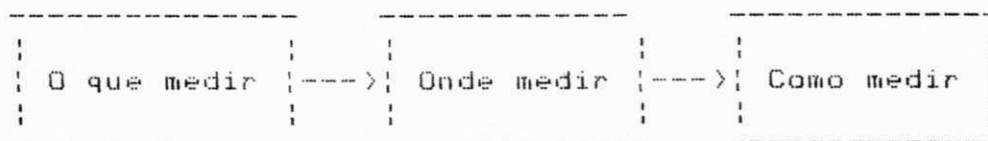


Figura 3.2 Metodologia para Estabelecimento da Campanha de Medição

3.4.1 O Que Medir

A definição das medidas a serem feitas num sistema

depende da análise a que se propõe. Se o sistema se trata de uma rede local, a definição dependerá da utilização que se pretenda com os dados a serem coletados, da arquitetura da rede em estudo e da visão das pessoas envolvidas na campanha de medição. Neste caso é necessário uma definição do que se deseja medir, ou sejam: a medição pode se dar na sub-rede de comunicação, estando relacionada ao desempenho do protocolo de acesso ao meio, à utilização do meio, ao tempo de entrega de pacotes, etc., ou ainda, estar relacionada com as interfaces específicas, no que diz respeito ao atraso na formatação de pacotes, atraso no acesso ao meio, etc. E, mais, a medição pode estar relacionada com outras camadas de protocolo da RLC, interessando assim, a distribuição para chegadas de pacotes para uma camada de protocolo específica, o número de retransmissões, etc.; ou a nível de aplicação onde medidas como o tempo de resposta a uma solicitação de serviço por uma estação de trabalho, é uma medida relevante.

As medidas de desempenho dependem da estrutura de protocolos da rede. Assim numa RLC que utilize protocolo CSMA-CD, uma medida relevante é a frequência de colisões, enquanto em outra RLC que utilize o protocolo de passagem de ficha esta medida não tem nenhum sentido. Já no caso do protocolo de passagem de ficha uma medida relevante seria o tempo de circulação da ficha por todas as interfaces enquanto que para o protocolo CSMA-CD esta medida não lhe diz respeito.

A visão das pessoas interessadas nas medições

desempenham um papel fundamental na definição da campanha de medição. Assim a visão de um usuário pode ser totalmente diferente da visão de um projetista ou um pesquisador. O usuário pode estar interessado em analisar o comportamento de uma rede frente a grandes volumes de tráfego. O pesquisador pode estar interessado na equidade na utilização dos recursos. Já o projetista pode se interessar, por exemplo em redes CSMA-CD, no efeito do comprimento da rede, na especificação da função de retirada em casos de colisões.

As medidas obtidas nesta dissertação têm o propósito de analisar o desempenho da rede para diferentes aplicações (tráfegos). Uma medida relevante, neste caso, é o tempo de resposta da rede já que este tempo é na realidade a soma de todos os outros tempos decorridos desde o envio da mensagem até o recebimento da resposta pelo servidor. Define-se tempo de resposta como sendo o tempo decorrido entre a solicitação de atendimento de serviço por parte da estação de trabalho até sua execução pela estação servidora mais o tempo de confirmação por parte desta estação. Neste caso é importante que softwares de diferentes abrangências sejam utilizados. A escolha de um banco de dados típico de aplicações comerciais, de um editor de textos e uma planilha eletrônica, típicos de aplicações de automação de escritório, é representativa, pois conforme visto na tabela 2.1 esses softwares representam 52,3% do mercado.

3.4.2 Onde Medir

Neste passo, as medidas a serem feitas já foram selecionadas. O passo a seguir é estabelecer onde na rede local elas serão efetuadas. Algumas considerações, como tipo de medida a ser realizada, nível de perturbação na tomada da medida, podem auxiliar na escolha do lugar medição.

A própria definição do item anterior (O Que Medir) já consegue delinear naquela fase o local onde a medição deverá ser realizada. Por exemplo, se se definiu uma medida de desempenho com relação à sub-rede de comunicação (e.g. vazão média, atraso médio) ou com relação à própria RLC (tempo de resposta), tem-se duas alternativas. A primeira consiste em escolher vários locais para tomadas das medidas e a segunda em escolher apenas um local de onde se monitorará todas as medidas necessárias à avaliação de desempenho. Na primeira possibilidade o método distribuído é o mais indicado, enquanto que na segunda alternativa o método centralizado melhor se aplica [WATS 82]. Utilizou-se, nesta dissertação o método centralizado [WATS 82] que consiste em monitorar o meio através de uma estação de trabalho, possibilitando a coleta de informações em apenas um local, em instantes de tempo pré-definidos. Uma outra vantagem neste método está em não se "mascarar" a estação servidora com o software de medição, pois requisições inerentes ao software não interferirão no sistema operacional de rede, o que permitirá uma sincronização de processos.

Nesta fase é importante se ter cuidado para que a monitoração da rede não perturbe o seu próprio desempenho [MURR 84], o que inviabilizará a obtenção de medidas confiáveis.

3.4.3 Como Medir

Não existe nenhuma metodologia única ou padronizada para se construir um cenário padrão de testes (software e hardware) de suporte a uma campanha de medição em redes locais.

De posse de todos os requisitos obtidos nas duas fases anteriores parte-se nesta fase para a definição de uma campanha de medição. Dependendo da medida a ser obtida pode não ser necessária a construção do hardware e do software. Não foi necessária, na presente dissertação, a construção de nenhum hardware, optando-se pelo uso de microcomputadores disponíveis no mercado. A troca de qualquer microcomputador por outro microcomputador pode levar a resultados divergentes, pois características como: "clock", memória RAM, "interleave", tempo de acesso a disco, etc., na maioria das vezes são completamente diferentes de um equipamento para outro.

Os softwares utilizados para obtenção das medidas relevantes devem ser os mesmos em todas as etapas, já que versões diferentes podem levar a tempos de processamento diferentes.

Com relação à obtenção dos tempos de respostas, é importante que estes sejam obtidos em idênticas condições de tráfego, ou seja, o tráfego de mensagens na rede durante cada

fase de teste, para todas RLC, deve ser idêntico.

Se as medidas relevantes obtidas com todas as RLC's forem obtidas através da mesma campanha de medição e utilizando-se o mesmo software e o mesmo hardware (não necessariamente microcomputadores do mesmo fabricante), então se diz que as medidas relevantes foram obtidas através de um ambiente homogêneo. Resumindo, um ambiente homogêneo, para obtenções de medidas em RLC's que visem comparação de seus desempenhos, deve ser especificado da seguinte forma:

- a) o hardware e o software devem ser os mesmos durante todas as fases de testes;
- b) a obtenção das medidas relevantes deve seguir o mesmo procedimento para todas as RLC's e as mesmas condições de tráfego.

É possível, então, se definir um cenário de testes, onde as medidas serão obtidas, a partir da campanha de medição e dos softwares e hardwares a serem utilizados. O cenário de testes será na realidade a junção de tudo que será necessário para obtenção das medidas de desempenho num ambiente físico.

O fluxograma apresentado na figura 3.3, mostra a sequência que se deve seguir para medir o desempenho de uma RLC, levando em consideração todos os aspectos discutidos neste capítulo.

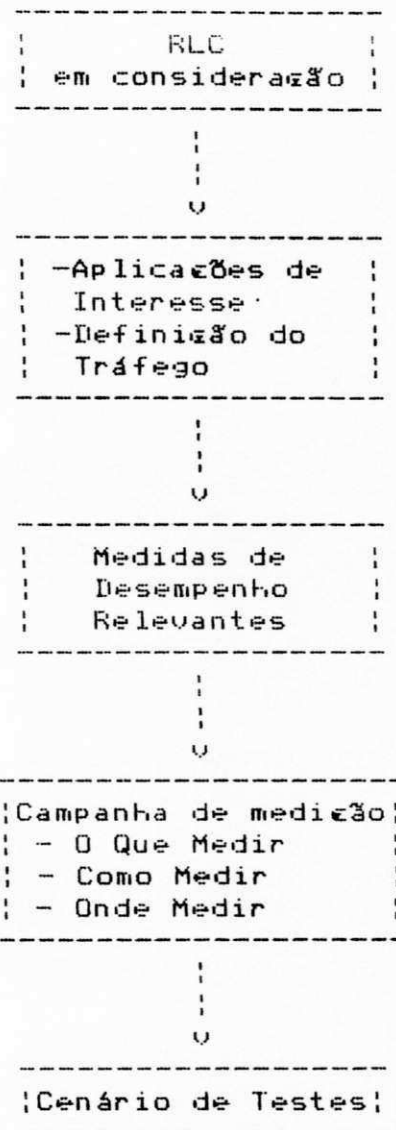


Figura 3.3 - Fluxograma para Medição de Desempenho em uma RLC.

C A P I T U L O 4

Metodologia de uma Campanha de Medição das RLC's de Interesse

4.1 - Campanha de Medição

Como vimos no capítulo 3, a técnica de medição de desempenho obtém as medidas de desempenho relevantes utilizando o sistema em sua fase de operação. A preocupação, porém, está em se definir o que é medida de desempenho relevante num sistema sendo investigado, em que lugar esta medida será obtida e como se processará para se obter a mesma.

Essa definição se torna possível através de uma campanha de medição que planeje e execute a avaliação de desempenho de RLC's. Esta campanha de medição deve ser obtida de uma metodologia que permita a análise da avaliação de desempenho em diferentes etapas. Assim, esta metodologia consistirá em se estabelecer os seguintes pontos: o que medir, onde medir e como medir.

O estabelecimento destes pontos facilitará a tarefa de avaliação de desempenho já que o problema será atacado e resolvido em partes.

4.1.1 O Que Medir

Neste ponto define-se que a avaliação de desempenho se dará a nível de aplicação onde se pretende observar o desempenho das redes em função do aumento de tráfego de mensagens na rede.

Quanto aos aplicativos de interesse, softwares de diferentes abrangências, voltados para aplicações de automação de escritório e comercial, são selecionados. Um editor de textos, e uma planilha eletrônica, importantes em aplicações de automação de escritório são utilizados. Um banco de dados e um software voltado para banco de dados, de usos em aplicações comerciais são empregados. Uma medida de desempenho relevante para estas aplicações é o tempo de resposta da rede, que é o tempo decorrido entre a solicitação de serviço a estação de servidora por uma estação de trabalho até sua execução e mais o tempo de confirmação por parte desta à estação de trabalho.

4.1.2 Onde Medir

Depois de selecionadas as medidas a serem feitas, opta-se pelo uso de uma estação monitora, que mede o tempo de resposta, utilizando-se o método centralizado [WATS 82]. A escolha baseia-se no fato de que além de ser possível a comparação de desempenho de uma RLC com outra, poder-se-á, ainda, analisar com maior clareza a degradação do tempo de resposta frente ao aumento de tráfego na rede, proveniente de outras estações.

A estação monitora possui um cronômetro que marca o tempo de resposta da rede. Deve-se ter o cuidado para que o cronômetro não perturbe o desempenho da rede, fazendo com que ele só seja acionado, através de interrupções ao DOS (Disk Operating System), após o aviso de início e finalização da tarefa à estação monitora [MURR 84].

4.1.3 Como Medir

A campanha de medição deve levar, em consideração, o hardware e o software disponíveis. Opta-se pelo uso de três PC XT's que interligados através de uma RLC com a seguinte configuração: 1 PC XT configurado como estação monitora, 1 PC XT configurado como estação de trabalho e 1 PC XT configurado como estação servidora e de trabalho. Todos com as seguintes características técnicas: Processador 8088 da Intel, Memória RAM de 640 KBytes e clock de 4.77 MHz.

Os softwares que atendem às exigências no tocante à aplicações de automação de escritório e automação comercial e que se encontram disponíveis para uso, foram os seguintes: InfoWord (editor de textos), Quattro (planilha eletrônica), FoxBase (banco de dados) e SARL (Sistema de Avaliação de Redes Locais - Desenvolvido em Clipper).

Assim além da observação do comportamento da rede frente a intensidade de tráfego, o desempenho das redes frente a softwares característicos de aplicações de automação de escritório (InfoWord e Quattro) e aplicações comerciais (FoxBase e SARL) também é observado. Para cada software considerado os

* InfoWord é um produto da Infocon Software Ltda.

** Quattro é um produto da Borland International.

*** FoxBase é um produto da Fox Software Inc.

**** Clipper é um produto da Mantucket Corporation.

tempos de resposta são obtidos para execução de comandos utilizados frequentemente nesses aplicativos, e com o aumento na intensidade do tráfego da rede, conforme seções 4.2 e 4.3.

Para garantir uma uniformidade na campanha de medição, o tráfego de mensagens na rede deverá ser o mesmo para todas as redes envolvidas de acordo com o número de estações ativas.

4.2 Softwares de Diferentes Abrangências

Os softwares disponíveis para uso, voltados para aplicações de automação de escritório (Infoword e Quattro) e aplicações comerciais (FoxBase e SARL) são representativos para a medição de desempenho. Precisa-se definir, então, como seriam obtidos os tempos de resposta para cada software.

A definição de como são obtidos os tempos de resposta da rede variavam de software para software. Assim dependendo do software a ser considerado, o tempo de resposta é medido a partir de comandos comumente usados em cada aplicativo considerado. Assim, os comandos executados em cada software ocasionam, sempre, um fluxo de mensagens na rede, de forma que o efeito do tráfego na rede reflète no tempo de resposta.

*

4.2.1 InfoWord

O InfoWord é um processador de textos de alta qualidade, onde para os testes foi utilizado a versão 3.0, sendo medidos os seguintes tempos:

- a) tempo para carregar o InfoWord a partir da operação de <ENTER> após a digitação da palavra IW na linha de comando do DOS, até a aparição do menu de abertura do InfoWord;
- b) tempo em que um documento de 40 Kbytes é carregado após a digitação da tecla <ENTER>, depois do nome do arquivo ter sido digitado, até o momento em que o arquivo é editado na tela;
- c) tempo para atingir o final desse arquivo a partir da operação das teclas CTRL-QC;
- d) tempo para anexar um documento de 13 Kbytes ao documento de 40 Kbytes quando CTRL-KR é digitado.

**

4.2.2 Quattro

Os testes padrão utilizaram a versão 1.1 da planilha eletrônica Quattro. Foram medidos os seguintes tempos:

- a) tempo para carregar o Quattro após a digitação da tecla <ENTER>, depois que o caracter Q foi digitado na linha de comando do DOS, até a aparição da planilha, esperando por um comando do usuário;
- b) tempo para carregar um arquivo de planilha de 13 Kbytes, medido a partir da operação da tecla <ENTER> até o aparecimento da planilha e a movimentação do cursor até a célula do canto superior esquerdo;
- c) tempo em que uma porção da planilha de 52 linhas por 11 colunas foi impressa em um arquivo "spool" da

rede, medido desde a operação de G até o retorno do controle sobre o teclado.

4.2.3 FoxBase

O banco de dados FoxBase foi utilizado em sua versão 2.00. Os seguintes tempos foram medidos:

- a) tempo para carregar o FoxBase, desde a operação de <ENTER>, após a digitação da palavra FOX na linha de comando do DOS, até a liberação do teclado pelo Banco de Dados;
- b) tempo para indexar um banco de dados de 69 Kbytes, típico de aplicação comercial, com 46 registros, 26 campos numéricos, 16 campos alfanuméricos, 3 campos de data e 1 campo lógico, usando-se uma chave numérica de 9 bytes. A medição foi efetuada a partir da operação da tecla <ENTER> após haver sido digitado o comando INDEX até a liberação do teclado;
- c) tempo para reindexar o banco de dados após a operação do comando REINDEX até a liberação do teclado.

4.2.4 Sistema de Avaliação de Redes Locais (SARL)

Este sistema foi desenvolvido em Clipper com a finalidade de obtenção dos tempos de resposta, numa aplicação de banco de dados. O SARL compõe-se, como mostra a figura 4.1, dos seguintes módulos:

a) Geração de uma base de dados: a partir de uma quantidade especificada de registros pelo usuário o sistema criará uma base de dados composta dos seguintes campos: um campo numérico, de 4 bytes em que conterà o número do registro criado; e um campo alfanumérico que conterà o "string" "***CAMPO CRIADO***". Ao final da geração da base de dados o tempo desta operação é ecoado na tela;

b) Atualização da base de dados criada: O "string" "***CAMPO CRIADO***" é substituído pelo "string" "*CAMPO ATUALIZADO*" em todos os registros. A atualização pode ser feita do primeiro para o último registro, ou dos registros do meio para início e fim;

c) Indexação de uma base de dados: utilização de uma base de dados para indexação digitando-se apenas o nome do arquivo e a chave para indexação.

O SARL possui ainda um cronômetro que mede os tempos de resposta da rede em análise sem perturbar o seu funcionamento.

Com os módulos "a" e "c" se medem, principalmente, o desempenho da rede, no tocante a tempos de resposta, revelando o comportamento do protocolo de acesso ao meio implementado em cada rede frente à intensidade de tráfego. No módulo "b" as medidas mostram o desempenho dos algoritmos de otimização utilizados em redes locais, pois obriga um grande movimento do cabeçote do disco da estação servidora.

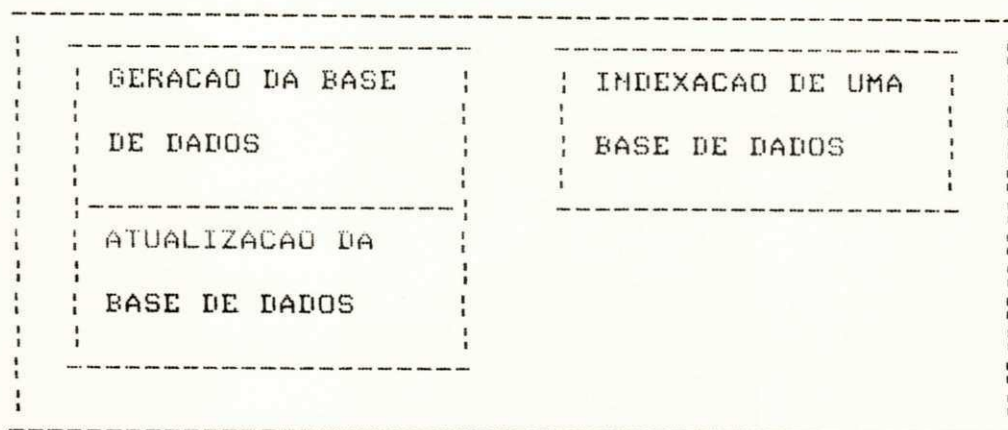


Figura 4.1 Módulos do SARL

4.2.4.1 Medições com o SARL

Neste ponto definem-se os procedimentos, para as medições dos tempos de resposta e a sequência a ser seguida, em cada módulo do SARL:

- a) geração de uma base de dados constituída de 100 registros. Note-se que neste passo acontece uma leitura e escrita sequencial em disco;
- b) atualização da base de dados do meio para os registros extremos forçando desta maneira movimentos mais frequentes do cabeçote do disco, caracterizando leitura e escrita mediante a uma sequência pré-definida.
- c) indexação de um banco de dados típico de aplicações comerciais com 69 Kbytes de tamanho, a partir de uma chave numérica de 9 bytes.

4.3 Procedimentos Para a Medição de Desempenho

Se faz necessário que todas as RLC's envolvidas na campanha de medição estejam submetidas ao mesmo tráfego de mensagens quando da obtenção de seus tempos de resposta. Assim, os tempos de resposta para cada software considerado devem ser obtidos da seguinte maneira:

- a) Zero Estação: medições realizadas com o micro "stand-alone", para que se possa ter uma idéia da degradação no tempo de resposta quando o micro é configurado como estação de trabalho;
- b) Uma Estação: o micro é configurado como estação de trabalho e os tempos são medidos a partir do aviso de conclusão da tarefa pelo micro servidor à estação monitora;
- c) Duas Estações: o micro agora compete com outro micro também configurado como estação de trabalho que solicita atendimento de serviços ao mesmo micro servidor. Os tempos de resposta são novamente medidos.
- d) Três Estações: nesta fase o cenário é o mesmo acima, só que o micro servidor também executa processos locais, levando a uma degradação ainda maior no tempo de resposta.

O número de microcomputadores usados nesta dissertação foi o que se pôde dispor na época, embora este número seja bastante representativo, já que o tráfego considerado nesta

campanha de medição é um tráfego característico de RLC's com um grande número de estações, porém com funcionamento normal, pois as consultas ao servidor são frequentes o que não acontece numa RLC em funcionamento normal, pois as estações podem estar realizando processamento que não se utilize da estação servidora.

4.4 Cenário de Teste para a Campanha de Medição

A figura 4.2 mostra o cenário de testes montado de acordo com o que foi definido na campanha de medição, para obtenção dos tempos de respostas.

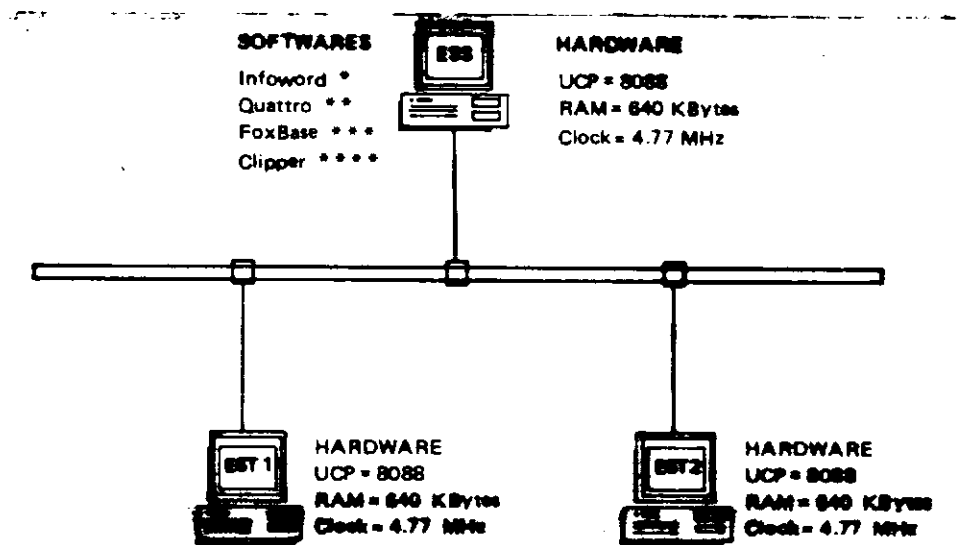


Figura 4.2 Cenário de Testes para a Campanha de Medição

O hardware das estações é o descrito na seção 4.1.3. Os softwares utilizados estão gravados na estação servidora (ESS). A estação de trabalho (EST1) é a estação monitora que mede os tempos de resposta da rede, através de comandos definidos na seção 4.2. A estação de trabalho (EST2) quando gera tráfego o faz através da solicitação da geração ou indexação de um banco de

dados à estação servidora (ESS). A estação servidora também pode solicitar o atendimento de seus próprios processos. Isto é feito gerando ou indexando um banco de dados.

C A P Í T U L O 5

Resultados

Este capítulo mostra os tempos de respostas obtidos com todos os softwares considerados nas diversas RLC's. Algumas considerações devem ser observadas para que se possa comparar os resultados obtidos em cada RLC, ou se pretenda, em outros trabalhos, se verificar a reproducibilidade dos resultados reportados aqui:

a) as soluções de rede analisadas terão que ser as mesmas, com placas e softwares de rede idênticas as utilizadas nesta campanha;

b) o hardware deve também ser idêntico em todas as fases da campanha de medição;

c) o tráfego deverá ser idêntico ao utilizado em todas as etapas desta campanha;

Sendo assim será possível a comparação com outras soluções existentes no mercado, ou ainda, a reconstituição de todo o ambiente em questão.

O tempo médio de resposta é uma medida de desempenho relevante para a avaliação de desempenho de RLC's em aplicações de automação de escritório e comercial. Os tempos médios de resposta são na realidade uma média dos tempos de resposta obtidos para cada comando utilizado no software considerado. Os intervalos de confiança foram fornecidos a partir das várias

medidas obtidas e são mostrados no anexo I. Os intervalos de confiança variaram de 2,27 segundos a 487,50 segundos.

5.1 Procedimentos para Análise dos Resultados

A avaliação de desempenho de uma RLC usando a técnica de medição de desempenho deve ser precedida de uma metodologia que permita estabelecer critérios que definam todo um ambiente com vista à obtenção de medidas de desempenho relevantes (cenário de medição).

Nesta dissertação as medidas de desempenho obtidas são usadas para comparar a performance das cinco redes consideradas e portanto, torna-se necessário a definição de um ambiente homogêneo.

É importante mencionar a precaução que se deve ter ao se comparar os resultados obtidos, pois deve-se levar em consideração que uma RLC deve ser analisada de acordo com a aplicação a que se destina. Assim uma RLC pode, por exemplo, ter um excelente desempenho em aplicações de automação de escritório, enquanto o seu desempenho pode ser ineficiente para aplicações em controle de processos ou em aplicações comerciais.

A escolha de uma RLC dependerá, ainda, do ambiente em que ela irá funcionar, já que ela estará sujeita à vários fatores que influenciaram em sua performance. Como exemplo podemos citar o caso de uma RLC que tenha uma excelente performance numa avaliação de desempenho em aplicação comercial, mas que se mostre

inadequada por não possuir memória compartilhada na placa, uma característica que pode ser indispensável para alguns aplicativos. Pode-se concluir, por conseguinte, que não existe uma solução ótima para escolha de RLC's.

Para um usuário final a comparação deve apreciar todos os itens acima aliados às facilidades que a RLC oferece e o preço a ser dispendido na aquisição.

Os Índices de degradação obtidos, ou seja, os tempos médios de respostas medidos pela estação monitora, divididos pelos tempos médios de respostas medidos com o microcomputador "stand-alone", estão mostrados nas figuras de 5.1 a 5.4. A equação 5.1 define o índice de degradação, como:

$$ID = \frac{\text{Tempo de resposta medido pela estação monitora}}{\text{Tempo de resposta medido "stand-alone"}} \quad (5.1)$$

Vale ressaltar que a rede Eden obteve desempenho sofrível nos testes devido a problema de implementação na versão utilizada (versão 1.1) e que segundo a empresa fabricante da rede esses problemas haviam sido solucionados na versão 2.1. Infelizmente esta versão não estava disponível para testes na época em que se realizaram as medições.

5.2 Análise quanto à Aplicações em Automação de Escritório

Para este tipo de aplicação foram utilizados os softwares InforWord e Quattro. Observa-se que, de uma maneira

geral, as redes Cluster, Microlínea e Saga obtiveram excelentes resultados.

Em aplicações de automação de escritório onde fosse importante que a rede oferecesse facilidades, como: troca de mensagens e correio eletrônico, a rede Saga seria uma boa alternativa, conforme se pode constatar na seção 2.5.1.1. Porém, se apenas a facilidade de troca de mensagens é suficiente, então, as três redes acima poderiam ser usadas.

A rede Amplus possui uma performance razoável, caracterizando-se por um excelente servidor de impressão, conforme pode-se constatar na figura 5.2c.

5.3 Análise quanto à Aplicações Comerciais

Em aplicações comerciais os bancos de dados são os softwares mais utilizados [GIOZ 86a]. As redes Cluster e Microlínea apresentam, mais uma vez, de forma conjunta os melhores desempenhos. Isso se deve à utilização dos algoritmos de otimização no uso a discos, necessários na maioria dos testes.

É importante observar que a rede Saga teve um excelente desempenho em todos os testes de carga dos softwares utilizados na campanha de medição. E, ainda, que a degradação observada, com relação ao tempo de resposta, nesta rede, com softwares característicos de aplicações comerciais, foi muito pequena.

Um dos aspectos que se deve levar em consideração na escolha de uma RLC para aplicações comerciais, diz respeito à segurança, tanto a nível de "login", quanto a nível de informações armazenadas. Desta forma, devido, normalmente, à importância das informações armazenadas em um banco de dados, uma rede voltada para aplicações comerciais deve se utilizar de mecanismos que: impeçam o acesso a rede de usuários não autorizados, protejam o banco de dados quanto a corrupção de mensagens, garantindo portanto a integridade dos dados armazenados, assegurem a gravação e leitura corretas da mensagens e etc.

A Amplus e a Cluster têm se preocupado com este aspecto conforme se pode constatar nas seções 2.5.1.2 e 2.5.1.3.

Outro aspecto interessante diz respeito à quantidade de memória consumida em aplicações de banco de dados, pois a experiência tem mostrado que para softwares como Clipper e FoxBase é necessária uma grande quantidade de memória para que os aplicativos possam ser processados. Sendo assim, é importante que grande parte do software de rede possa ser instalada na memória compartilhada da placa de rede ao invés de instalá-lo na memória do microcomputador. Desta forma, redes como a Cluster que não possuem esta facilidade, podem ser inadequadas para alguns aplicativos.

5.4 Procedimento de Comparação

O procedimento para comparação de redes deve levar em consideração os seguintes passos:

- a) obtenção dos tempos de resposta a partir da metodologia proposta nesta dissertação;
- b) análise dos tempos de acordo com a aplicação a que se destina a rede;
- c) análise dos utilitários disponíveis e necessários em cada aplicação;
- d) análise custo versus benefício.

A obtenção e análise propostas nos itens a) e b) devem ser baseadas no fluxograma da figura 3.3. O item c) pode ser feito seguindo-se orientação proposta no manual do fabricante.

Sendo assim, um procedimento de comparação não levará à escolha de uma solução de rede ótima e sim, de uma RLC que atenda aos requisitos de uma solução particular.

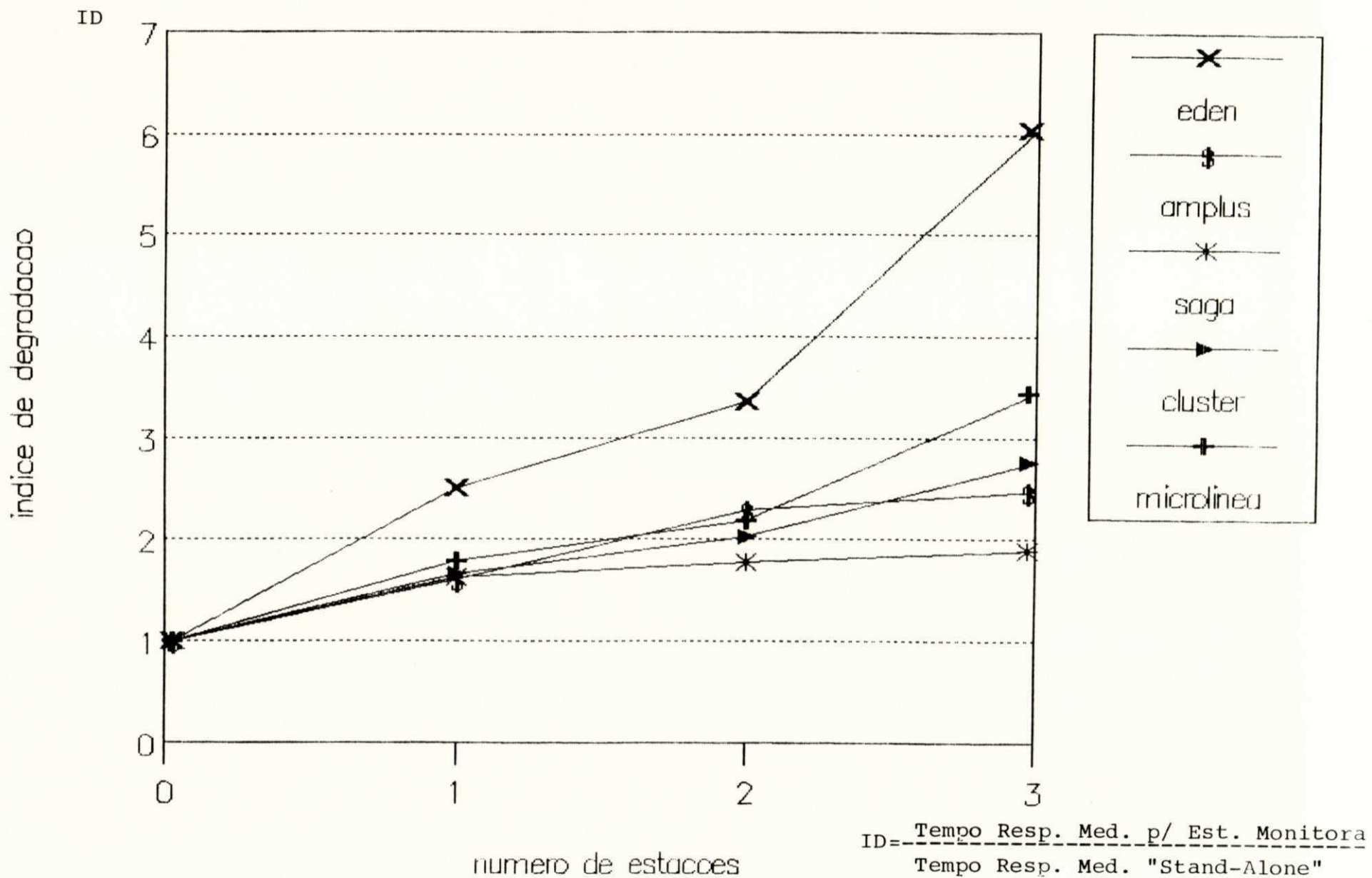


Figura 5.1(a) InfoWord - Tempo de Carga

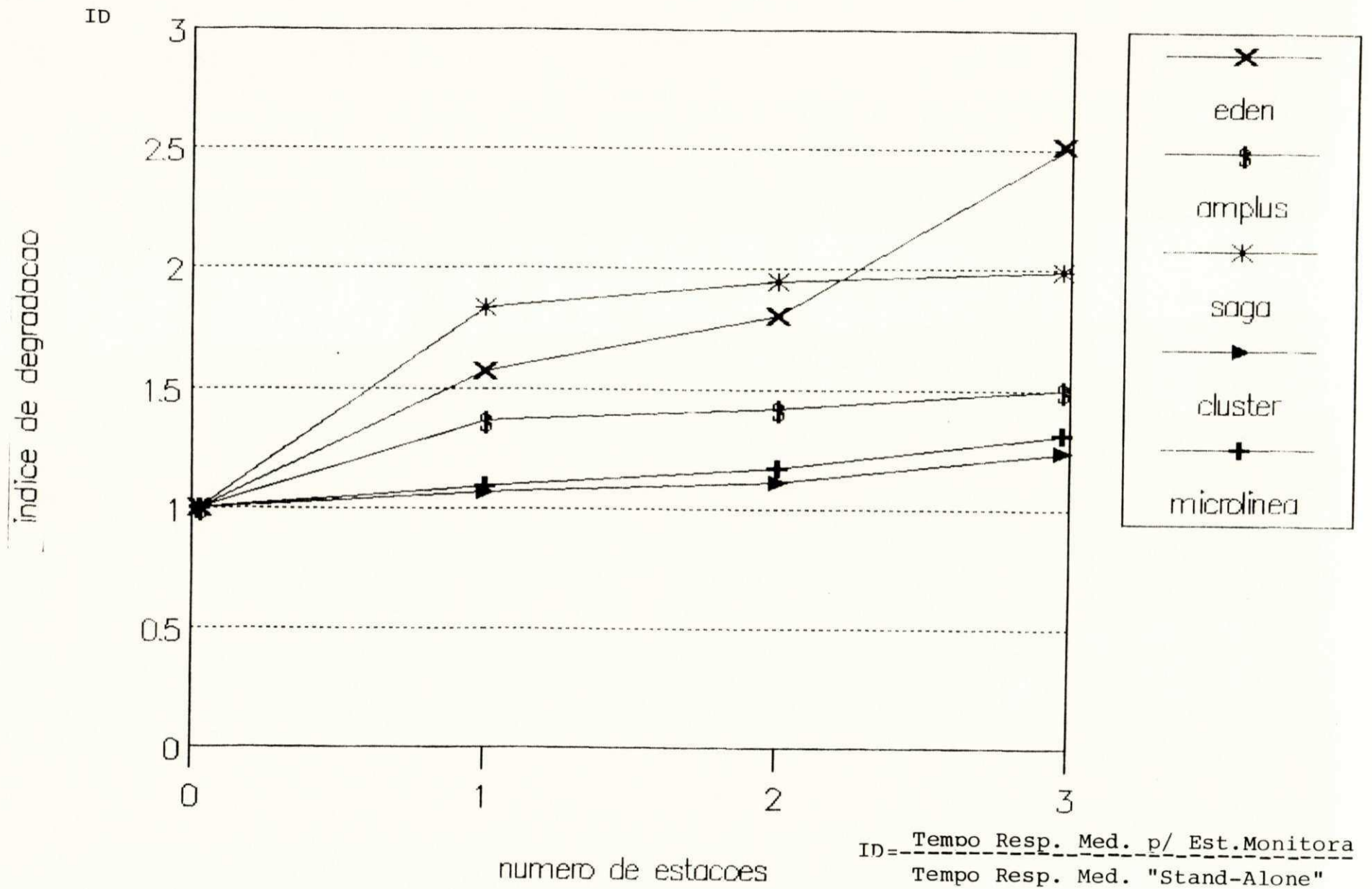


Figura 5.1(b) InfoWord - Tempo para Carregar um Documento de 40 Kbytes

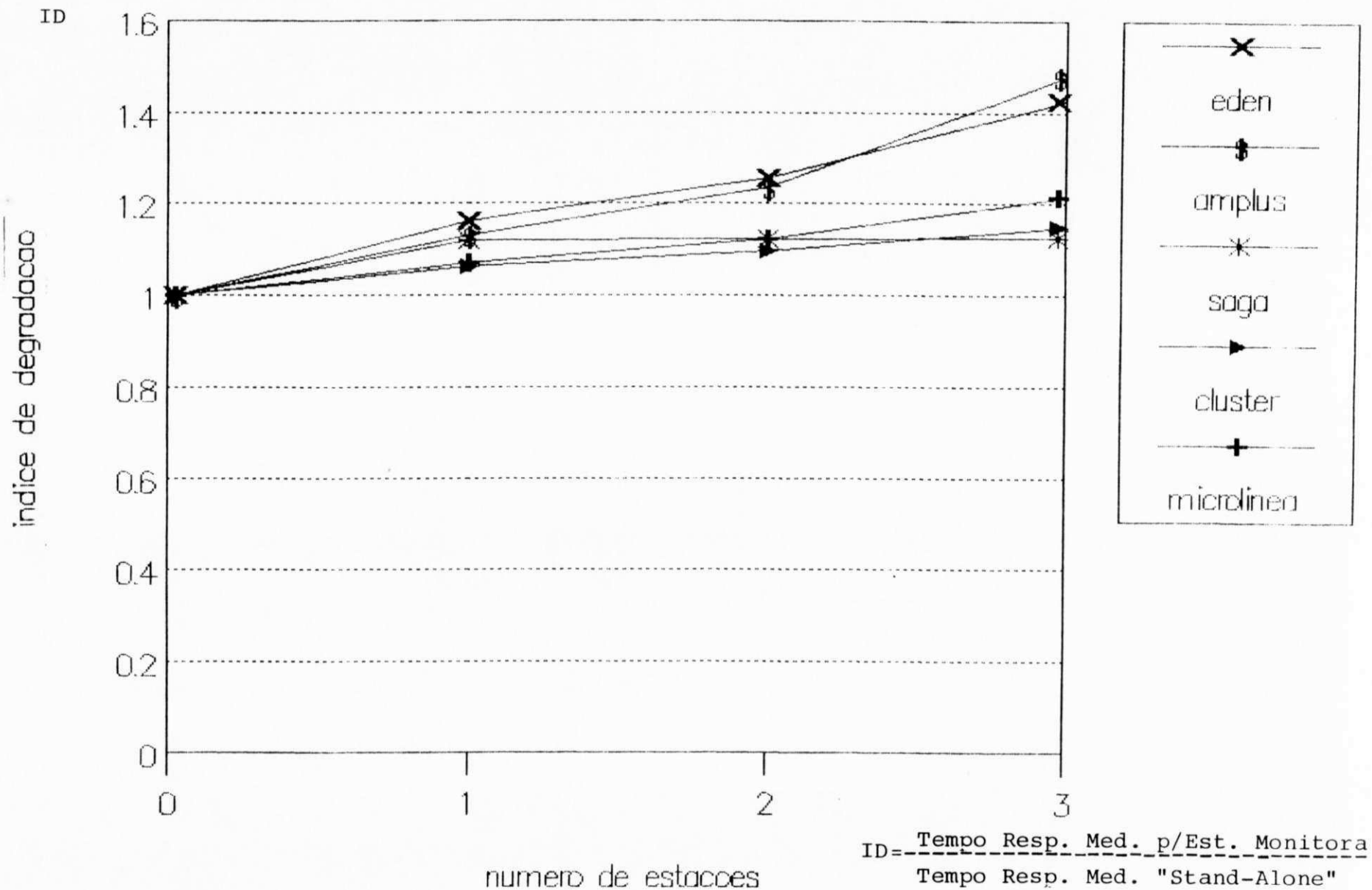


Figura 5.1(c) InfoWord - Tempo para atingir o Final de um Documento de 40 Kbytes

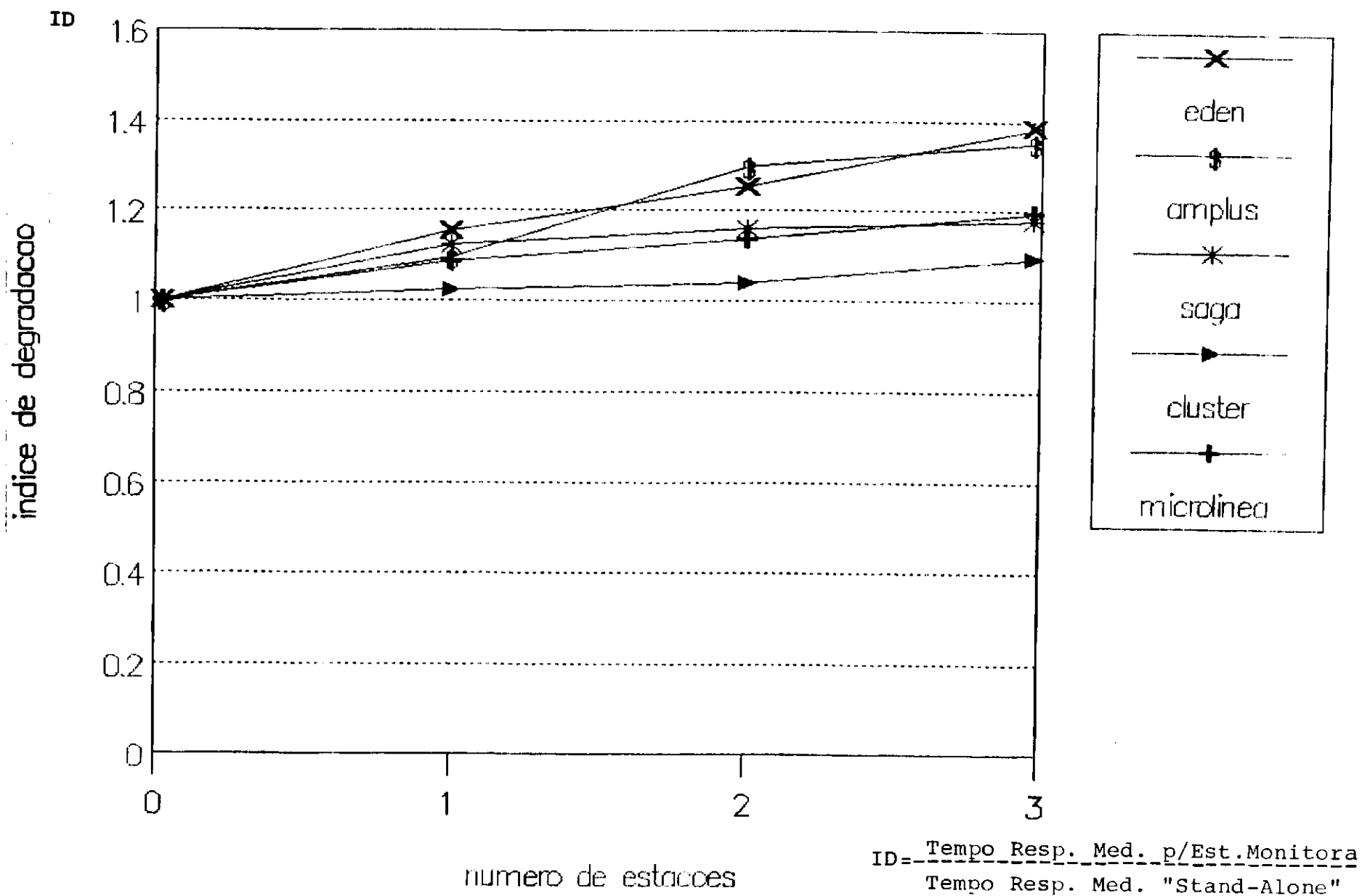


Figura 5.1(d) Tempo para Anexar um Documento de 13 Kbytes a um Documento de 40 Kbytes

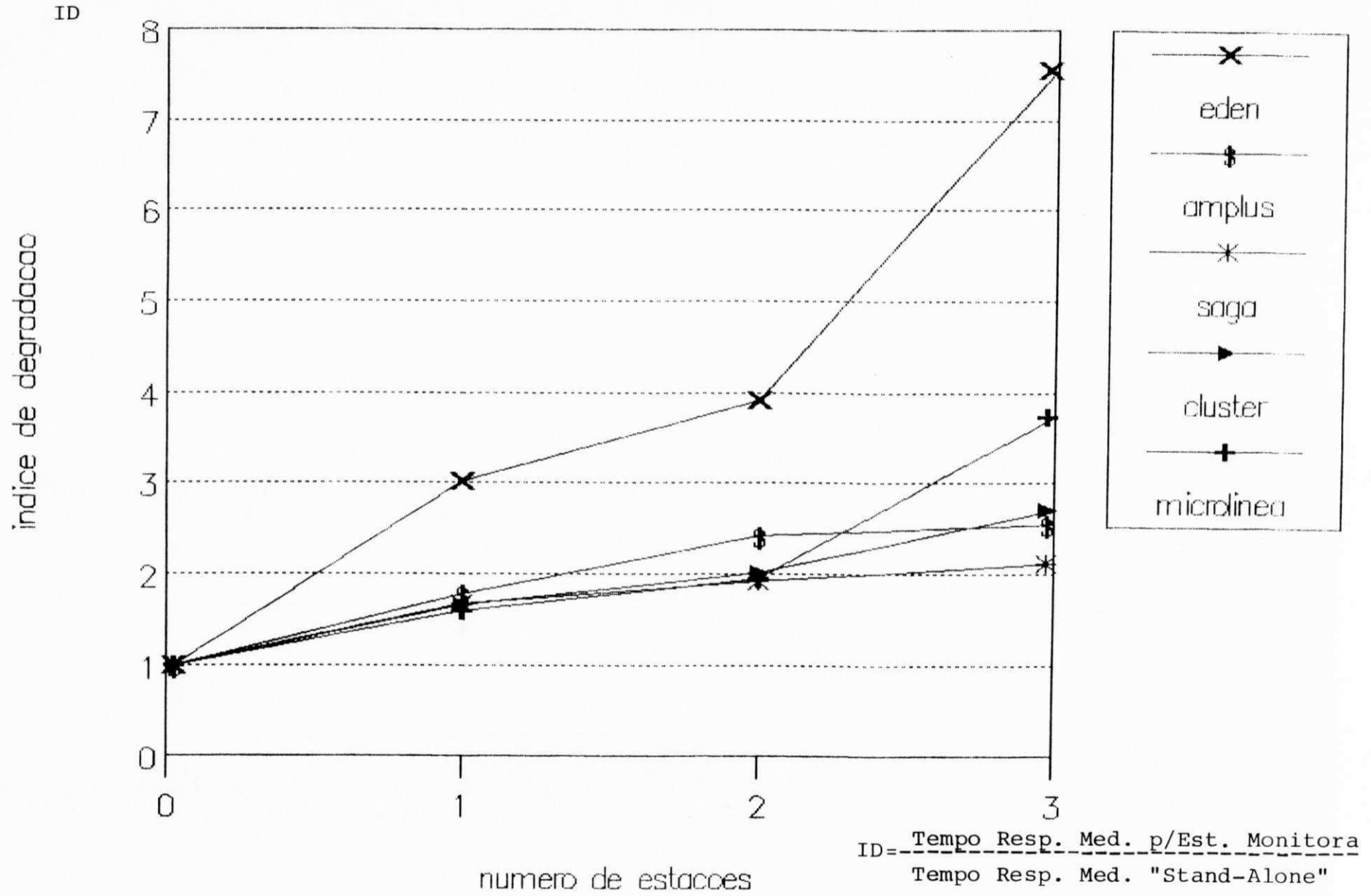


Figura 5.2(a) Quattro - Tempo de Carga

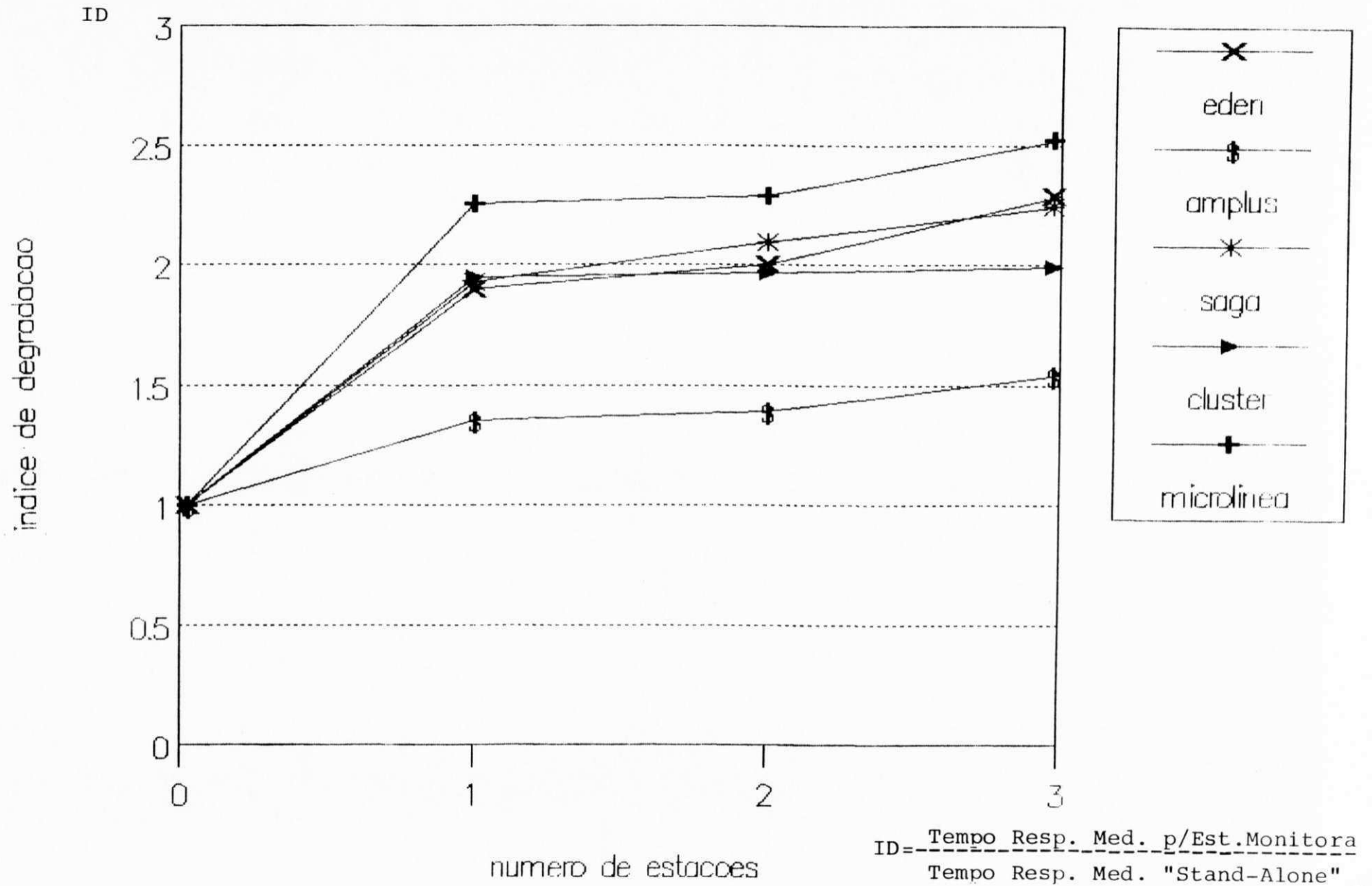
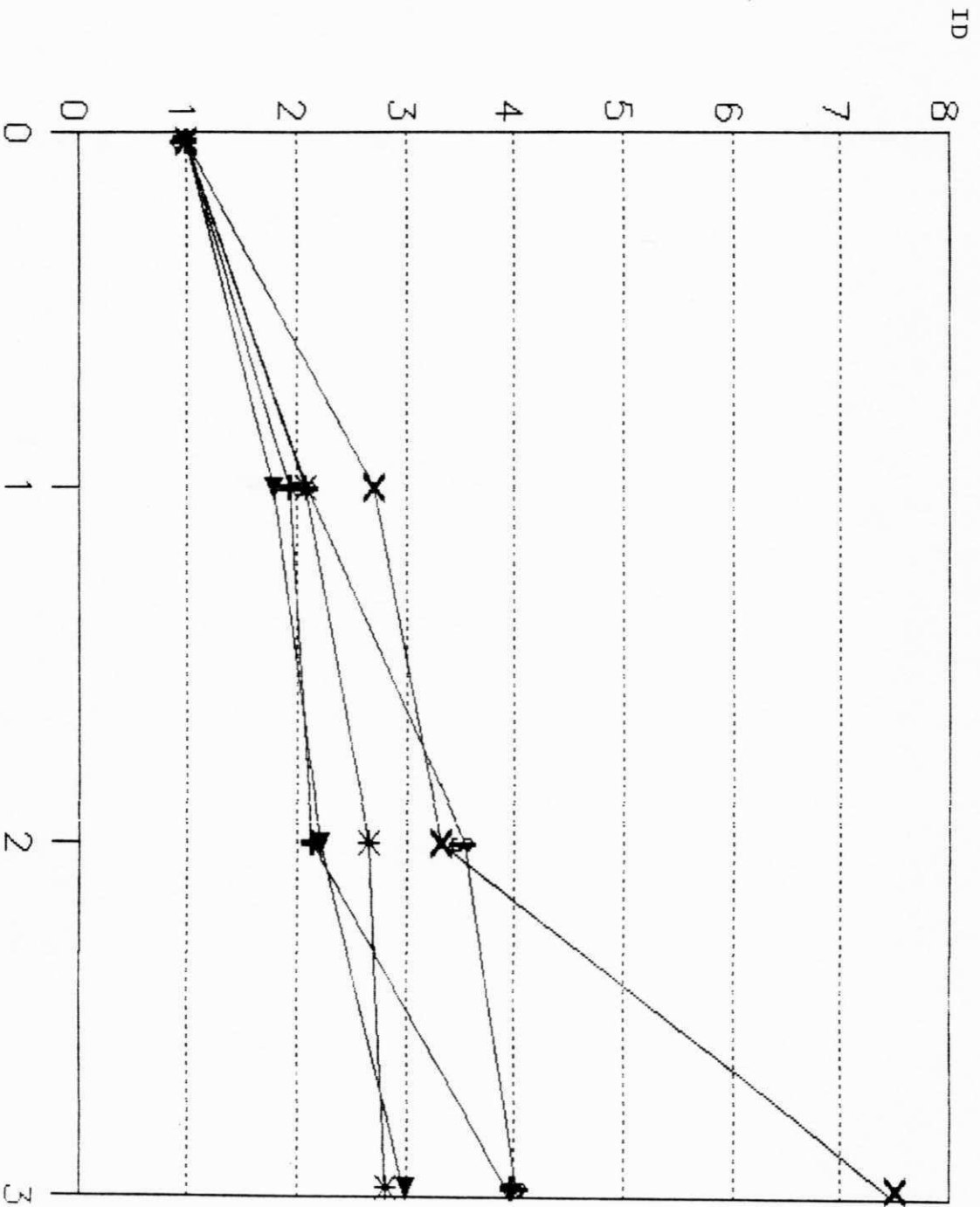


Figura 5.2(c) Quattro - Tempo para Impressão de Parte de uma Planilha no Arquivo Spool

indice de degradacao



ID = $\frac{\text{Tempo Resp. Med. p/Est. Monitora}}{\text{Tempo Resp. Med. "Stand-Alone"}}$

Figura 5.3(a) FoxBase - Tempo de Carga

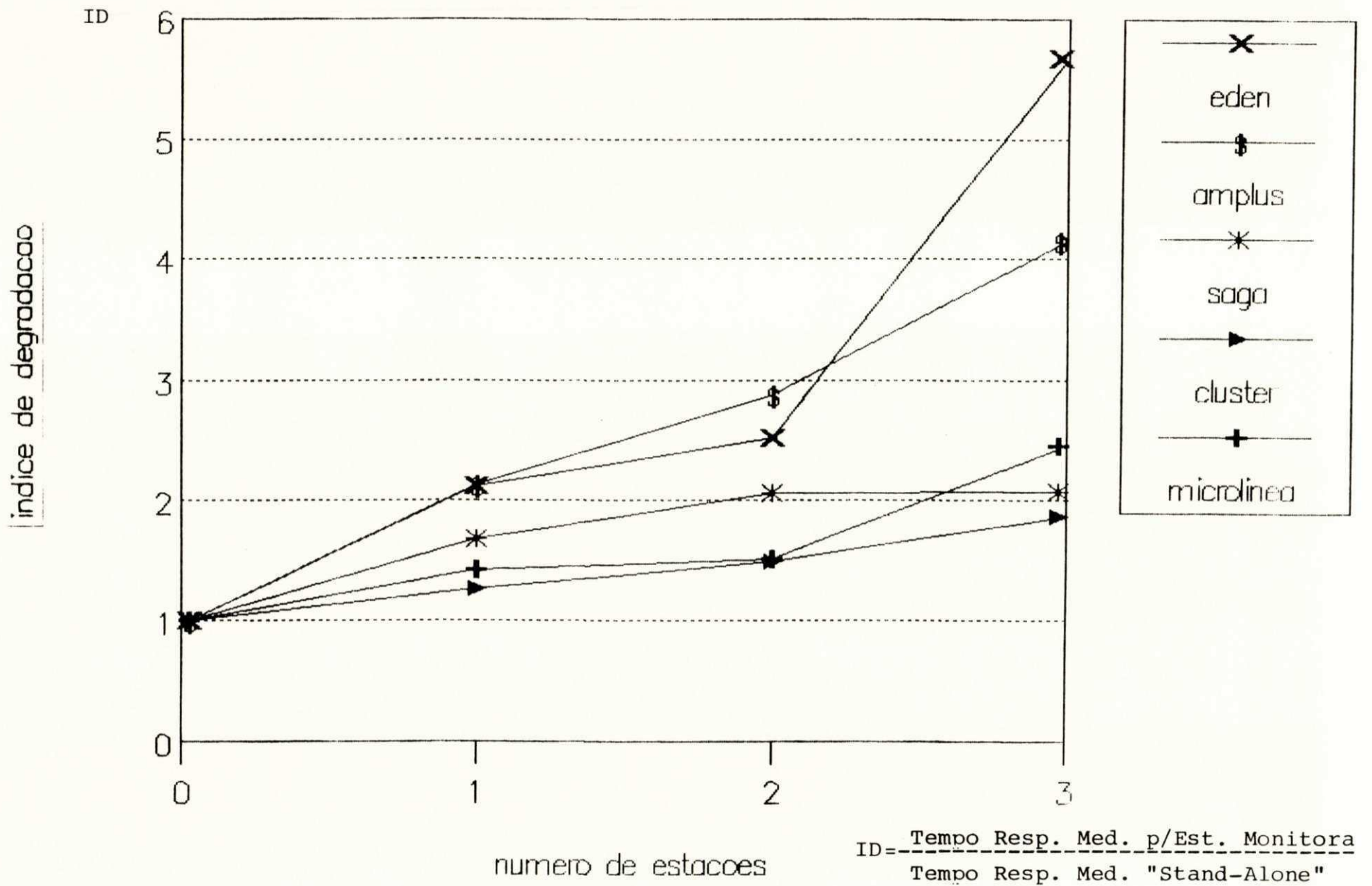


Figura 5.3(b) FoxBase - Tempo para Indexação de uma Base de Dados de 69 Kbytes

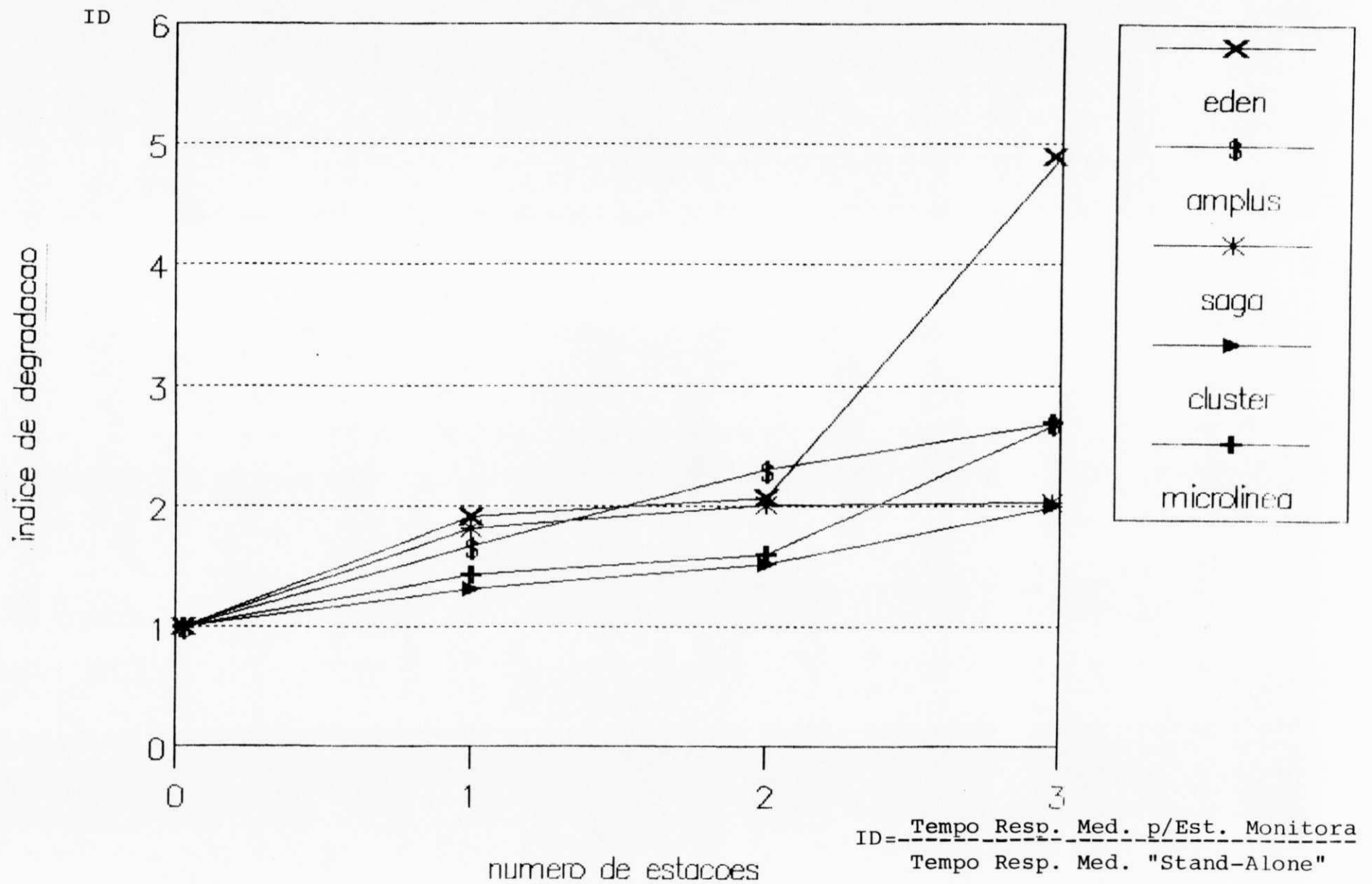


Figura 5.3(c) FoxBase - Tempo para Reindexação de uma Base de Dados de 69 Kbytes

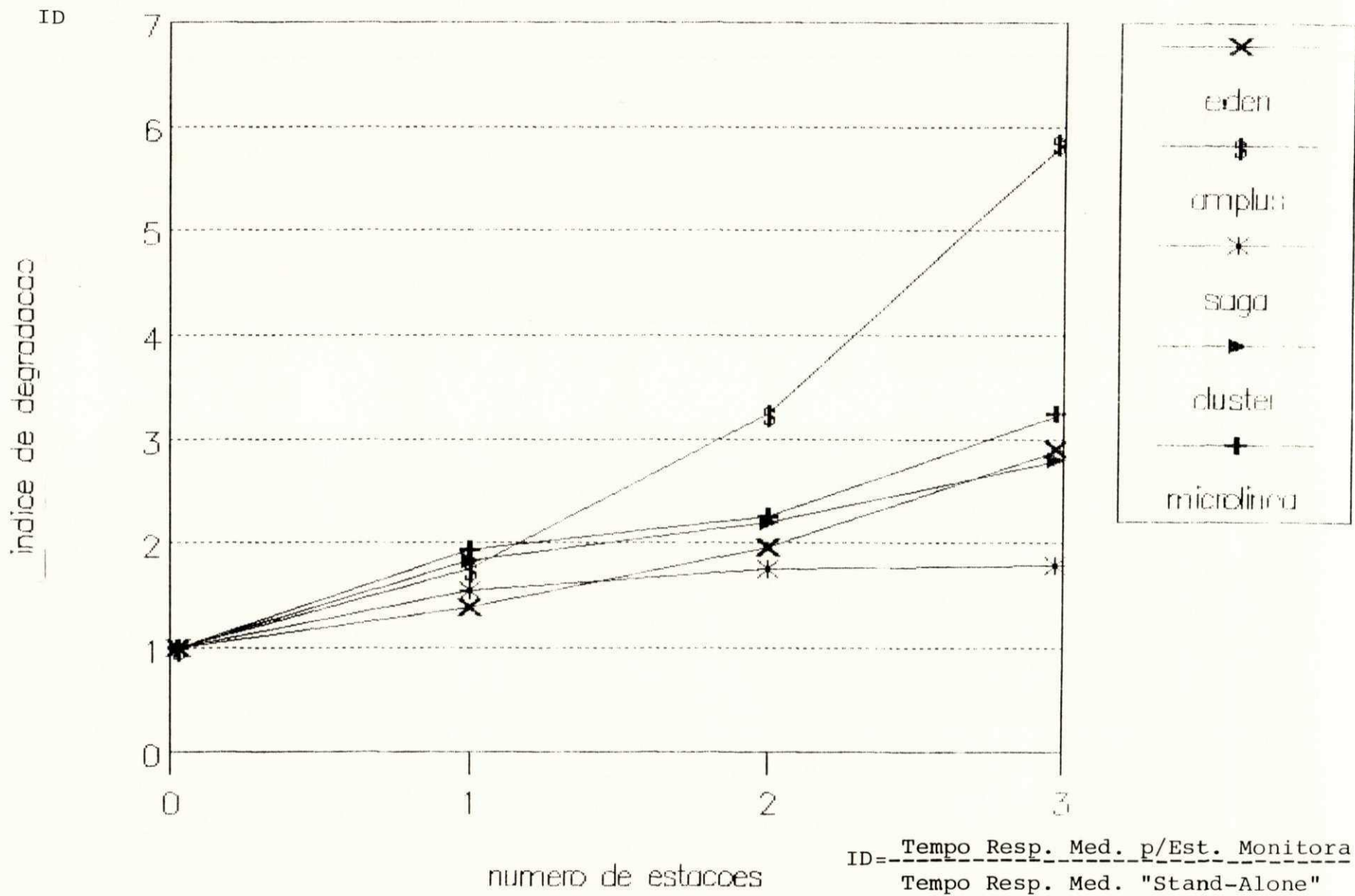


Figura 5.4(a) SARL - Tempo de Geração de uma Base de Dados de 100 Registros

ID índice de degradação

ID

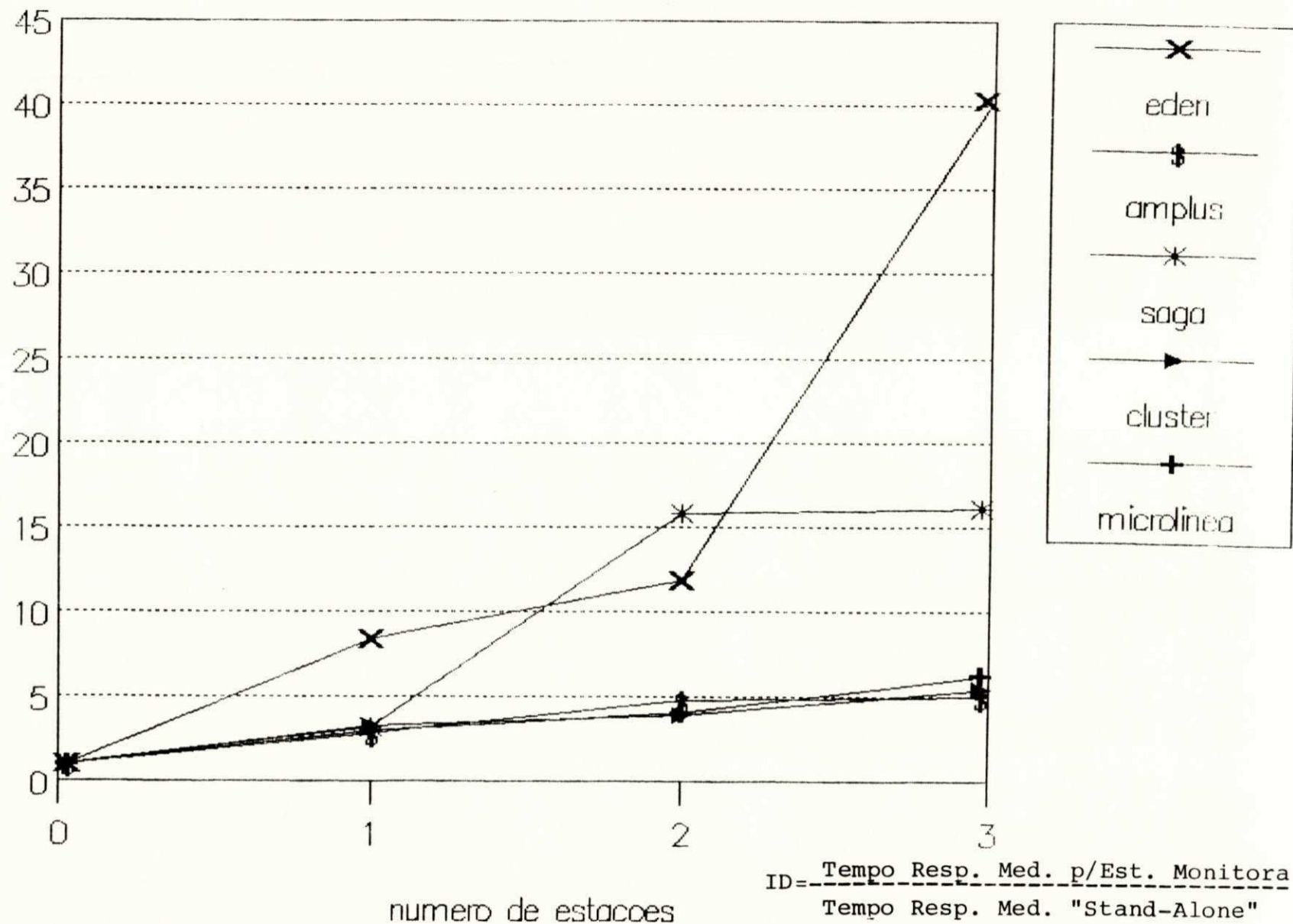


Figura 5.4(b) SARL - Tempo de Atualização de uma Base de Dados de 100 Registros

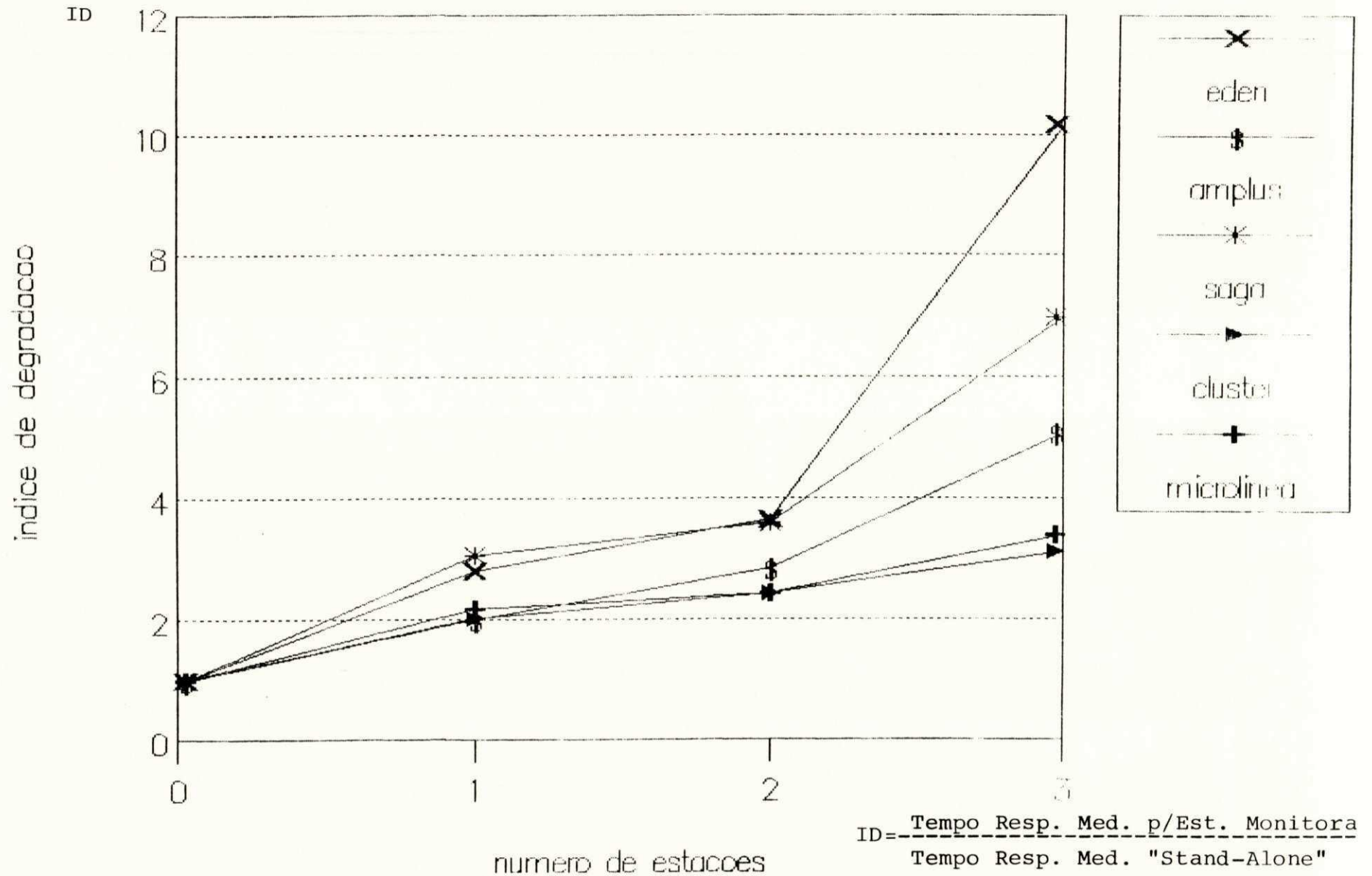


Figura 5.4(c) SARL - Tempo para Indexação de uma Base de Dados de 69 Kbytes

C A P I T U L O 6

Conclusões

Esta dissertação propõe uma metodologia para a obtenção de medidas de desempenho através da técnica de medição de desempenho. Permite-se, assim, a criação de uma campanha de medição, necessária para obtenção das medidas de desempenho, e a definição um ambiente homogêneo, necessário para que RLC's possam ser comparadas em sua performance. Esta comparação deve, numa primeira etapa, levar em conta a aplicação a que ela se destina (e.g. automação de escritório, comercial, controle de processos, etc.).

Sugere-se um procedimento de comparação para escolha de RLC's que leve em consideração todos os aspectos que influenciem na decisão por uma ou outra RLC. Desta forma, a seleção de uma RLC não estaria somente ligada ao tempo de resposta, pois outras características da rede devem ser observadas. Assim, por exemplo, para RLC's voltadas para aplicações comerciais uma característica necessária é a segurança e integridade dos dados. Não adianta, para alguns usuários deste tipo de aplicação, se a rede possui um ótimo tempo de resposta, se ele não oferece esta característica.

Para análise de RLC's em aplicação comercial, esta dissertação apresenta um Sistema de Avaliação de Redes Locais - SARL. Com o SARL pode-se observar o comportamento do protocolo de acesso ao meio implementado em cada rede frente à intensidade de tráfego e, também, o desempenho dos algoritmos de otimização

utilizados em redes locais, que não seria possível com aplicativos normalmente usados.

A metodologia da campanha de medição permite que qualquer tipo de RLC seja analisada, e que a obtenção de um cenário de testes seja conseguida sem que se imponha hardwares e softwares específicos.

Por fim, vale ressaltar o caráter pioneiro deste trabalho em nosso país, contribuindo assim para que dentre outras coisas, além das mencionadas acima, que os próprios fabricantes possam analisar o desempenho de suas RLC's frente as demais.

6.1 Continuação desta Pesquisa

Uma das grandes dificuldades hoje, nas áreas de RLC's e sistemas multiusuários, está em se justificar perante o usuário a escolha de uma RLC ou de um sistema multiusuário, ou ainda, responder a seguinte pergunta: "Quem é mais eficiente uma RLC ou um sistema multiusuário?".

Assim utilizando-se a metodologia para se definir uma campanha de medição para sistemas multiusuários e de posse dos resultados obtidos nesta dissertação é possível que as preocupações como as levantadas acima sejam resolvidas.

Outro ponto importante, seria a criação de um sistema especialista, através de regras obtidas da metodologia mencionada e dos resultados coletados, com a finalidade de proporcionar condições de escolha para aquisição de uma RLC.

Referências Bibliográficas

- [CABR 70] - ABRAMSON, N. - "The Aloha System—Another Alternative for Computer Communications". Fall Joint Computer Conference Proceedings, 1970.
- [CAMER 83] - AMER, F.D. - "A Measurement Center for the NBS Local Area Computer Network" - IEEE Trans. on Computer, vol-31, n.8 ago 1982.
- [AMPL 89] - AMPLUS INFORMATICA S/A - "Ampliware AW DOS—Manual do Administrador", Rio de Janeiro, 1989.
- [ARCH 87] - ARCHER, Rowland - "Redes de Computadores IBM PC e Compatíveis", McGrawHill, São Paulo, 1987.
- [BAYL 82] - BAYLISS, M.J - "UKC File Server", University of Kent at Canterbury, Computing Laboratory, Report No. 12, May, 1982.
- [BIRR 80] - BIRREL, A. e NEEDHAM, R.M. - "A Universal File Server: IEEE Transactions on Software Engineering, VOL. SE-6, No. 5, Sep. 1980.
- [BIRT 73] - BIRTWISTLE, G.M. et alli - "Simula Begin", Auerbach Publisher Inc, Philadelphia, Pa, 1973.
- [BULG 82] - BULGREN, W.G. - "Discrete System Simulation", Prentice-Hall, In., Englewood Cliffs, N.J., 1982.
- [BRAS 87] - BRASILEIRO, M.A.G - "Modelagem de Aplicações Críticas no Tempo em Redes Locais com Passagem de Ficha", Tese de Doutorado - Depto. Eng. Elétrica, Univ. Federal da Paraíba, 1987.
- [CABR 89] - CABRAL, M. I et alli - "SAVAD - Uma Ferramenta para Avaliar o Desempenho de Sistemas Distribuídos",

- [HAFN 74] - HAFNER, E.R., et alli - "A Digital Loop Communications System", IEEE Trans Comm, COM-22, p.877, 1974.
- [IEEE 82] - IEEE Project 802 Local Network Standards, DRAFT C., May 17, 1982.
- [ISO 81] - ISO 7097/SC16 - Open System Interconnection: Basic Reference Model, Computer Communications Review, Vol. 11, No.2, April. 1981.
- [KLEI 75] - KLEINROCK, L. - "Queueing Systems - Vol. I - Theory", John Wiley & Sons Inc., N.Y., USA, 1975.
- [KOSO 78] - KOSOVYCH, O.S. - "Fixed Assignment Access Techniques" IEEE Trans. Comm. Vol. Com-66, No. 9, Set 1978, pp. 1370-1378.
- [LICK 78] - LICKLIDER, J.C. VEZZA, A. - "Applications of Information Networks", Proceedings of IEEE, 66:11, Nov. 1978.
- [MACN 80] - MACNAIR, E.A e SAUER, C.H - "Elements of Practical Performance Modelling", Prentice hall, Inc., 1980.
- [MARK 78] - MARK, J.W. - "Global Scheduling Approach to Conflict Free Multiple Access for Local Area Networks", IEEE Trans. Comm. Vol. Com-26, No. 9, Set 1978, pp. 1342-1352.
- [METC 76] - METCALFE, R. M. e BOGGS, D.R - "Ethernet Distributed Packet Switching for Local Computer Networks", CACM Vol. 19, No. 7, Jul 1976, pp. 395-404.
- [MICR 89] - MICROLINEA INTEGRAÇÃO DE SISTEMAS EM INFORMATICA - "Manual de Referência-Versão 3.xx", São Paulo, 1989.

- [MOUR 82] - MOURA, J.A.B. - "Hierarchical Modelling of Local Area Networks under File Transfer", PhD Thesis - Dept. of Eletr. Engineering, Univ. Waterloo, Canada, 1982.
- [MS-D 86] - Microsoft Corporation - "Guia do usuário do MS-DOS", Redmond, WA, 1986.
- [MURR 84] - MURRAY, D.N e ENSLOW Jr, P.H. - "An Experimental Study of the Perfomance of a Local Area Network", IEEE Comm. Magazine, v.22 n.11, Nov 1984, p. 48-53.
- [MUSS 85] - MUSSI, J.M.F - "A Model for a Network-Based File Server in Interactive Operation", M.A.Sc. Thesis, Dept. of Elet. Engineering, Univ. Waterloo, Canada, 1985.
- [NEWM 69] - NEWHALL, E.E e FARMER, W.D. - "An Experimental Distributed Switching System to Handle Burst Computer Traffic", Proc. Symp. Problem Otimization Data Communications, Out 1969, pp. 1-32.
- [PIER 71] - PIERCE, I.R. - "How Far Can Data Loops Go?", IEEE Trans. Comm. Vol. Com-20, No. 3, 1971, pp.527-530.
- [PRIM 88] - PRIMO, M.A.M - "Um Modelo Alternativo para Protocolos de Acesso em Redes Locais de Computadores" - Dissertação de Mestrado, Depto. Eng. Elétrica, Univ. Federal da Paraíba, Paraíba, 1988.
- [RICA 78] - RICART, G. e AGRAWALA, A.K. - "Dynamic Management of Packet Radio Slots" 3rd Berkeley Workshop on Distributed Data Management and Computer Networks", 1978, pp. 169-177.

- [CROTH 77] - ROTHHAUSER, E.H. e WILD, D. - "MLMA: A Collision-Free Multi-access Method", Proc. IFIP Congress 77, North-Holland, Amsterdam, 1977.
- [SAGA 89] - SAGA SISTEMAS E COMPUTADORES LTDA - "Manual do Sistema Conecta - versão 2.20", Rio de Janeiro, 1989.
- [SALT 81] - SALTZER, J.H - "Why a Ring?", 7th Data Communications Symposium, Mexico City, Oct 1981, pp. 211-217
- [SCHR 74] - SCHRIBER, T.J. - "Simulation Using GPSS", John Wiley & Sons, 1974.
- [SHOC 80] - SHOCH, J.F. e HUPP, J.A. - "Measured Performance of an Ethernet Local Network, CACM v.23,n.2,1980,pp.711-21.
- [SOAR 86] - SOARES, L.F.G - "Redes Locais de Computadores", Campus, Rio de Janeiro, 1986.
- [SOFT 88] - Software Publishing Associations, U.S.A., 1988.
- [STOK 83] - STOKESBERRY, D.P. - "A Characterization of a Traffic on NBSNET". Relatório Técnico do NBS, Washington D.C., 20334, Estados Unidos.
- [STRA 84] - STRACK, J. - "GPSS - Modelagem e Simulação de Sistemas", LTC Editora, Rio de Janeiro, 1984.
- [TANE 88] - TANENBAUM, A.S. - "Operating System", Prentice-Hall, New York, 1987.
- [TANE 89] - TANENBAUM, A.S. - "Computer Networks", Prentice-Hall, New York, 1989.
- [TOBA 75] - TOBAGI, F.A. e KLEINROCK, L. - "Packet Switching in Radio Channels. Part I - Carrier Sense Multiple Access Mode and Their Throughput and Delay Characteristics", IEEE Trans. Comm. Vol. Com-23, No. 12, Dez 1975.

[TOKO 77] - TOKORO, M. et alli. - "Acknowledging Ethernet",
COMPCOM - Fall/77, pp 320-325.

[TOP 75] - Technical and Office Protocol Especification,
Version 1.0, Boeing , Nov 1975.

[UNIX 90] - Pesquisa feita pela Unix World, U.S.A., 1989.

[WATS 82] - WATSON, W. B. - " Validation of a Discret Event
Computer Model of Network Systems Corporation's
Hyperchannel, proc. of COMPCOM Fall 83.set.1983,
pp.400-9.

ANEXO I

RESULTADOS DAS MEDICÖES EFETUADAS NAS RLC's
EXTRAIDOS DO RELATÖRIO [CELE 89]

SOFTWARE INFOWORD

UMA ESTACAO

1. TEMPO DE CARGA:

NOME DA REDE = EDEN

medida(1)=28.87

medida(2)=29.21

medida(3)=28.60

medida(4)=28.75

valor medio eh = 28.86

valor da variancia eh/s=0.0674

intervalo menor eh 28.44

intervalo maior eh 29.27

NOME DA REDE = AMPLINET

medida(1)=19.93

medida(2)=18.21

medida(3)=18.16

medida(4)=17.76

medida(5)=18.60

valor medio eh = 18.53

valor da variancia eh/s=0.6993

intervalo menor eh 17.49

intervalo maior eh 19.57

NOME DA REDE = SAGA

medida(1)=19.16

medida(2)=18.65

medida(3)=18.60

medida(4)=18.60

valor medio eh = 18.75

valor da variancia eh/s=0.0744

intervalo menor eh 18.32

intervalo maior eh 19.19

NOME DA REDE = CLUSTER

medida(1)=19.10

medida(2)=19.32

medida(3)=19.27

valor medio eh = 19.23

valor da variancia eh/s=0.0133

intervalo menor eh 18.94

intervalo maior eh 19.52

NOME DA REDE = MICROLINEA
medida(1)=20.98
medida(2)=20.54
medida(3)=20.54
medida(4)=20.38
medida(5)=20.54
valor medio eh = 20.60
valor da variancia eh/s=0.0509
intervalo menor eh 20.32
intervalo maior eh 20.88

2. TEMPO PARA CARREGAR UM DOCUMENTO DE 40 KBYTES:

NOME DA REDE = EDEN
medida(1)=3.76
medida(2)=3.82
medida(3)=3.82
medida(4)=3.76
valor medio eh = 3.79
valor da variancia eh/s=0.0012
intervalo menor eh 3.73
intervalo maior eh 3.85

NOME DA REDE = AMPLINET
medida(1)=3.49
medida(2)=3.49
medida(3)=3.27
medida(4)=3.43
valor medio eh = 3.42
valor da variancia eh/s=0.0108
intervalo menor eh 3.25
intervalo maior eh 3.59

NOME DA REDE = SAGA
medida(1)=4.60
medida(2)=4.32
medida(3)=4.38
medida(4)=4.38
valor medio eh = 4.42
valor da variancia eh/s=0.0152
intervalo menor eh 4.22
intervalo maior eh 4.62

NOME DA REDE = CLUSTER
medida(1)=2.71
medida(2)=2.54
medida(3)=2.49
valor medio eh = 2.58
valor da variancia eh/s=0.0133
intervalo menor eh 2.29
intervalo maior eh 2.87

NOME DA REDE = MICROLINEA
medida(1)=2.76
medida(2)=2.54

medida(3)=2.71
medida(4)=2.54
medida(5)=2.65
valor medio eh = 2.64
valor da variancia eh/s=0.0099
intervalo menor eh 2.52
intervalo maior eh 2.76

3. TEMPO PARA ATINGIR O FINAL DO DOCUMENTO DE 40 KEYTES QUANDO O
CURSOR ESTA NA PRIMEIRA LINHA (^QC):

NOME DA REDE = EDEN
medida(1)=32.98
medida(2)=33.43
medida(3)=32.82
medida(4)=32.90
valor medio eh = 33.03
valor da variancia eh/s=0.0745
intervalo menor eh 32.60
intervalo maior eh 33.47

NOME DA REDE = AMPLINET
medida(1)=32.32
medida(2)=31.54
medida(3)=32.27
medida(4)=32.32
valor medio eh = 32.11
valor da variancia eh/s=0.1462
intervalo menor eh 31.50
intervalo maior eh 32.72

NOME DA REDE = SAGA
medida(1)=31.87
medida(2)=31.76
medida(3)=31.87
valor medio eh = 31.83
valor da variancia eh/s=0.0040
intervalo menor eh 31.68
intervalo maior eh 31.99

NOME DA REDE = CLUSTER
medida(1)=30.21
medida(2)=30.10
medida(3)=30.16
valor medio eh = 30.16
valor da variancia eh/s=0.0030
intervalo menor eh 30.02
intervalo maior eh 30.29

NOME DA REDE = MICROLINEA
medida(1)=30.32
medida(2)=30.43
medida(3)=30.43
medida(4)=30.38
valor medio eh = 30.39

valor da variancia eh/s=0.0027
intervalo menor eh 30.31
intervalo maior eh 30.47

4. TEMPO PARA ANEXAR UM DOCUMENTO DE 13 KBYTES A OUTRO DOCUMENTO
DE 40 KBYTES(CTRL-KR)

NOME DA REDE = EDEM
medida(1)=20.38
medida(2)=20.43
medida(3)=20.43
medida(4)=20.40
valor medio eh = 20.41
valor da variancia eh/s=0.0006
intervalo menor eh 20.37
intervalo maior eh 20.45

NOME DA REDE = AMPLINET
medida(1)=19.43
medida(2)=19.27
medida(3)=19.32
valor medio eh = 19.34
valor da variancia eh/s=0.0067
intervalo menor eh 19.14
intervalo maior eh 19.54

NOME DA REDE = SAGA
medida(1)=19.82
medida(2)=19.87
medida(3)=19.87
valor medio eh = 19.85
valor da variancia eh/s=0.0008
intervalo menor eh 19.78
intervalo maior eh 19.93

NOME DA REDE = CLUSTER
medida(1)=18.16
medida(2)=18.05
medida(3)=18.05
valor medio eh = 18.09
valor da variancia eh/s=0.0040
intervalo menor eh 17.93
intervalo maior eh 18.24

NOME DA REDE = MICROLINEA
medida(1)=19.10
medida(2)=18.98
medida(3)=19.05
medida(4)=19.27
medida(5)=19.54
valor medio eh = 19.19
valor da variancia eh/s=0.0502
intervalo menor eh 18.91
intervalo maior eh 19.47

DUAS ESTACOES

1. TEMPO DE CARGA:

NOME DA REDE = EDEM
medida(1)=39.60
medida(2)=40.82
medida(3)=38.05
medida(4)=37.60
medida(5)=32.98
medida(6)=42.71
medida(7)=42.65
medida(8)=36.43
Valor medio eh = 38.85
Valor da variancia eh/s=10.8998
intervalo menor eh 36.09
intervalo maior eh 41.62

NOME DA REDE = AMPLINET
medida(1)=26.87
medida(2)=27.05
medida(3)=25.76
medida(4)=26.16
medida(5)=26.16
Valor medio eh = 26.40
Valor da variancia eh/s=0.2921
intervalo menor eh 25.73
intervalo maior eh 27.07

NOME DA REDE = SAGA
medida(1)=20.32
medida(2)=21.66
medida(3)=19.65
medida(4)=21.30
medida(5)=19.70
Valor medio eh = 20.53
Valor da variancia eh/s=0.8443
intervalo menor eh 19.39
intervalo maior eh 21.67

NOME DA REDE = CLUSTER
medida(1)=23.54
medida(2)=23.27
medida(3)=23.54
medida(4)=23.21
Valor medio eh = 23.39
Valor da variancia eh/s=0.0306
intervalo menor eh 23.11
intervalo maior eh 23.67

NOME DA REDE = MICROLINEA
medida(1)=25.43
medida(2)=25.76
medida(3)=25.16

medida(4)=25.43
medida(5)=24.65
valor medio eh = 25.29
valor da variancia eh/s=0.1716
intervalo menor eh 24.77
intervalo maior eh 25.80

2. TEMPO PARA CARREGAR UM DOCUMENTO UM DOCUMENTO DE 40 KBYTES:

NOME DA REDE = EDEM
medida(1)=3.98
medida(2)=4.76
medida(3)=4.43
medida(4)=4.30
medida(5)=4.32
valor medio eh = 4.36
valor da variancia eh/s=0.0786
intervalo menor eh 4.01
intervalo maior eh 4.71

NOME DA REDE = AMPLINET
medida(1)=3.16
medida(2)=3.38
medida(3)=3.10
medida(4)=3.54
medida(5)=3.38
medida(6)=3.27
valor medio eh = 3.30
valor da variancia eh/s=0.0261
intervalo menor eh 3.14
intervalo maior eh 3.47

NOME DA REDE = SAGA
medida(1)=4.76
medida(2)=4.76
medida(3)=4.60
medida(4)=4.70
valor medio eh = 4.70
valor da variancia eh/s=0.0057
intervalo menor eh 4.58
intervalo maior eh 4.83

NOME DA REDE = CLUSTER
medida(1)=2.60
medida(2)=2.76
medida(3)=2.65
medida(4)=2.71
valor medio eh = 2.68
valor da variancia eh/s=0.0049
intervalo menor eh 2.57
intervalo maior eh 2.79

NOME DA REDE = MICROLINEA
medida(1)=2.65
medida(2)=2.71
medida(3)=2.82

medida(4)=2.99
medida(5)=2.93
valor medio eh = 2.82
valor da variancia eh/s=0.0197
intervalo menor eh 2.64
intervalo maior eh 2.99

3. TEMPO PARA ATINGIR O FINAL DO DOCUMENTO DE 40 KBYTES QUANDO O
CURSOR ESTÁ NA PRIMEIRA LINHA:

NOME DA REDE = EDEN
medida(1)=35.10
medida(2)=35.43
medida(3)=37.16
medida(4)=35.16
medida(5)=35.32
valor medio eh = 35.63
valor da variancia eh/s=0.7447
intervalo menor eh 34.56
intervalo maior eh 36.71

NOME DA REDE = AMPLINET
medida(1)=35.16
medida(2)=34.93
medida(3)=34.93
medida(4)=35.16
valor medio eh = 35.04
valor da variancia eh/s=0.0176
intervalo menor eh 34.83
intervalo maior eh 35.26

NOME DA REDE = SAGA
medida(1)=32.32
medida(2)=31.76
medida(3)=31.98
medida(4)=31.76
valor medio eh = 31.95
valor da variancia eh/s=0.0700
intervalo menor eh 31.53
intervalo maior eh 32.38

NOME DA REDE = CLUSTER
medida(1)=31.10
medida(2)=31.16
medida(3)=31.21
valor medio eh = 31.16
valor da variancia eh/s=0.0030
intervalo menor eh 31.02
intervalo maior eh 31.29

NOME DA REDE = MICROLINEA
medida(1)=31.71
medida(2)=31.71
medida(3)=31.93
medida(4)=32.32

valor medio eh = 31.92
valor da variancia eh/s=0.0828
intervalo menor eh 31.46
intervalo maior eh 32.38

4. TEMPO PARA ANEXAR UM DOCUMENTO DE 13 KBYTES A OUTRO DOCUMENTO DE 40 KBYTES(CTRL-KR):

NOME DA REDE = EDEN
medida(1)=22.43
medida(2)=22.10
medida(3)=22.05
medida(4)=22.32
medida(5)=21.93
valor medio eh = 22.17
valor da variancia eh/s=0.0417
intervalo menor eh 21.91
intervalo maior eh 22.42

NOME DA REDE = AMPLINET
medida(1)=22.90
medida(2)=23.21
medida(3)=22.43
medida(4)=22.98
medida(5)=23.10
valor medio eh = 22.92
valor da variancia eh/s=0.0901
intervalo menor eh 22.55
intervalo maior eh 23.30

NOME DA REDE = SAGA
medida(1)=20.27
medida(2)=21.10
medida(3)=20.32
medida(4)=20.27
valor medio eh = 20.49
valor da variancia eh/s=0.1659
intervalo menor eh 19.84
intervalo maior eh 21.14

NOME DA REDE = CLUSTER
medida(1)=18.21
medida(2)=18.43
medida(3)=18.43
valor medio eh = 18.36
valor da variancia eh/s=0.0161
intervalo menor eh 18.04
intervalo maior eh 18.67

NOME DA REDE = MICROLINEA
medida(1)=20.05
medida(2)=20.16
medida(3)=20.05
valor medio eh = 20.09
valor da variancia eh/s=0.0040

intervalo menor eh 19.93
intervalo maior eh 20.24

TRES ESTACOES

1. TEMPO DE CARGA:

NOME DA REDE = EDEM
medida(1)=11.10
medida(2)=9.60
medida(3)=9.43
medida(4)=9.32
medida(5)=9.10
valor medio eh = 9.71
valor da variancia eh/s=0.6367
intervalo menor eh 8.72
intervalo maior eh 10.70

NOME DA REDE = AMPLINET
medida(1)=28.49
medida(2)=28.16
medida(3)=28.82
valor medio eh = 28.49
valor da variancia eh/s=0.1089
intervalo menor eh 27.67
intervalo maior eh 29.31

NOME DA REDE = SAGA
medida(1)=20.76
medida(2)=21.60
medida(3)=22.54
medida(4)=22.05
medida(5)=21.82
valor medio eh = 21.75
valor da variancia eh/s=0.4304
intervalo menor eh 20.94
intervalo maior eh 22.57

NOME DA REDE = CLUSTER
medida(1)=31.12
medida(2)=34.11
medida(3)=30.06
medida(4)=31.12
medida(5)=30.20
medida(6)=34.10
valor medio eh = 31.78
valor da variancia eh/s=3.4274
intervalo menor eh 29.84
intervalo maior eh 33.73

NOME DA REDE = MICROLINEA
medida(1)=40.32
medida(2)=40.10

valor medio eh = 3.16
valor da variancia eh/s=0.0226
intervalo menor eh 2.92
intervalo maior eh 3.40

3. TEMPO PARA ATINGIR O FINAL DO DOCUMENTO DE 40 KBYTES QUANDO O
CURSOR ESTÁ NA PRIMEIRA LINHA:

NOME DA REDE = EDEN
medida(1)=40.42
medida(2)=39.93
medida(3)=41.16
medida(4)=40.38
valor medio eh = 40.47
valor da variancia eh/s=0.2594
intervalo menor eh 39.66
intervalo maior eh 41.28

NOME DA REDE = AMPLINET
medida(1)=41.71
medida(2)=42.60
medida(3)=41.98
medida(4)=41.70
valor medio eh = 42.00
valor da variancia eh/s=0.1782
intervalo menor eh 41.33
intervalo maior eh 42.67

NOME DA REDE = SAGA
medida(1)=32.54
medida(2)=32.10
medida(3)=31.60
medida(4)=31.50
valor medio eh = 31.93
valor da variancia eh/s=0.2316
intervalo menor eh 31.17
intervalo maior eh 32.70

NOME DA REDE = CLUSTER
medida(1)=32.64
medida(2)=32.68
medida(3)=32.65
valor medio eh = 32.66
valor da variancia eh/s=0.0004
intervalo menor eh 32.60
intervalo maior eh 32.71

NOME DA REDE = MICROLINEA
medida(1)=34.43
medida(2)=34.76
medida(3)=34.38
valor medio eh = 34.52
valor da variancia eh/s=0.0426
intervalo menor eh 34.01
intervalo maior eh 35.04

4. TEMPO PARA ANEXAR UM DOCUMENTO DE 13 KBYTES A OUTRO DOCUMENTO DE 40 KBYTES(CTRL-KR):

NOME DA REDE = EDEN

medida(1)=24.98

medida(2)=24.32

medida(3)=24.16

medida(4)=24.80

medida(5)=24.32

valor medio eh = 24.52

valor da variancia eh/s=0.1249

intervalo menor eh 24.08

intervalo maior eh 24.95

NOME DA REDE = AMPLINET

medida(1)=23.49

medida(2)=24.93

medida(3)=23.71

medida(4)=23.49

valor medio eh = 23.90

valor da variancia eh/s=0.4777

intervalo menor eh 22.81

intervalo maior eh 25.00

NOME DA REDE = SAGA

medida(1)=20.32

medida(2)=21.71

medida(3)=20.65

medida(4)=20.54

valor medio eh = 20.80

valor da variancia eh/s=0.3828

intervalo menor eh 19.82

intervalo maior eh 21.79

NOME DA REDE = CLUSTER

medida(1)=19.00

medida(2)=19.29

medida(3)=19.20

medida(4)=19.91

valor medio eh = 19.35

valor da variancia eh/s=0.1541

intervalo menor eh 18.73

intervalo maior eh 19.97

NOME DA REDE = MICROLINEA

medida(1)=21.27

medida(2)=21.16

medida(3)=21.05

valor medio eh = 21.16

valor da variancia eh/s=0.0121

intervalo menor eh 20.89

intervalo maior eh 21.43

SOFTWARE QUATTRO

UMA ESTACAO

1. TEMPO DE CARGA:

NOME DA REDE = EDEM

medida(1)=46.10

medida(2)=46.60

medida(3)=46.38

medida(4)=46.32

valor medio eh = 46.35

valor da variancia eh/s=0.0423

intervalo menor eh 46.02

intervalo maior eh 46.68

NOME DA REDE = AMPLINET

medida(1)=27.05

medida(2)=27.54

medida(3)=27.16

valor medio eh = 27.25

valor da variancia eh/s=0.0661

intervalo menor eh 26.61

intervalo maior eh 27.89

NOME DA REDE = SAGA

medida(1)=25.05

medida(2)=26.16

medida(3)=25.93

medida(4)=25.49

medida(5)=25.60

valor medio eh = 25.65

valor da variancia eh/s=0.1816

intervalo menor eh 25.12

intervalo maior eh 26.18

NOME DA REDE = CLUSTER

medida(1)=26.87

medida(2)=25.16

medida(3)=25.27

medida(4)=25.16

valor medio eh = 25.61

valor da variancia eh/s=0.7027

intervalo menor eh 24.28

intervalo maior eh 26.95

NOME DA REDE = MICROLINEA

medida(1)=25.21

medida(2)=24.32

medida(3)=24.27

medida(4)=24.32

medida(5)=24.27

medida(6)=24.27

valor medio eh = 24.44

valor da variancia eh/s=0.1417

intervalo menor eh 24.05
intervalo maior eh 24.84

2. TEMPO DE CARGA DE UMA PLANILHA DE 13 KBYTES:

NOME DA REDE = EDEM

medida(1)=9.38
medida(2)=9.65
medida(3)=9.65
medida(4)=9.60
medida(5)=9.87
valor medio eh = 9.63
valor da variancia eh/s=0.0305
intervalo menor eh 9.41
intervalo maior eh 9.85

NOME DA REDE = AMPLINET

medida(1)=9.60
medida(2)=9.65
medida(3)=9.49
valor medio eh = 9.58
valor da variancia eh/s=0.0067
intervalo menor eh 9.38
intervalo maior eh 9.78

NOME DA REDE = SAGA

medida(1)=10.05
medida(2)=10.10
medida(3)=9.10
medida(4)=9.10
medida(5)=9.10
valor medio eh = 9.49
valor da variancia eh/s=0.2855
intervalo menor eh 8.83
intervalo maior eh 10.15

NOME DA REDE = CLUSTER

medida(1)=6.32
medida(2)=6.05
medida(3)=6.60
valor medio eh = 6.32
valor da variancia eh/s=0.0756
intervalo menor eh 5.64
intervalo maior eh 7.01

NOME DA REDE = MICROLINEA

medida(1)=6.93
medida(2)=6.87
medida(3)=6.82
medida(4)=6.87
medida(5)=6.82
medida(6)=6.82
valor medio eh = 6.85
valor da variancia eh/s=0.0019
intervalo menor eh 6.81

intervalo maior eh 6.90

3. TEMPO PARA IMPRIMIR PARTE DE UMA PLAMILHA DE 13 KBYTES EM UM ARQUIVO SPOOL:

NOME DA REDE = EDEM

medida(1)=4.54

medida(2)=4.49

medida(3)=4.43

medida(4)=4.43

valor medio eh = 4.47

valor da variancia eh/s=0.0028

intervalo menor eh 4.39

intervalo maior eh 4.56

NOME DA REDE = AMPLINET

medida(1)=3.60

medida(2)=3.10

medida(3)=3.10

valor medio eh = 3.27

valor da variancia eh/s=0.0833

intervalo menor eh 2.55

intervalo maior eh 3.98

NOME DA REDE = SAGA

medida(1)=4.65

medida(2)=4.54

medida(3)=4.54

medida(4)=4.49

medida(5)=4.43

valor medio eh = 4.53

valor da variancia eh/s=0.0065

intervalo menor eh 4.43

intervalo maior eh 4.63

NOME DA REDE = CLUSTER

medida(1)=4.76

medida(2)=4.49

medida(3)=4.49

valor medio eh = 4.58

valor da variancia eh/s=0.0243

intervalo menor eh 4.19

intervalo maior eh 4.97

NOME DA REDE = MICROLINEA

medida(1)=5.32

medida(2)=5.21

medida(3)=5.32

medida(4)=5.38

valor medio eh = 5.31

valor da variancia eh/s=0.0050

intervalo menor eh 5.19

intervalo maior eh 5.42

DUAS ESTACOES

1. TEMPO DE CARGA:

NOME DA REDE = EDEM

medida(1)=56.16

medida(2)=65.82

medida(3)=55.82

medida(4)=64.87

medida(5)=58.83

valor medio eh = 60.30

valor da variancia eh/s=22.6816

intervalo menor eh 54.39

intervalo maior eh 66.21

NOME DA REDE = AMPLINET

medida(1)=36.76

medida(2)=37.76

medida(3)=36.82

valor medio eh = 37.11

valor da variancia eh/s=0.3145

intervalo menor eh 35.72

intervalo maior eh 38.51

NOME DA REDE = SAGA

medida(1)=29.27

medida(2)=29.71

medida(3)=29.76

valor medio eh = 29.58

valor da variancia eh/s=0.0727

intervalo menor eh 28.91

intervalo maior eh 30.25

NOME DA REDE = CLUSTER

medida(1)=31.16

medida(2)=31.10

medida(3)=30.71

medida(4)=31.10

valor medio eh = 31.02

valor da variancia eh/s=0.0428

intervalo menor eh 30.69

intervalo maior eh 31.35

NOME DA REDE = MICROLINEA

medida(1)=29.10

medida(2)=29.98

medida(3)=30.16

medida(4)=29.87

medida(5)=31.05

valor medio eh = 30.03

valor da variancia eh/s=0.4876

intervalo menor eh 29.17

intervalo maior eh 30.90

2. TEMPO PARA CARREGAR UMA PLANILHA DE UMA PLANILHA 13 KBYTES:

NOME DA REDE = EDEN

medida(1)=11.54

medida(2)=10.76

medida(3)=10.16

medida(4)=11.05

medida(5)=9.93

valor medio eh = 10.69

valor da variancia eh/s=0.4289

intervalo menor eh 9.87

intervalo maior eh 11.50

NOME DA REDE = AMPLINET

medida(1)=10.71

medida(2)=10.43

medida(3)=10.71

valor medio eh = 10.62

valor da variancia eh/s=0.0261

intervalo menor eh 10.22

intervalo maior eh 11.02

NOME DA REDE = SAGA

medida(1)=10.60

medida(2)=10.38

medida(3)=10.54

valor medio eh = 10.51

valor da variancia eh/s=0.0129

intervalo menor eh 10.22

intervalo maior eh 10.79

NOME DA REDE = CLUSTER

medida(1)=6.93

medida(2)=6.93

medida(3)=6.60

valor medio eh = 6.82

valor da variancia eh/s=0.0363

intervalo menor eh 6.35

intervalo maior eh 7.29

NOME DA REDE = MICROLINEA

medida(1)=7.32

medida(2)=7.32

medida(3)=7.16

medida(4)=7.16

valor medio eh = 7.24

valor da variancia eh/s=0.0085

intervalo menor eh 7.09

intervalo maior eh 7.39

3.TEMPO PARA IMPRIMIR PARTE DE UMA FLANILHA DE 13 KBYTES EM UM ARQUIVO SPOOL:

NOME DA REDE = EDEN

medida(1)=4.49
medida(2)=4.65
medida(3)=4.54
medida(4)=4.87
medida(5)=5.03
medida(6)=4.98
medida(7)=5.05
medida(8)=4.10
valor medio eh = 4.71
valor da variancia eh/s=0.1099
intervalo menor eh 4.44
intervalo maior eh 4.99

NOME DA REDE = AMPLINET

medida(1)=3.05
medida(2)=3.05
medida(3)=3.43
valor medio eh = 3.18
valor da variancia eh/s=0.0481
intervalo menor eh 2.63
intervalo maior eh 3.72

NOME DA REDE = SAGA

medida(1)=4.98
medida(2)=4.93
medida(3)=4.87
valor medio eh = 4.93
valor da variancia eh/s=0.0030
intervalo menor eh 4.79
intervalo maior eh 5.06

NOME DA REDE = CLUSTER

medida(1)=4.60
medida(2)=4.60
medida(3)=4.71
medida(4)=4.60
valor medio eh = 4.63
valor da variancia eh/s=0.0030
intervalo menor eh 4.54
intervalo maior eh 4.72

NOME DA REDE = MICROLINEA

medida(1)=5.21
medida(2)=5.43
medida(3)=5.38
medida(4)=5.27
medida(5)=5.60
valor medio eh = 5.38
valor da variancia eh/s=0.0230
intervalo menor eh 5.19
intervalo maior eh 5.57

TRES ESTAGOS

1. TEMPO DE CARGA:

NOME DA REDE = EDEM

medida(1)=55.93

medida(2)=55.43

medida(3)=57.32

medida(4)=56.54

medida(5)=53.54

medida(6)=56.40

valor medio eh = 55.86

valor da variancia eh/s=1.6916

intervalo menor eh 54.49

intervalo maior eh 57.23

NOME DA REDE = AMPLINET

medida(1)=40.10

medida(2)=39.87

medida(3)=39.43

medida(4)=38.17

medida(5)=38.17

valor medio eh = 39.15

valor da variancia eh/s=0.8550

intervalo menor eh 38.00

intervalo maior eh 40.30

NOME DA REDE = SAGA

medida(1)=32.32

medida(2)=33.60

medida(3)=31.76

medida(4)=32.38

valor medio eh = 32.51

valor da variancia eh/s=0.6012

intervalo menor eh 31.28

intervalo maior eh 33.75

NOME DA REDE = CLUSTER

medida(1)=40.47

medida(2)=42.05

medida(3)=42.51

medida(4)=41.00

valor medio eh = 41.51

valor da variancia eh/s=0.8778

intervalo menor eh 40.02

intervalo maior eh 43.00

NOME DA REDE = MICROLINHA

medida(1)=58.82

medida(2)=56.32

medida(3)=56.93

medida(4)=57.21

medida(5)=57.43

medida(6)=57.82

valor medio eh = 57.42

valor da variancia eh/s=0.7229
intervalo menor eh 56.53
intervalo maior eh 58.31

2. TEMPO PARA CARREGAR UMA PLANILHA DE 13 KBYTES:

NOME DA REDE = EDEN

medida(1)=14.93
medida(2)=15.27
medida(3)=15.98
medida(4)=16.49
medida(5)=15.90
medida(6)=16.10
valor medio eh = 15.78
valor da variancia eh/s=0.3287
intervalo menor eh 15.18
intervalo maior eh 16.38

NOME DA REDE = AMPLINET

medida(1)=10.43
medida(2)=9.93
medida(3)=9.82
medida(4)=9.54
medida(5)=9.93
valor medio eh = 9.93
valor da variancia eh/s=0.1035
intervalo menor eh 9.53
intervalo maior eh 10.33

NOME DA REDE = SAGA

medida(1)=10.76
medida(2)=10.71
medida(3)=11.21
medida(4)=11.27
valor medio eh = 10.99
valor da variancia eh/s=0.0860
intervalo menor eh 10.52
intervalo maior eh 11.45

NOME DA REDE = CLUSTER

medida(1)=7.48
medida(2)=7.57
medida(3)=7.18
valor medio eh = 7.41
valor da variancia eh/s=0.0417
intervalo menor eh 6.90
intervalo maior eh 7.92

NOME DA REDE = MICROLINHA

medida(1)=9.16
medida(2)=8.65
medida(3)=8.87
medida(4)=8.87
medida(5)=8.76
valor medio eh = 8.86

valor da variancia eh/s=0.0361
intervalo menor eh 8.63
intervalo maior eh 9.10

3.TEMPO PARA IMPRIMIR PARTE DE UMA PLANILHA DE 13 KBYTES EM UM
ARQUIVO SPOOL:

NOME DA REDE = EDEN

medida(1)=5.49
medida(2)=5.60
medida(3)=5.10
medida(4)=5.32
valor medio eh = 5.38
valor da variancia eh/s=0.0475
intervalo menor eh 5.03
intervalo maior eh 5.72

NOME DA REDE = AMPLINET

medida(1)=3.43
medida(2)=4.43
medida(3)=3.65
medida(4)=3.05
medida(5)=3.60
valor medio eh = 3.63
valor da variancia eh/s=0.2544
intervalo menor eh 3.01
intervalo maior eh 4.26

NOME DA REDE = SAGA

medida(1)=5.27
medida(2)=5.38
medida(3)=5.21
medida(4)=5.27
valor medio eh = 5.28
valor da variancia eh/s=0.0050
intervalo menor eh 5.17
intervalo maior eh 5.40

NOME DA REDE = CLUSTER

medida(1)=4.53
medida(2)=4.86
medida(3)=4.69
valor medio eh = 4.69
valor da variancia eh/s=0.0272
intervalo menor eh 4.28
intervalo maior eh 5.10

NOME DA REDE = MICROLINEA

medida(1)=5.93
medida(2)=5.93
medida(3)=5.93
valor medio eh = 5.93
valor da variancia eh/s=0.0000
intervalo menor eh 5.93
intervalo maior eh 5.93

SOFTWARE FOXBASE

UMA ESTACAO

1. TEMPO DE CARGA:

NOME DA REDE = EDEN

medida(1)=36.16

medida(2)=35.93

medida(3)=36.16

medida(4)=35.98

medida(5)=35.82

medida(6)=35.90

Valor medio eh = 35.99

Valor da variancia eh/s=0.0197

intervalo menor eh 35.84

intervalo maior eh 36.14

NOME DA REDE = AMPLINET

medida(1)=29.27

medida(2)=27.54

medida(3)=27.76

medida(4)=27.76

medida(5)=27.16

Valor medio eh = 27.90

Valor da variancia eh/s=0.6483

intervalo menor eh 26.90

intervalo maior eh 28.90

NOME DA REDE = SAGA

medida(1)=27.10

medida(2)=28.05

medida(3)=27.65

medida(4)=27.82

medida(5)=27.82

Valor medio eh = 27.69

Valor da variancia eh/s=0.1283

intervalo menor eh 27.24

intervalo maior eh 28.13

NOME DA REDE = CLUSTER

medida(1)=23.82

medida(2)=23.82

medida(3)=24.16

medida(4)=23.80

medida(5)=23.95

Valor medio eh = 23.91

Valor da variancia eh/s=0.0231

intervalo menor eh 23.72

intervalo maior eh 24.10

NOME DA REDE = MICROLINEA

medida(1)=26.26

medida(2)=26.54

medida(3)=25.60

medida(4)=25.54
medida(5)=25.54
medida(6)=25.60
valor medio eh = 25.85
valor da variancia eh/s=0.1923
intervalo menor eh 25.39
intervalo maior eh 26.31

2. TEMPO PARA INDEXAR UMA BASE DE DADOS DE 69 KBYTES:

NOME DA REDE = EDEN
medida(1)=12.43
medida(2)=14.71
medida(3)=14.49
medida(4)=12.27
medida(5)=13.65
medida(6)=12.87
medida(7)=12.38
valor medio eh = 13.26
valor da variancia eh/s=1.0605
intervalo menor eh 12.30
intervalo maior eh 14.21

NOME DA REDE = AMPLINET
medida(1)=13.49
medida(2)=13.16
medida(3)=13.20
medida(4)=13.49
medida(5)=13.16
valor medio eh = 13.30
valor da variancia eh/s=0.0303
intervalo menor eh 13.08
intervalo maior eh 13.52

NOME DA REDE = SAGA
medida(1)=10.27
medida(2)=10.71
medida(3)=10.60
valor medio eh = 10.53
valor da variancia eh/s=0.0524
intervalo menor eh 9.96
intervalo maior eh 11.10

NOME DA REDE = CLUSTER
medida(1)=7.93
medida(2)=7.98
medida(3)=7.93
medida(4)=7.95
valor medio eh = 7.95
valor da variancia eh/s=0.0006
intervalo menor eh 7.91
intervalo maior eh 7.99

NOME DA REDE = MICROLINHA
medida(1)=9.05

medida(2)=8.54
medida(3)=8.98
medida(4)=8.98
Valor medio eh = 8.89
Valor da variancia eh/s=0.0548
intervalo menor eh 8.52
intervalo maior eh 9.26

3. TEMPO PARA REINDEXAR UMA BASE DE DADOS DE 69 KBYTES:

NOME DA REDE = EDEN
medida(1)=13.49
medida(2)=13.38
medida(3)=13.54
medida(4)=13.38
medida(5)=13.49
Valor medio eh = 13.46
Valor da variancia eh/s=0.0052
intervalo menor eh 13.37
intervalo maior eh 13.55

NOME DA REDE = AMPLINET
medida(1)=11.76
medida(2)=11.76
medida(3)=11.60
medida(4)=11.85
medida(5)=11.76
Valor medio eh = 11.75
Valor da variancia eh/s=0.0082
intervalo menor eh 11.63
intervalo maior eh 11.86

NOME DA REDE = SAGA
medida(1)=13.27
medida(2)=12.60
medida(3)=12.60
medida(4)=12.54
Valor medio eh = 12.75
Valor da variancia eh/s=0.1198
intervalo menor eh 12.20
intervalo maior eh 13.30

NOME DA REDE = CLUSTER
medida(1)=9.27
medida(2)=9.16
medida(3)=9.27
medida(4)=9.32
Valor medio eh = 9.25
Valor da variancia eh/s=0.0046
intervalo menor eh 9.15
intervalo maior eh 9.36

NOME DA REDE = MICROLINEA
medida(1)=10.16
medida(2)=10.16

medida(3)=9.93
medida(4)=10.16
medida(5)=10.10
valor medio eh = 10.10
valor da variancia eh/s=0.0099
intervalo menor eh 9.98
intervalo maior eh 10.23

DUAS ESTACOES

1. TEMPO DE CARGA:

NOME DA REDE = EDEM
medida(1)=43.32
medida(2)=44.16
medida(3)=44.20
medida(4)=44.17
medida(5)=44.95
valor medio eh = 44.16
valor da variancia eh/s=0.3329
intervalo menor eh 43.44
intervalo maior eh 44.88

NOME DA REDE = AMPLINET
medida(1)=47.49
medida(2)=46.93
medida(3)=47.10
medida(4)=47.27
medida(5)=47.10
valor medio eh = 47.18
valor da variancia eh/s=0.0449
intervalo menor eh 46.92
intervalo maior eh 47.44

NOME DA REDE = SAGA
medida(1)=33.27
medida(2)=38.21
medida(3)=32.38
medida(4)=36.65
medida(5)=36.49
valor medio eh = 35.40
valor da variancia eh/s=6.0760
intervalo menor eh 32.34
intervalo maior eh 38.46

NOME DA REDE = CLUSTER
medida(1)=28.93
medida(2)=29.05
medida(3)=29.82
medida(4)=29.93
valor medio eh = 29.43
valor da variancia eh/s=0.2655
intervalo menor eh 28.61
intervalo maior eh 30.25

NOME DA REDE = MICROLINEA
medida(1)=28.27
medida(2)=28.10
medida(3)=28.71
valor medio eh = 28.36
valor da variancia eh/s=0.0991
intervalo menor eh 27.58
intervalo maior eh 29.14

2. TEMPO PARA INDEXAR UMA BASE DE DADOS DE 69 KBYTES:

NOME DA REDE = EDEM
medida(1)=15.49
medida(2)=16.21
medida(3)=15.38
medida(4)=15.93
valor medio eh = 15.75
valor da variancia eh/s=0.1495
intervalo menor eh 15.14
intervalo maior eh 16.37

NOME DA REDE = AMPLINET
medida(1)=18.76
medida(2)=17.32
medida(3)=19.21
medida(4)=16.93
medida(5)=17.32
medida(6)=18.76
valor medio eh = 18.05
valor da variancia eh/s=0.9348
intervalo menor eh 17.04
intervalo maior eh 19.06

NOME DA REDE = SAGA
medida(1)=12.38
medida(2)=12.76
medida(3)=12.76
medida(4)=13.76
valor medio eh = 12.91
valor da variancia eh/s=0.3494
intervalo menor eh 11.97
intervalo maior eh 13.86

NOME DA REDE = CLUSTER
medida(1)=9.43
medida(2)=8.93
medida(3)=9.05
medida(4)=9.98
valor medio eh = 9.35
valor da variancia eh/s=0.2232
intervalo menor eh 8.60
intervalo maior eh 10.10

NOME DA REDE = MICROLINEA
medida(1)=9.71
medida(2)=9.54
medida(3)=9.10
valor medio eh = 9.45
valor da variancia eh/s=0.0991
intervalo menor eh 8.67
intervalo maior eh 10.23

3. TEMPO PARA REINDEXAR UMA BASE DE DADOS DE 69 KBYTES:

NOME DA REDE = EDEN
medida(1)=14.10
medida(2)=15.54
medida(3)=14.21
medida(4)=14.70
medida(5)=14.32
valor medio eh = 14.57
valor da variancia eh/s=0.3427
intervalo menor eh 13.85
intervalo maior eh 15.30

NOME DA REDE = AMPLINET
medida(1)=15.87
medida(2)=16.16
medida(3)=16.87
medida(4)=15.93
valor medio eh = 16.21
valor da variancia eh/s=0.2107
intervalo menor eh 15.48
intervalo maior eh 16.94

NOME DA REDE = SAGA
medida(1)=14.43
medida(2)=13.54
medida(3)=13.65
medida(4)=14.49
medida(5)=14.54
valor medio eh = 14.13
valor da variancia eh/s=0.2415
intervalo menor eh 13.52
intervalo maior eh 14.74

NOME DA REDE = CLUSTER
medida(1)=10.93
medida(2)=10.43
medida(3)=10.32
medida(4)=11.27
valor medio eh = 10.74
valor da variancia eh/s=0.1965
intervalo menor eh 10.03
intervalo maior eh 11.44

NOME DA REDE = MICROLINEA
medida(1)=11.38
medida(2)=10.87
medida(3)=11.38
medida(4)=11.21
medida(5)=11.60
valor medio eh = 11.29
valor da variancia eh/s=0.0738
intervalo menor eh 10.95
intervalo maior eh 11.63

TRES ESTACOES

1. TEMPO DE CARGA:

NOME DA REDE = EDEN
medida(1)=99.40
medida(2)=99.10
medida(3)=98.90
medida(4)=102.60
medida(5)=99.17
valor medio eh = 99.83
valor da variancia eh/s=2.4228
intervalo menor eh 97.90
intervalo maior eh 101.77

NOME DA REDE = AMPLINET
medida(1)=54.65
medida(2)=53.16
medida(3)=54.15
medida(4)=53.25
medida(5)=53.60
valor medio eh = 53.76
valor da variancia eh/s=0.3975
intervalo menor eh 52.98
intervalo maior eh 54.54

NOME DA REDE = SAGA
medida(1)=39.16
medida(2)=36.87
medida(3)=35.32
medida(4)=40.16
medida(5)=36.27
medida(6)=36.60
valor medio eh = 37.40
valor da variancia eh/s=3.4479
intervalo menor eh 35.45
intervalo maior eh 39.35

NOME DA REDE = CLUSTER
medida(1)=39.42
medida(2)=39.12
medida(3)=39.58
medida(4)=41.03

Valor medio eh = 39.79
Valor da variancia eh/s=0.7225
intervalo menor eh 38.44
intervalo maior eh 41.14

NOME DA REDE = MICROLINEA

medida(1)=51.76
medida(2)=57.98
medida(3)=51.49
medida(4)=53.10
medida(5)=52.49
medida(6)=54.60
medida(7)=53.43
medida(8)=51.54
medida(9)=51.49
medida(10)=51.43

Valor medio eh = 52.93
Valor da variancia eh/s=4.2736
intervalo menor eh 51.45
intervalo maior eh 54.41

2.TEMPO PARA INDEXAR UMA BASE DADOS DE 69 KBYTES:

NOME DA REDE = EDEN

medida(1)=31.38
medida(2)=36.54
medida(3)=35.32
medida(4)=39.10
medida(5)=35.30
medida(6)=35.42

Valor medio eh = 35.51
Valor da variancia eh/s=6.2188
intervalo menor eh 32.89
intervalo maior eh 38.13

NOME DA REDE = AMPLINET

medida(1)=26.60
medida(2)=25.76
medida(3)=25.70
medida(4)=25.76
medida(5)=26.10

Valor medio eh = 25.98
Valor da variancia eh/s=0.1435
intervalo menor eh 25.51
intervalo maior eh 26.45

NOME DA REDE = SAGA

medida(1)=12.10
medida(2)=12.98
medida(3)=13.71

Valor medio eh = 12.93
Valor da variancia eh/s=0.6499
intervalo menor eh 10.93
intervalo maior eh 14.93

NOME DA REDE = CLUSTER
medida(1)=11.71
medida(2)=12.24
medida(3)=11.11
medida(4)=12.03
medida(5)=11.10
valor medio eh = 11.64
valor da variancia eh/s=0.2734
intervalo menor eh 10.99
intervalo maior eh 12.29

NOME DA REDE = MICROLINEA
medida(1)=15.87
medida(2)=15.21
medida(3)=15.54
medida(4)=14.76
medida(5)=16.43
medida(6)=14.40
valor medio eh = 15.37
valor da variancia eh/s=0.5482
intervalo menor eh 14.59
intervalo maior eh 16.15

3. TEMPO PARA REINDEXAR UMA BASE DADOS DE 69 KBYTES:

NOME DA REDE = EDEN
medida(1)=34.20
medida(2)=35.10
medida(3)=34.65
medida(4)=33.60
medida(5)=34.49
medida(6)=34.60
valor medio eh = 34.44
valor da variancia eh/s=0.2542
intervalo menor eh 33.91
intervalo maior eh 34.97

NOME DA REDE = AMPLINET
medida(1)=18.98
medida(2)=18.93
medida(3)=18.95
medida(4)=18.98
medida(5)=18.90
valor medio eh = 18.95
valor da variancia eh/s=0.0012
intervalo menor eh 18.91
intervalo maior eh 18.99

NOME DA REDE = SAGA
medida(1)=14.27
medida(2)=14.87
medida(3)=13.71
medida(4)=14.32
valor medio eh = 14.29
valor da variancia eh/s=0.2247

intervalo menor eh 13.54
intervalo maior eh 15.05

NOME DA REDE = CLUSTER

medida(1)=13.94
medida(2)=13.98
medida(3)=14.37
medida(4)=14.15
medida(5)=13.97
valor medio eh = 14.08
valor da variancia eh/s=0.0327
intervalo menor eh 13.86
intervalo maior eh 14.31

NOME DA REDE = MICROLINEA

medida(1)=17.87
medida(2)=18.98
medida(3)=19.32
medida(4)=18.76
medida(5)=19.54
medida(6)=19.19
valor medio eh = 18.94
valor da variancia eh/s=0.3491
intervalo menor eh 18.32
intervalo maior eh 19.56

SOFTWARE S.A.R.L

UMA ESTACAO

1. TEMPO DE GERACAO DE UMA BASE DE DADOS DE 100 REGISTROS:

NOME DA REDE = EDEN

medida(1)=6.00

medida(2)=6.00

medida(3)=5.00

medida(4)=5.00

medida(5)=6.00

medida(6)=6.00

medida(7)=5.00

valor medio eh = 5.57

valor da variancia eh/s=0.2857

intervalo menor eh 5.08

intervalo maior eh 6.07

NOME DA REDE = AMPLINET

medida(1)=7.00

medida(2)=7.00

medida(3)=7.00

valor medio eh = 7.00

valor da variancia eh/s=0.0000

intervalo menor eh 7.00

intervalo maior eh 7.00

NOME DA REDE = SAGA

medida(1)=7.00

medida(2)=6.00

medida(3)=6.00

medida(4)=6.00

medida(5)=6.00

valor medio eh = 6.20

valor da variancia eh/s=0.2000

intervalo menor eh 5.64

intervalo maior eh 6.76

NOME DA REDE = CLUSTER

medida(1)=8.00

medida(2)=7.00

medida(3)=8.00

medida(4)=7.00

medida(5)=7.00

medida(6)=7.00

valor medio eh = 7.33

valor da variancia eh/s=0.2667

intervalo menor eh 6.79

intervalo maior eh 7.88

NOME DA REDE = MICROLINEA

medida(1)=8.00

medida(2)=7.00

medida(3)=8.00

medida(4)=8.00
valor medio eh = 7.75
valor da variancia eh/s=0.2500
intervalo menor eh 6.95
intervalo maior eh 8.55

2. TEMPO DE ATUALIZACAO DE UMA BASE DE DADOS DE 100 REGISTROS:

NOME DA REDE = EDEM
medida(1)=101.00
medida(2)=101.00
medida(3)=101.00
valor medio eh = 101.00
valor da variancia eh/s=0.0000
intervalo menor eh 101.00
intervalo maior eh 101.00

NOME DA REDE = AMPLINET
medida(1)=34.00
medida(2)=34.00
medida(3)=34.00
valor medio eh = 34.00
valor da variancia eh/s=0.0000
intervalo menor eh 34.00
intervalo maior eh 34.00

NOME DA REDE = SAGA
medida(1)=39.00
medida(2)=38.00
medida(3)=38.00
medida(4)=38.00
medida(5)=39.00
valor medio eh = 38.40
valor da variancia eh/s=0.3000
intervalo menor eh 37.72
intervalo maior eh 39.08

NOME DA REDE = CLUSTER
medida(1)=39.00
medida(2)=39.00
medida(3)=39.00
valor medio eh = 39.00
valor da variancia eh/s=0.0000
intervalo menor eh 39.00
intervalo maior eh 39.00

NOME DA REDE = MICROLINEA
medida(1)=36.00
medida(2)=36.00
medida(3)=36.00
valor medio eh = 36.00
valor da variancia eh/s=0.0000
intervalo menor eh 36.00
intervalo maior eh 36.00

3. TEMPO PARA INDEXAR UMA BASE DE DADOS DE 69 KEYTES:

NOME DA REDE = EDEM

medida(1)=19.00

medida(2)=19.00

medida(3)=20.00

medida(4)=20.00

medida(5)=20.00

valor medio eh = 19.60

valor da variancia eh/s=0.3000

intervalo menor eh 18.92

intervalo maior eh 20.28

NOME DA REDE = AMPLINET

medida(1)=14.00

medida(2)=14.00

medida(3)=14.00

valor medio eh = 14.00

valor da variancia eh/s=0.0000

intervalo menor eh 14.00

intervalo maior eh 14.00

NOME DA REDE = SAGA

medida(1)=22.00

medida(2)=21.00

medida(3)=22.00

medida(4)=21.00

medida(5)=21.00

valor medio eh = 21.40

valor da variancia eh/s=0.3000

intervalo menor eh 20.72

intervalo maior eh 22.08

NOME DA REDE = CLUSTER

medida(1)=15.00

medida(2)=14.00

medida(3)=14.00

medida(4)=14.00

medida(5)=14.00

valor medio eh = 14.20

valor da variancia eh/s=0.2000

intervalo menor eh 13.64

intervalo maior eh 14.76

NOME DA REDE = MICROLINEA

medida(1)=16.00

medida(2)=15.00

medida(3)=15.00

medida(4)=15.00

valor medio eh = 15.25

valor da variancia eh/s=0.2500

intervalo menor eh 14.45

intervalo maior eh 16.05

DUAS ESTACOES

1. TEMPO PARA GERACAO DE UMA BASE DE DADOS DE 69 KBYTES:

NOME DA REDE = EDEM

medida(1)=9.00

medida(2)=9.00

medida(3)=6.00

medida(4)=6.00

medida(5)=9.00

medida(6)=8.00

valor medio eh = 7.83

valor da variancia eh/s=2.1667

intervalo menor eh 6.29

intervalo maior eh 9.38

NOME DA REDE = AMPLINET

medida(1)=13.00

medida(2)=13.00

medida(3)=13.00

valor medio eh = 13.00

valor da variancia eh/s=0.0000

intervalo menor eh 13.00

intervalo maior eh 13.00

NOME DA REDE = SAGA

medida(1)=7.00

medida(2)=8.00

medida(3)=7.00

medida(4)=7.00

medida(5)=7.00

medida(6)=7.00

valor medio eh = 7.17

valor da variancia eh/s=0.1667

intervalo menor eh 6.74

intervalo maior eh 7.60

NOME DA REDE = CLUSTER

medida(1)=8.00

medida(2)=9.00

medida(3)=9.00

medida(4)=9.00

medida(5)=9.00

valor medio eh = 8.80

valor da variancia eh/s=0.2000

intervalo menor eh 8.24

intervalo maior eh 9.36

NOME DA REDE = MICROLINEA

medida(1)=9.00

medida(2)=9.00

medida(3)=9.00

valor medio eh = 9.00

valor da variancia eh/s=0.0000

intervalo menor eh 9.00
intervalo maior eh 9.00

NOME DA REDE = EDEN
medida(1)=142.00
medida(2)=144.00
medida(3)=150.00
medida(4)=128.00
medida(5)=151.00
medida(6)=147.00
medida(7)=140.00
valor medio eh = 143.14
valor da variancia eh/s=60.8095
intervalo menor eh 135.93
intervalo maior eh 150.36

NOME DA REDE = AMPLINET
medida(1)=58.00
medida(2)=58.00
medida(3)=58.00
valor medio eh = 58.00
valor da variancia eh/s=0.0000
intervalo menor eh 58.00
intervalo maior eh 58.00

NOME DA REDE = SAGA
medida(1)=189.00
medida(2)=192.00
medida(3)=190.00
medida(4)=190.00
medida(5)=190.00
medida(6)=189.00
valor medio eh = 190.00
valor da variancia eh/s=1.2000
intervalo menor eh 188.85
intervalo maior eh 191.15

NOME DA REDE = CLUSTER
medida(1)=47.00
medida(2)=47.00
medida(3)=47.00
medida(4)=47.00
valor medio eh = 47.00
valor da variancia eh/s=0.0000
intervalo menor eh 47.00
intervalo maior eh 47.00

NOME DA REDE = MICROLINEA
medida(1)=49.00
medida(2)=49.00
medida(3)=49.00
valor medio eh = 49.00
valor da variancia eh/s=0.0000
intervalo menor eh 49.00
intervalo maior eh 49.00

3. TEMPO PARA INDEXAR TODOS UM ARQUIVO:

NOME DA REDE = EDEM
medida(1)=26.00
medida(2)=26.00
medida(3)=25.00
medida(4)=25.00
valor medio eh = 25.50
valor da variancia eh/s=0.3333
intervalo menor eh 24.58
intervalo maior eh 26.42

NOME DA REDE = AMPLINET
medida(1)=20.00
medida(2)=20.00
medida(3)=20.00
valor medio eh = 20.00
valor da variancia eh/s=0.0000
intervalo menor eh 20.00
intervalo maior eh 20.00

NOME DA REDE = SAGA
medida(1)=26.00
medida(2)=25.00
medida(3)=25.00
medida(4)=25.00
medida(5)=25.00
medida(6)=25.00
valor medio eh = 25.17
valor da variancia eh/s=0.1667
intervalo menor eh 24.74
intervalo maior eh 25.60

NOME DA REDE = CLUSTER
medida(1)=18.00
medida(2)=18.00
medida(3)=16.00
medida(4)=18.00
medida(5)=16.00
medida(6)=16.00
medida(7)=17.00
valor medio eh = 17.00
valor da variancia eh/s=1.0000
intervalo menor eh 16.08
intervalo maior eh 17.92

NOME DA REDE = MICROLINEA
medida(1)=17.00
medida(2)=17.00
medida(3)=17.00
valor medio eh = 17.00
valor da variancia eh/s=0.0000
intervalo menor eh 17.00
intervalo maior eh 17.00

TRES ESTACOES

1. TEMPO PARA GERACAO DE UMA BASE DE DADOS DE 100 REGISTROS:

NOME DA REDE = EDEN
medida(1)=10.00
medida(2)=12.00
medida(3)=9.00
medida(4)=12.00
medida(5)=13.00
medida(6)=12.00
medida(7)=12.00
medida(8)=11.00
medida(9)=13.00
medida(10)=12.00
valor medio eh = 11.60
valor da variancia eh/s=1.6000
intervalo menor eh 10.70
intervalo maior eh 12.50

NOME DA REDE = AMPLINET
medida(1)=20.00
medida(2)=23.00
medida(3)=25.00
medida(4)=24.00
medida(5)=25.00
valor medio eh = 23.40
valor da variancia eh/s=4.3000
intervalo menor eh 20.83
intervalo maior eh 25.97

NOME DA REDE = SAGA
medida(1)=7.00
medida(2)=7.00
medida(3)=7.00
valor medio eh = 7.00
valor da variancia eh/s=0.0000
intervalo menor eh 7.00
intervalo maior eh 7.00

NOME DA REDE = CLUSTER
medida(1)=12.00
medida(2)=11.00
medida(3)=11.00
medida(4)=11.00
medida(5)=11.00
valor medio eh = 11.20
valor da variancia eh/s=0.2000
intervalo menor eh 10.64
intervalo maior eh 11.76

NOME DA REDE = MICROLINEA
medida(1)=13.00
medida(2)=13.00

medida(3)=13.00
valor medio eh = 13.00
valor da variancia eh/s=0.0000
intervalo menor eh 13.00
intervalo maior eh 13.00

2. TEMPO PARA ATUALIZACAO DE UMA BASE DE DADOS DE 100 REGISTROS:

NOME DA REDE = EDEN
medida(1)=484.00
medida(2)=480.00
medida(3)=486.00
medida(4)=484.00
valor medio eh = 483.50
valor da variancia eh/s=6.3333
intervalo menor eh 479.50
intervalo maior eh 487.50

NOME DA REDE = AMPLINET
medida(1)=64.00
medida(2)=59.00
medida(3)=59.00
valor medio eh = 60.67
valor da variancia eh/s=8.3333
intervalo menor eh 53.49
intervalo maior eh 67.84

NOME DA REDE = SAGA
medida(1)=188.00
medida(2)=196.00
medida(3)=196.00
valor medio eh = 193.33
valor da variancia eh/s=21.3333
intervalo menor eh 181.86
intervalo maior eh 204.81

NOME DA REDE = CLUSTER
medida(1)=66.00
medida(2)=66.00
medida(3)=66.00
valor medio eh = 66.00
valor da variancia eh/s=0.0000
intervalo menor eh 66.00
intervalo maior eh 66.00

NOME DA REDE = MICROLINEA
medida(1)=75.00
medida(2)=76.00
medida(3)=77.00
medida(4)=75.00
medida(5)=75.00
valor medio eh = 75.60
valor da variancia eh/s=0.8000
intervalo menor eh 74.49
intervalo maior eh 76.71

3. TEMPO PARA INDEXAR UMA BASE DE DADOS DE 69 KBYTES:

NOME DA REDE = EDEM
medida(1)=74.00
medida(2)=72.00
medida(3)=70.00
medida(4)=70.00
medida(5)=68.00
medida(6)=72.00
medida(7)=73.00
valor medio eh = 71.29
valor da variancia eh/s=4.2381
intervalo menor eh 69.38
intervalo maior eh 73.19

NOME DA REDE = AMPLINET
medida(1)=36.00
medida(2)=38.00
medida(3)=35.00
medida(4)=34.00
medida(5)=35.00
medida(6)=35.00
valor medio eh = 35.50
valor da variancia eh/s=1.9000
intervalo menor eh 34.05
intervalo maior eh 36.95

NOME DA REDE = SAGA
medida(1)=48.00
medida(2)=49.00
medida(3)=49.00
medida(4)=50.00
medida(5)=48.00
valor medio eh = 48.80
valor da variancia eh/s=0.7000
intervalo menor eh 47.76
intervalo maior eh 49.84

NOME DA REDE = CLUSTER
medida(1)=22.00
medida(2)=21.00
medida(3)=22.00
medida(4)=22.00
medida(5)=22.00
valor medio eh = 21.80
valor da variancia eh/s=0.2000
intervalo menor eh 21.24
intervalo maior eh 22.36

NOME DA REDE = MICROLINEA
medida(1)=24.00
medida(2)=23.00
medida(3)=24.00
medida(4)=24.00
valor medio eh = 23.75

valor da variancia eh/s=0.2500
intervalo menor eh 22.95
intervalo maior eh 24.55

ZERO ESTACAO - MICRO STAND-ALONE

SOFTWARE INFOWORD

1. TEMPO DE CARGA:

medida(1)=11.49
medida(2)=11.60
medida(3)=11.21
medida(4)=11.80
medida(5)=11.43
medida(6)=11.71
valor medio eh = 11.54
valor da variancia eh/s=0.0447
intervalo menor eh 11.32
intervalo maior eh 11.76

2. TEMPO PARA CARREGAR UM DOCUMENTO DE 40 KBYTES:

medida(1)=2.38
medida(2)=2.54
medida(3)=2.32
medida(4)=2.54
medida(5)=2.49
medida(6)=2.21
valor medio eh = 2.41
valor da variancia eh/s=0.0178
intervalo menor eh 2.27
intervalo maior eh 2.55

3. TEMPO PARA ATINGIR O FINAL DO DOCUMENTO DE 40 KBYTES QUANDO O CURSOR ESTA NA PRIMEIRA LINHA (^QC):

medida(1)=28.54
medida(2)=28.10
medida(3)=28.10
medida(4)=28.82
valor medio eh = 28.39
valor da variancia eh/s=0.1252
intervalo menor eh 27.83
intervalo maior eh 28.95

4. TEMPO PARA ANEXAR UM DOCUMENTO DE 13 KBYTES A OUTRO DOCUMENTO DE 40 KBYTES (CTRL-KR):

medida(1)=17.87
medida(2)=17.35
medida(3)=17.80
valor medio eh = 17.67
valor da variancia eh/s=0.0796
intervalo menor eh 16.97
intervalo maior eh 18.37

SOFTWARE QUATTRO

1. TEMPO DE CARGA DO QUATTRO:

medida(1)=15.32
medida(2)=15.43
medida(3)=15.27
valor medio eh = 15.34
valor da variancia eh/s=0.0067
intervalo menor eh 15.14
intervalo maior eh 15.54

2. TEMPO DE CARGA DE UMA PLANILHA DE 13 KBYTES:

medida(1)=6.36
medida(2)=5.93
medida(3)=6.21
medida(4)=5.93
valor medio eh = 6.11
valor da variancia eh/s=0.0458
intervalo menor eh 5.77
intervalo maior eh 6.45

3. TEMPO PARA IMPRIMIR PARTE DE UMA PLANILHA DE 13 KBYTES EM UM ARQUIVO SPOOL:

medida(1)=2.49
medida(2)=2.27
medida(3)=2.32
medida(4)=2.32
valor medio eh = 2.35
valor da variancia eh/s=0.0093
intervalo menor eh 2.20
intervalo maior eh 2.50

SOFTWARE FOXBASE

1. TEMPO DE CARGA DO FOXBASE:

medida(1)=13.82
medida(2)=13.10
medida(3)=13.16
medida(4)=13.16
valor medio eh = 13.31
valor da variancia eh/s=0.1164
intervalo menor eh 12.77
intervalo maior eh 13.85

2. TEMPO PARA INDEXAR UM ARQUIVO:

medida(1)=6.38
medida(2)=6.18
medida(3)=6.21
medida(4)=6.27
valor medio eh = 6.26
valor da variancia eh/s=0.0078
intervalo menor eh 6.12
intervalo maior eh 6.40

3. TEMPO PARA REINDEXAR TODO UM ARQUIVO:

medida(1)=6.98
medida(2)=6.98
medida(3)=7.05
medida(4)=7.16
valor medio eh = 7.04
valor da variancia eh/s=0.0072
intervalo menor eh 6.91
intervalo maior eh 7.18

SOFTWARE SARL

1. TEMPO DE GERAÇÃO DE UMA BASE DE DADOS:

medida(1)=4.00
medida(2)=4.00
medida(3)=4.00
valor medio eh = 4.00
valor da variancia eh/s=0.0000
intervalo menor eh 4.00
intervalo maior eh 4.00

2. TEMPO DE ATUALIZAÇÃO DE UMA BASE DE DADOS:

medida(1)=12.00
medida(2)=12.00
medida(3)=12.00
medida(4)=12.00
medida(5)=12.00
medida(6)=12.00
medida(7)=12.00
valor medio eh = 12.00
valor da variancia eh/s=0.0000
intervalo menor eh 12.00
intervalo maior eh 12.00

3. TEMPO PARA REINDEXAR TODO UM ARQUIVO:

medida(1)=7.00
medida(2)=7.00
medida(3)=7.00
medida(4)=7.00
medida(5)=7.00
medida(6)=7.00
medida(7)=7.00
medida(8)=7.00
valor medio eh = 7.00
valor da variancia eh/s=0.0000
intervalo menor eh 7.00
intervalo maior eh 7.00