

PLANEJAMENTO DE CAPACIDADE EM INFRA-ESTRUTURAS SUPPORTADAS POR SERVIÇOS TERCEIRIZADOS DE REDE DE COMUNICAÇÃO DE DADOS

Roosevelt Belchior Lima

Neste artigo será apresentada uma proposta de acompanhamento e planejamento de capacidade em um cenário constituído de uma rede corporativa de longa distância em que a operação e manutenção desta rede são providas por serviços terceirizados.

Com o avanço do movimento de terceirização das atividades-meio¹ nas grandes corporações (*outsourcing*) verificou-se a necessidade do estabelecimento de estratégias voltadas para a definição das melhores práticas na integração de recursos próprios e de terceiros quando da adoção de modelos de prestação de serviços terceirizados.

Dentre os fatores a serem considerados em um modelo de integração está a necessidade de se manter um controle da qualidade dos serviços prestados através de parâmetros concretos e mensuráveis.

O uso do planejamento de capacidade como suporte na gestão destes serviços mostra-se útil tanto na solução de problemas atuais relativos à otimização de recursos em TIC (Tecnologia da Informação e Comunicações) quanto na previsão de futuras alterações de infra-estrutura nos meios de comunicação.

Esta premissa motivou o estudo da aplicação de conceitos de planejamento de capacidade nas definições de adequação de recursos em estruturas de redes de comunicação de dados, especialmente às que fazem uso de serviços terceirizados na sua construção.

Descrição do ambiente

Para facilitar a descrição dos objetivos deste trabalho será descrito um ambiente (infra-estrutura) que servirá de exemplo na condução das ações, métricas e

¹ Outra premissa está na não inclusão das atividades-fim devido ao entendimento de que os processos de terceirização não devem ser inseridos nas atividades diretamente relacionadas ao negócio da empresa (*core business*).

premissas a serem adotadas no desenvolvimento do planejamento de capacidade foco deste artigo.

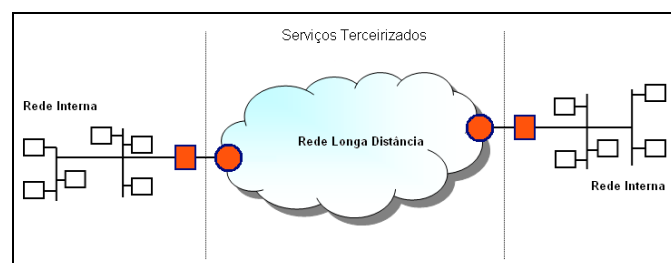


Figura 1

A figura 1 mostra uma generalização do uso de serviços terceirizados de comunicação de dados de longa distância. No exemplo, o tráfego de dados entre localidades distantes geograficamente e nacionalmente distribuídas (redes locais) fazem uso de um serviço terceirizado para transporte destes dados (rede de longa distância).

A qualidade do serviço disponibilizado passa, dentre outros fatores, pelo dimensionamento adequado dos circuitos que atendem os pontos de acesso à rede de longa distância. Fatores como crescimento do número de pontos, mudança de plataforma tecnológica, redimensionamento da planta, realocação ou uso de recursos inadequados, entre outros, podem afetar a percepção de qualidade, entretanto estes não serão objeto de análise neste estudo.

O principal objetivo do planejamento de capacidade no ambiente descrito será, então, prever as necessidades de crescimento da rede terceirizada de longa distância permitindo uma melhor gestão dos dispêndios com comunicação de dados, uma maior precisão no planejamento orçamento e um incremento no controle dos repasses de custos para os usuários deste serviço.

Relacionamento entre empresas

Para atender este objetivo faz-se necessário, primeiramente, identificar os possíveis fatores de risco à integração das soluções e procedimentos de análise da capacidade das redes, comuns as empresas envolvidas.

Como exemplo de cuidados a serem tomados é possível citar:

1. Análise prévia do contrato de prestação de serviços com vistas a identificar o limite de atuação do terceiro, ou seja, o que pode e o que não pode ser exigido durante os trabalhos de integração entre plataformas.
2. Fazer uso, especialmente durante a fase de definições quanto ao modelo a ser adotado, de equipes qualificadas com foco em planejamento de capacidade, conhecimento em instalação e movimentação de pontos de acesso à rede de longa distância, bem como do apoio das equipes de suporte e gerenciamento de rede.
3. Envolvimento das demais áreas que poderão ser afetadas com o resultado do trabalho, o que pode incluir, também, as áreas de negócios (por exemplo: comercial, financeira e logística)
4. Utilização de um modelo único de planejamento de capacidade que permita adequação aos sistemas de ambas as empresas.
5. Definição, após conclusão do modelo a ser adotado para o gerenciamento da capacidade, dos procedimentos operacionais voltados para o relacionamento entre as partes,
6. Manutenção de uma taxonomia única tanto no modelo adotado quanto nos procedimentos operacionais.

Por tratar-se, na maioria dos casos, de estruturas com processos e gestão distintas vale lembrar que a posse, a manutenção e o gerenciamento dos recursos que compõem a rede de longa distância pertencem a empresa terceira e, portanto, a quase totalidade das informações utilizadas são disponibilizadas por esta empresa.

Modelo base para o planejamento de capacidade

Para construção do modelo é necessário definir um escopo para o projeto que estabeleça objetivos e premissas a serem seguidas.

Por exemplo, neste caso em análise, o trabalho se propõe a definição de indicadores e métricas para planejamento de capacidade dos circuitos de comunicação que conectam as estruturas de rede de longa distância (serviço terceirizado) e rede interna, conforme ilustrado na figura 2 (Fluxo de dados).

Os principais resultados esperados são: Redimensionamento dos circuitos de acesso, Análise de tendências, Relatórios de utilização e Acompanhamento, Manutenção e Gerencia pró-ativa do estado dos circuitos de acesso.

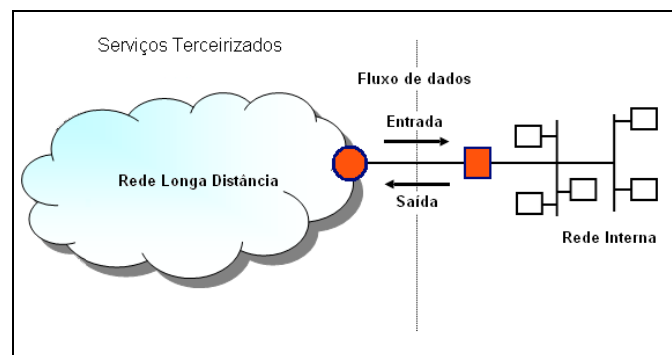


Figura 2

Depois de estabelecido o escopo e os resultados pretendidos, é possível definir o plano de ações composto das seguintes etapas:

- Levantamento das informações necessárias
- Definição de parâmetros e métricas (metodologia)
- Aplicação da metodologia
- Construção da base de dados de capacidade
- Definição dos procedimentos operacionais
- Forma de Acompanhamento (Gestão da Capacidade)

Levantamento de Informações

Busca-se aqui identificar quais informações serão necessárias para obtenção dos resultados definidos anteriormente.

Para a análise em questão, o foco encontra-se no fluxo de dados entre a rede interna e a terceirizada (Figura 2)

nos sentidos de entrada e saída em um período de tempo conhecido.

Ou seja, as informações de taxa de transmissão de dados, registro no tempo do instante da captura do dado e vazão máxima comportada pelo canal (em bit por segundo) tanto na entrada quanto na saída dos circuitos são insumo a aferição da capacidade do canal.

Metodologia

Com base nas informações levantadas serão estabelecidos como indicadores para o cálculo e acompanhamento da situação do canal, o indicador de ocupação ampla do canal (IOA) e o indicador de ocupação contínua do canal (IOC).

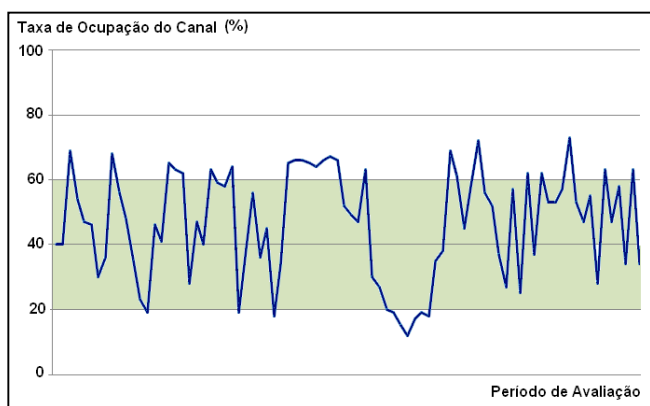


Figura 3

O Indicador de ocupação ampla representa o número de vezes em que o valor medido ou amostrado da taxa de transmissão no canal ficou posicionado entre determinados limites pré-estabelecidos (*thresholds*) dentro de um determinado período de tempo.

Usando o gráfico da figura 3 como referência, pode ser observado que entre os limites de 40% e 60% encontram-se a maior parte das amostras capturadas no período utilizado para observação.

Supondo que o somatório das amostras correspondentes a esta faixa de observação correspondessem a 90 % dos dados este seria o Indicador de Ocupação do Canal neste intervalo.

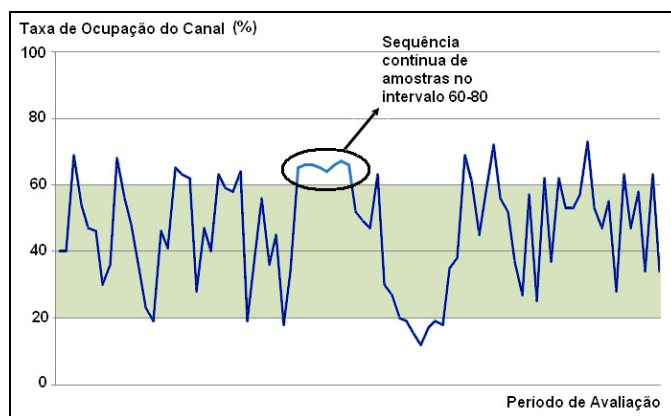


Figura 4

O segundo indicador (IOC) representa o maior período contínuo de ocorrências de amostras situadas em um dos limites pré-estabelecidos.

Por exemplo, na figura 4 está indicado o maior número de ocorrência contínua no intervalo de 60% a 80% de ocupação do canal.

Para as faixas de significância no modelo apresentado foram estabelecidos limites (thresholds) no intervalo entre 0 e 100% de ocupação do canal.

As faixas são classificadas da seguinte forma com base na taxa de ocupação:

Crítica: Localizada entre 80 e 100%

Alerta: Localizada entre 60 e 80%

Normal: Localizada entre 20 e 60%

Subutilizada: Localizada entre 0 e 20%

Conforme a distribuição de ocorrências nas faixas acima classificadas (Crítica, Alerta, Normal e Subutilizada) serão definidas indicações quanto a capacidade dos circuitos em atender a demanda de tráfego de dados proveniente da rede interna ou da rede de longa distância (tráfego de entrada e tráfego de saída).

Para indicação de um determinado estado da capacidade (Crítica, alerta, Normal ou Subutilizada) são adotados os critérios descritos a seguir:

Definir um **período de análise da taxa de ocupação** para cada indicador do estado da capacidade. Este período sofrerá variação conforme o tempo necessário para uma ação de redimensionamento da capacidade dos circuitos tomado como base os riscos ao negócio pela atraso desta ação.

Filtrar o **número de amostras diário** para uso na análise com o objetivo de diminuir o impacto dos períodos diários de inatividade das aplicações locais

que transacionam com outros pontos através da rede de longa distância.

Filtrar o **número de amostra no período** de forma a diminuir o impacto de inatividade nos finais de semana e feriados.

Aplicação das **métricas** de ocupação do canal da forma apresentada abaixo:

- Taxa de Ocupação do Canal representa a taxa percentual de ocupação do canal em um determinado instante. Por exemplo: Um circuito de 512 kbps operando a 128 kbps apresenta uma Taxa de Ocupação de 25% $[(128 \times 100) / 512]$ naquele momento.
- Indicador de ocupação ampla do canal (IOA) representa a taxa percentual de amostras tomadas em um determinado período de tempo em relação ao total de amostras existentes que atendem uma condição de igualdade (equação), superioridade ou inferioridade (inequação) em relação a uma determinada Taxa de Ocupação do Canal.
Por exemplo: 200 amostras de um total de 500 (ou seja, 40% das amostras) apresentam uma Taxa de Ocupação acima de 80%, logo IOA 80 > 40%.
- Indicador de ocupação contínua do canal (IOC) representa a taxa percentual de amostras tomadas continuamente em um determinado período de tempo em relação ao total de amostras existentes que atendem uma condição de igualdade (equação), superioridade ou inferioridade (inequação) em relação a uma determinada Taxa de Ocupação do Canal.
Por exemplo: 100 amostras seqüenciais (coletada em um único intervalo de tempo) de um total de 500 (ou seja, 20% das amostras) apresentam uma Taxa de Ocupação acima de 70%, logo IOC 70 > 20%.

Indicativo de **Ações** para redimensionamento dos circuitos em análise.

Aplicação da metodologia

Indicativo para o estado de situação crítica:

1. Justificativa

Define a situação em que os níveis de utilização do circuito indicam alto risco quanto à sua disponibilidade e desempenho (Figura 5).

2. Período de análise

Quinzenal.

3. Amostras consideradas para análise:

Diariamente (24 h) selecionar 35% dos maiores valores observados com o objetivo de diminuir o impacto dos períodos de inatividade das aplicações locais que transacionam com outros pontos através da rede de longa distância.

Calcular a média das amostras selecionadas.

Repetir o procedimento para o restante do mês.

Com base nas maiores médias registradas no mês, selecionar os 60% maiores conjuntos de amostras diárias com o objetivo de diminuir o impacto de finais de semana e feriados.

Detalhamento do cálculo para uma amostragem a cada 5 minutos:

Número de amostras diárias: $12 \times 24 \times 35\% = 100,8$ (100 maiores amostras)

Número de dias para análise: $15 \times 60\% = 9$ dias (Maiores médias diárias)

Quantidade total de amostras para definição dos indicadores de estado: $9 \times 100 = 900$ amostras

4. Métricas e valores considerados para manifestar uma ação de redimensionamento do circuito:

IOA 80 > 10% (Ocupação do circuito acima de 80 % durante mais de 10 % do período considerado)

5. Ações:

Indicar aumento da banda passante para o circuito analisado.

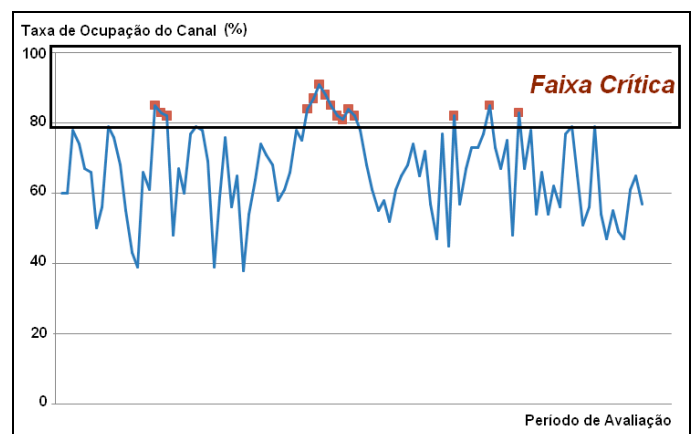


Figura 5

Observação: Para os demais estados considerar os mesmos comentários do estado de situação crítica nas explicações sobre os motivos da utilização dos percentuais adotados e medidas associadas.

Indicativo para o estado de situação alerta:

1. Justificativa

Define a situação em que os níveis de utilização do circuito indicam moderado risco quanto à sua disponibilidade e desempenho (Figura 6).

2. Amostras consideradas para análise:

Detalhamento com amostragem a cada 5 minutos:
Número de amostras diárias: $12 \times 24 \times 35\% = 100,8$ (100 maiores amostras)

3. Período de análise: Mensal

Quantidade de dias a serem considerados: 60 % do período, equivalentes a 18 dias, considerando os maiores valores médios amostrados.

Quantidade total de amostras para definição dos indicadores de estado $18 \times 100 = 1800$ amostras

4. Métricas e valores considerados para manifestar uma ação de redimensionamento do circuito:

Situação 1: IOA 60 > 40% e IOA 80 <= 10%

ou

Situação 2: IOC 70 > 20%

5. Ações:

Confirmar situação do desempenho das aplicações que fazem uso da conexão através de estudo de campo. Confrontar a conclusão com os resultados da análise de tendência (vide tópico de mesmo nome na página 6). Se positivo, indicar aumento de banda para o circuito analisado.

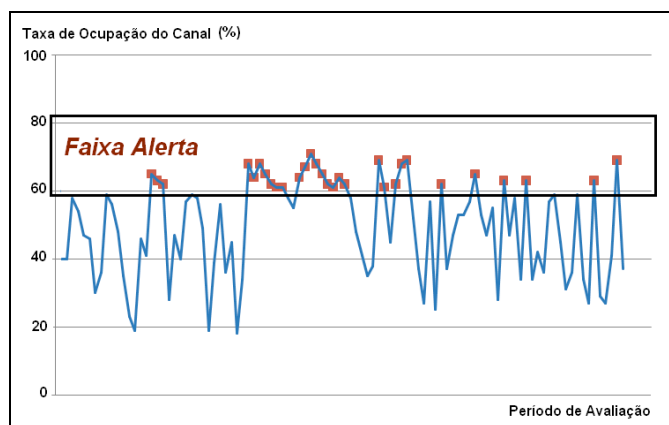


Figura 6

Indicativo para o estado de situação subutilização:

1. Justificativa

Define a situação em que as amostras apontam uma subutilização da banda contratada (Figura 7).

2. Amostras consideradas para análise:

Detalhamento com amostragem a cada 5 minutos:
Número de amostras diárias: $12 \times 24 \times 35\% = 100,8$ (100 maiores amostras).

3. Período de análise: Trimestral

Quantidade de dias a serem considerados: 60 % do período, equivalentes a 54 dias, considerando os maiores valores médios amostrados.

Quantidade total de amostras para definição dos indicadores de estado $54 \times 100 = 5400$ amostras

4. Métricas e valores considerados para manifestar uma ação de redimensionamento do circuito:

IOA 40 = 0 % e IOC na faixa subutilização > 90 %

5. Ações:

Indicar diminuição de banda para o circuito analisado.

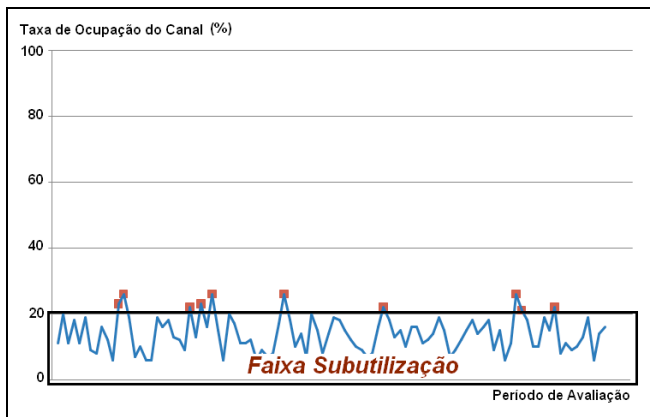


Figura 7

Não é indicado procedimento para o estado de situação normal tendo em vista não haver previsão de redimensionamento e, conseqüentemente, de uma ação específica para este caso.

Construção da base de dados de capacidade

A construção de uma base de dados que contenha as informações necessárias e suficientes para alimentar as fórmulas a serem estabelecidas é condição essencial para a correta utilização dos procedimentos anteriormente descritos.

Esta base deve conter, no mínimo, informações do fluxo de dados de entrada e de saída com indexação no tempo, tais como:

1. Indexador para o bando de dados
2. Identificador do circuito
3. Taxa do fluxo de dados na saída do circuito
4. Taxa do fluxo de dados na entrada do circuito
5. Identificação no tempo do instante da amostragem
6. Informação da data da amostragem

Um exemplo básico pode ser visto na tabela 1, abaixo.

Identificador	Interface	Data	Hora	Fluxo Entrada (kbps)	Fluxo Saída (kbps)
CPE0001	SERIAL 0/1	29/2/2008	23:05:00	348,7712	306,0826
CPE0001	SERIAL 0/1	29/2/2008	23:10:00	462,0591	397,3951
CPE0001	SERIAL 0/1	29/2/2008	23:15:00	350,9286	237,0140
CPE0001	SERIAL 0/1	29/2/2008	23:20:00	208,4410	240,3493
CPE0001	SERIAL 0/1	29/2/2008	23:25:00	310,2675	248,8571
CPE0001	SERIAL 0/1	29/2/2008	23:30:00	352,5675	355,1286

Tabela 1

Análise de tendências

Com a manutenção de uma base de dados confiável é possível e desejável utilizar as informações coletadas para traçar projeções futuras quanto ao comportamento do fluxo de dados nos circuitos em observação.

Com isto é possível aprimorar a gestão da capacidade antecipando decisões quanto às mudanças no dimensionamento dos enlaces.

Alguns modelos de previsão estocástica podem ser aplicados no apoio à análise de tendência, tais como, modelos de séries temporais ou métodos de regressão [LEDO83].

A escolha da melhor modelagem e instrumento para previsão dependerá das características da distribuição dos dados ao longo do período em análise e não está inclusa no escopo deste trabalho.

A figura 8 exemplifica uma distribuição que pode ser resolvida com o uso do modelo de regressão linear geral.

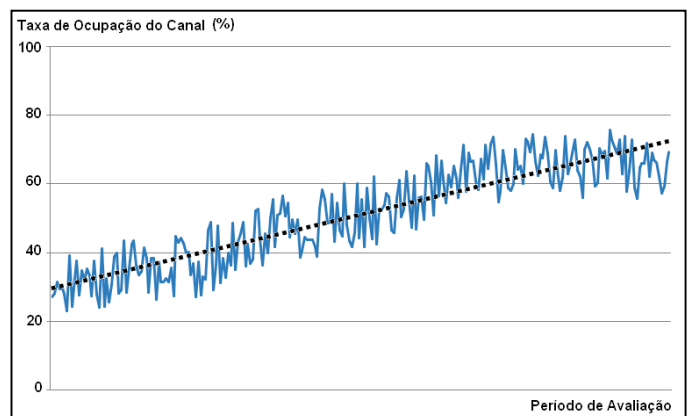


Figura 8

Procedimentos operacionais e gestão de capacidade

Como já foi mencionado anteriormente, devido ao fato de substituição da posse e operação dos equipamentos responsáveis pela entrega dos dados na rede interna por um terceiro (modelo de terceirização da rede de longa distância) faz-se necessário o estabelecimento cuidadoso de processos internos e externos para troca de informações entre empresas.

Definições quanto à forma de recebimento dos dados coletados, tratamento e homologação, padronização das bases de dados, integração entre ferramentas de acompanhamento e gestão da capacidade, além do modo de padronização de relatórios, devem ser

discutidos e referendados juntamente com a empresa terceirizada e demais setores internos envolvidos.

Pode-se verificar que, apesar de se tratar de um modelo de terceirização, a gestão dos processos críticos para manutenção da qualidade dos serviços deve ser mantida, ou seja, não se deve, em hipótese alguma, terceirizar a inteligência que sustenta as decisões técnicas e gerenciais em um modelo de terceirização.

Referências

[LEDO83] B. Abraham e J. Ledolter, "Statistical Methods for Forecasting", Wiley (1983)

Acrônimos

IOC – Indicador de ocupação contínua do canal

IOA – Indicador de ocupação ampla do canal

TIC – Tecnologia da Informação e Comunicações