

O CUSTO DO DOWNTIME

Ronei Martins Ferrigolo

Resumo:

Os elevados investimentos em tecnologia da informação (TI) efetuados nos últimos anos têm tornado este um dos principais centros de custo das organizações modernas. A relevância assumida por esta área impõe o estudo aprofundado sobre um importante custo implícito da TI: o custo de downtime. O presente trabalho apresenta uma metodologia de estimativa ex-ante dos custos de downtime de um ambiente de TI, visando avaliar o retorno de investimentos no aumento do uptime deste ambiente. Após uma rápida contextualização sobre TI e seus custos, são definidos os tipos de perdas que as empresas incorrem por terem seus sistemas indisponíveis. Estes custos referem-se a produtividade, perda de oportunidades, desorganização de informações, impossibilidade de atendimento a clientes, intervenção técnica e penalidades legais. Para o cálculo do custo de downtime é definida uma métrica para o percentual de downtime de uma organização. De posse desta ferramenta, passa a ser possível calcular suas perdas objetivas e subjetivas, gerando um método de aproximação dos custos de downtime. Com esta metodologia pode-se identificar melhor o real custo total de propriedade da TI, diminuindo efetivamente este custo e orientando os investimentos para o máximo retorno.

Palavras-chave:

Área temática: *A Gestão de Custos e os Sistemas de Informação*

O CUSTO DO DOWNTIME

Ronei Martins Ferrigolo

Administrador de Empresas com ênfase em Análise de Sistemas

Especialista em Sistemas de Informação e Telemática

Mestre em Administração, opção: Gestão da Inovação Tecnológica.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Hilário Ribeiro, 202 – 6º andar. Porto Alegre - RS

Roneif@portoweb.com.br

Ex-aluno Mestrado

Áreas Temáticas: A Gestão de Custos e os Sistemas de Informação e

O CUSTO DO DOWNTIME

Áreas Temáticas: A Gestão de Custos e os Sistemas de Informação e

RESUMO

Os elevados investimentos em tecnologia da informação (TI) efetuados nos últimos anos têm tornado este um dos principais centros de custo das organizações modernas. A relevância assumida por esta área impõe o estudo aprofundado sobre um importante custo implícito da TI: o custo de *downtime*.

O presente trabalho apresenta uma metodologia de estimativa *ex-ante* dos custos de *downtime* de um ambiente de TI, visando avaliar o retorno de investimentos no aumento do *uptime* deste ambiente.

Após uma rápida contextualização sobre TI e seus custos, são definidos os tipos de perdas que as empresas incorrem por terem seus sistemas indisponíveis. Estes custos referem-se a produtividade, perda de oportunidades, desorganização de informações, impossibilidade de atendimento a clientes, intervenção técnica e penalidades legais.

Para o cálculo do custo de *downtime* é definida uma métrica para o percentual de *downtime* de uma organização. De posse desta ferramenta, passa a ser possível calcular suas perdas objetivas e subjetivas, gerando um método de aproximação dos custos de *downtime*. Com esta metodologia pode-se identificar melhor o real custo total de propriedade da TI, diminuindo efetivamente este custo e orientando os investimentos para o máximo retorno.

1. Introdução

O debate sobre a tecnologia tem assumido importância crescente para as organizações, tanto pelos grandes diferenciais que a introdução de novas tecnologias pode representar, quanto pelos elevados custos de desenvolvimento e implantação destas tecnologias.

A tecnologia é cada dia mais fundamental. Tanto em termos dos produtos e processos produtivos, quanto dos processos de suporte ao negócio principal das organizações. Assim como as tecnologias de automação em décadas passadas foram responsáveis por um novo paradigma produtivo, em nossos dias a tecnologia da informação (TI) tem desempenhado um papel muito importante nas relações de competitividade das empresas e dos setores industriais, em especial na área de custos. “Nenhuma companhia pode escapar aos efeitos da revolução da informação. Dramáticas reduções nos custos de obtenção, processamento e transmissão de informação estão mudando a maneira como fazemos negócios” (PORTER & MILAR, 1985, p. 149).

Por causa da disseminação desta percepção, a TI está hoje nos principais centros de investimentos de quase todas as empresas. Os gastos em TI em 1997 chegaram a 2,6 % das vendas brutas das empresas (BCR, 1998, p. 10), sendo que um estudo da IDG Now! (1998) demonstra que em 1998 estes gastos deveriam subir 20 %.

Por representar uma fatia tão considerável das despesas das organizações é natural que esteja na ordem do dia o estudo de ferramentas que auxiliem na gestão de custos de TI.

Uma das principais dificuldades para esta gestão de custos é justamente mensurar o custo total envolvido em criar e manter um sistema de informações, o chamado custo total de propriedade, ou em sua forma consagrada pela literatura, o TCO (Total Cost of Ownership). “Um computador ligado em rede custa aproximadamente U\$ 8 mil por ano, podendo chegar aos U\$ 12 mil, segundo o Gartner Group” (Gazeta Mercantil, 1999, p. TI 1). Considerando que o custo de aquisição médio de um computador é U\$ 2 mil, com pelo menos 2 anos de vida útil, fica evidente que há outros custos extremamente importantes a serem assumidos além da aquisição. Calcular o TCO de TI passa a ser fundamental para a eficácia do gerenciamento de custos das organizações.

Primeiramente é necessário compreender os diversos tipos de custos envolvidos. Podemos classificar estes custos em explícitos e implícitos.

“Custos explícitos incluem todo o dinheiro ou despesas incorridos. Custos implícitos são a cobrança feita pelos recursos, principalmente capital e trabalho, que deve ser paga pelo dono da empresa. Esta cobrança pode ser mensurada pelo quanto estes recursos renderiam na próxima melhor alternativa de alocação, isto é, por seu custo de oportunidade” (PETERSON, 1991, p.135).

Dentro desta visão, os custos implícitos são extremamente difíceis de serem mensurados, pois dependem de qual seria a rentabilidade em outra aplicação. Em TI este custo implícito pode ser considerado a contra-partida que os custos de paradas de funcionamento do ambiente de TI, o chamado “custo de *downtime*”, cobram por não serem realizados determinados investimentos explícitos. Isto é, o aumento da disponibilidade presumida do ambiente de TI está diretamente associado a investimentos explícitos, os quais são amortizados justamente pela diminuição nos custos de *downtime*.

Apesar da extrema relevância do cálculo destes custos de *downtime*, não existem métodos apropriados para dar suporte aos gestores de sistemas de informação na aferição destes custos. O objetivo deste documento é apresentar uma metodologia de estimativa *ex-ante* dos custos de *downtime* de um ambiente de TI, visando avaliar o retorno de investimentos no aumento do *uptime* deste ambiente. Começamos por definir TI.

2. O que é TI

Já nos anos 50, quando se discutia as práticas de gerenciamento das décadas vindouras, se atribuíam mudanças radicais de produtividade à revolução da

informação. Leavitt e Whisler (1958) escreveram um artigo fundamental na Harvard Business Review a respeito de suas visões sobre como seria (no futuro) o gerenciamento dos anos 80, onde avaliaram:

“No correr da década passada uma nova tecnologia começou a tomar lugar nos negócios da América [...] a nova tecnologia ainda não tem um nome estabelecido. Nós deveremos chamá-la de Tecnologia da Informação” (LEAVITT e WHISLER, 1958, p.41).

Ao definir tecnologia da informação os autores atribuíram a ela vários conceitos:

TI inclui técnicas de processamento de grandes quantidades de informação rapidamente e pode ser sintetizado pelos computadores de alta velocidade. Uma segunda parte é centrada sobre a aplicação de métodos matemáticos e estatísticos para problemas de tomada de decisão, representada por técnicas como programação matemática e por metodologias como pesquisa operacional. Uma terceira parte disto está ao largo, já que suas aplicações ainda não emergiram muito claramente; consiste na simulação de pensamento altamente ordenado através de programas de computador. (LEAVITT e WHISLER, 1958, p. 41).

Atualizando um pouco o conceito de TI, pode-se ficar com a seguinte definição operacional, baseada em ALTER (1996): é o conjunto de métodos, técnicas, procedimentos, softwares, hardwares associados à infra-estrutura dos sistemas de informação.

O conceito de TI é amplo e vivo, portanto. Mas sempre estará associado ao ferramental usado para implementar os sistemas de informação das organizações. “SI é qualquer sistema usado para fornecer informação, incluindo seu processamento para qualquer uso que se possa fazer dela” (FREITAS et al, 1997, p78).

No âmbito específico deste trabalho, estaremos abrangendo os sistemas de informação empresariais, pois são o motivo pelo qual empresas possuem estruturas de TI. “Um SI empresarial é um sistema baseado em TI para captura, validação, apresentação, transmissão, armazenamento, recuperação e manipulação de informação usada em um ou mais processos de negócio” (FERRIGOLO, 2000, p.16).

3. Quanto custa TI?

Dada a relevância assumida pela TI como fator fundamental de competitividade para as empresas, cada vez maiores somas de recursos têm sido deslocadas de outras áreas para serem investidas em TI, principalmente nas empresas que posicionam-se como líderes em tecnologia em seus setores.

“Empresas gastam entre 1,5 % e 3 % de suas vendas brutas em tecnologia da informação. Em 1986, mais de meio trilhão de dólares já havia sido gasto em sistemas de informação; e aproximadamente um terço dos investimentos de capital feito por empresas americanas é em TI. O crescimento da taxa de gastos em TI foi e continua sendo extremamente rápido. Claramente TI, mais do que qualquer outra tecnologia, é

considerada o fator mais crítico de sucesso de uma organização no mercado de competição globalizada de hoje” (WEN et al., 1998, p. 145).

É muito comum no mundo dos negócios que os custos relacionados à tecnologia da informação sejam subestimados. O custo total de TI é difícil de ser percebido e é, com certeza, muito maior do que inicialmente parece ser. Isto porque existem itens que não estão associados à aquisição de plataforma de software e hardware ou a sua manutenção visível. “Até estarmos em posição para avaliar os custos reais [de TI], estaremos gerenciando vapor” (JOLLOTA apud DRYDEN, 1998, p. 61).

Esta incerteza sobre o custo total de TI está relacionada com os diferentes métodos usados para mensurar custos usados pelos autores e pelo mercado. “Por que diferentes pesquisadores têm usado não só diferentes métodos, mas também diferentes dados, tem sido difícil determinar a causa dos aparentemente contraditórios resultados.” (BRYNJOLFSSON, 1996, p. 2).

Por força destas várias abordagens existe a necessidade de avaliar os custos de TI por vários ângulos.

“Muitos executivos estão em dúvida se eles estão obtendo retornos razoáveis sobre seus investimentos em TI. Assim como os executivos, pesquisadores e educadores gostariam de estar aptos a medir economicamente a viabilidade ou contribuição dos investimentos relacionados com TI” (WEN, 1998, p. 146).

Para uma alocação racional de recursos, é fundamental uma correta visão dos custos de cada alternativa de investimento. A análise de custos de TI por ser decomposta por vários ângulos. Vejamos algumas formas mais tradicionais de segmentação destes custos.

3.1 Quanto ao ciclo de vida dos computadores

Decompõe o custo total a partir da cronologia dos custos incorridos com a montagem do ambiente de TI. O primeiro custo sendo o de aquisição, passando pela instalação, manutenção, suporte técnico, administração, proteção do ativo ao longo de sua vida e, finalmente, seu custo para excluir o ativo.

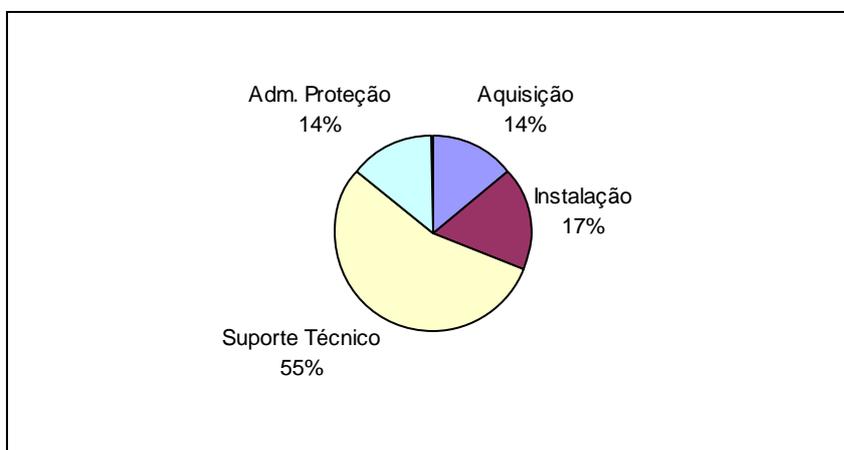


Gráfico 1 - Custos Médios no Ciclo de Vida do PC

Fonte: IDC, apud Gazeta Mercantil, 1999, p. T11.

Vejamos o que significa cada uma destas fases:

Aquisição: custos associados à compra dos diversos componentes de custo de TI. A compra de computadores, o licenciamento de software, a compra de equipamentos de rede local, custos de treinamento, etc. são exemplos de custos de aquisição.

Instalação: custos incorridos para a integração dos elementos adquiridos e para a colocação dos mesmos de forma que forneçam as funcionalidades desejadas pela organização. Ilustram este tipo de custo os serviços técnicos para instalação e configuração de aplicativos, consultorias externas para implantação de sistemas corporativos integrados, custos de obras civis para abrigar servidores, etc.

Suporte Técnico e Manutenção: custos relacionados à manutenção do funcionamento da infra-estrutura de TI, assim como os custos para a transformação desta infra-estrutura em serviços a usuários. Podemos relacionar nesta categoria a folha de pagamentos de equipe técnica permanente, os contratos de manutenção, os contratos de telecomunicação, a assistência técnica eventual, os reparos nos equipamentos, a equipe de *help-desk* e os demais custos associados ao funcionamento ordinário do ambiente de TI.

Administração e Proteção do Ativo: custos relacionados ao gerenciamento e proteção dos itens adquiridos, incluindo disposição final dos equipamentos obsoletos. Exemplos destes custos são medidas de prevenção de furtos, inventários, controle de licenças ilegais, controle de conteúdo nos equipamentos, custos de reciclagem ou doação, etc.

3.2 Quanto aos componentes do custo de TI

Categoriza o custo total a partir das características dos itens de despesa. Tipicamente temos as categorias software, hardware, telecomunicações, treinamento e serviços associados. No plano de país ou indústria, algumas destas categorias podem ser consolidadas.

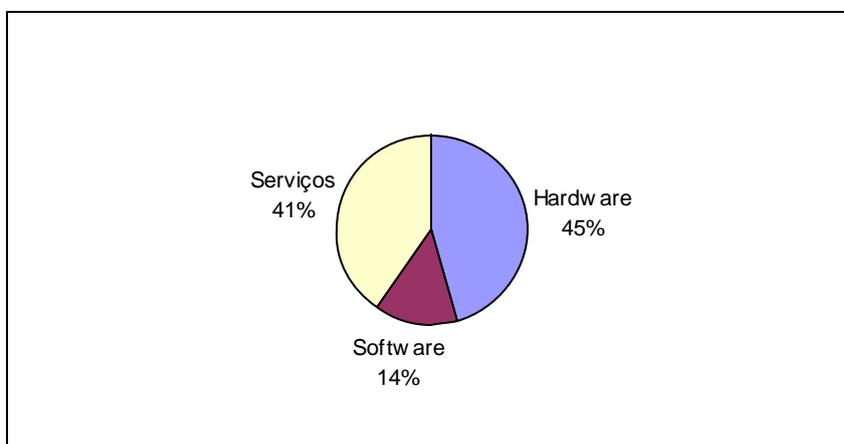


Gráfico 2 - Mercado de Tecnologia em 1999 (Em US\$ Bilhões)

Fonte: Informática Hoje, 1999/2000, p.10.

Detalhando esta tipologia temos:

Software: parte intangível do sistema computacional. São as operações estruturadas processadas pelo hardware. Na tipologia básica do software aparecem os sistemas operacionais, os aplicativos e as linguagens.

Hardware: máquinas e equipamentos vinculados à estrutura computacional e de redes locais.

Telecomunicações: neste item devemos considerar os custos de utilização de uma rede de comunicações externa à empresa.

Treinamento: refere-se ao investimento em educação de equipe técnica, executivos e usuários finais. Inclui tanto treinamentos formais quanto treinamentos *on-the-job*.

Serviços associados: serviços técnicos de TI como instalação, manutenção, configuração, suporte ao usuário, desenvolvimento de sistemas, assessorias técnicas ou até a consultoria estratégica em TI.

3.3 Quanto à apropriação dos custos para TI

Divide o TCO pela forma como cada item de custo é apropriado pelas estruturas convencionais de custos das empresas.

Estas categorias são:

Custos diretos: custos mensurados e apropriados pela organização como pertencendo ao rol de investimentos e despesas relativos a área de TI. Tipicamente custos de aquisição ou todo custo pertencente ao orçamento geral da empresa que esteja relacionado com o ambiente de TI. Computadores, softwares, técnicos e contratos de manutenção são itens facilmente identificáveis.

Custos indiretos ou escondidos: custos não apropriados pela função de TI da empresa. São custos que a organização incorre por usar sistemas de informação, porém diluídos em outros projetos ou áreas. Exemplos comuns de custos escondidos são treinamentos *on-the-job* entre colegas de trabalho, perdas de dados com vírus, re-trabalhos sobre sistemas, tempo de outras áreas e pessoas com atividades de definição de sistemas, gerenciamento de políticas de informação, custos de transação para aquisição de itens de TI e custos implícitos.

De todos estes tipos de custos, certamente o menos estudado é o que se refere aos custos implícitos, que são os custos assumidos por não se ter alocado investimentos de outra forma.

No caso do ambiente de TI, na quase totalidade das situações há diversas alternativas de investimento. Estas dizem respeito desde arquiteturas alternativas até a simples diferença de qualidade intrínseca dos materiais ou marcas dos equipamentos a serem usados. Responder de forma objetiva a perguntas tão freqüentes como “Vale a pena gastar com um *no-break* para a rede?” ou “Porque investir em um servidor redundante ou de melhor marca?” ou ainda “Qual o

benefício de um contrato de manutenção para meus servidores?” é extremamente difícil sem levar estes custos implícitos em consideração.

A resposta a estas e outras perguntas relacionadas à confiabilidade do ambiente de TI está associada à exclusão dos custos de *downtime*, isto é, a redução da possibilidade de incorrer em custos de não operação do ambiente.

4. Custo do Downtime

Chamamos de “custos de *downtime*” ou “custos da indisponibilidade” os custos incorridos pela perda da condição de operar o negócio quando os serviços de TI não são providos.

Podemos classificar os custos de ter o ambiente de sistemas indisponível como sendo das seguintes naturezas:

Perda de produtividade: prejuízos relacionados aos colaboradores ou terceiros que não podem executar seu serviço, mas que estão à disposição da organização e, portanto tem suas horas pagas durante uma parada. Também pertencem a esta categoria gastos adicionais por horas extras necessárias para normalizar o planejamento de atividades.

Perda de oportunidades: negócios que deixam de ser realizados porque o timing ou informação é perdido, como aplicações financeiras, propostas, embarques, processos judiciais, etc.

Desorganização de informações: re-trabalho necessário para voltar a compilar informações antes disponíveis. Quando não for possível obtê-las novamente, há também um custo de oportunidade associado.

Impossibilidade de atendimento a clientes: custos associados à insatisfação, defecção de clientes, perda de fidelidade e outras conseqüências de não atender clientes ou não estar visível ou acessível.

Intervenção técnica especializada: é o custo associado a resolver o problema em si (causa da indisponibilidade) e de todos os efeitos em cascata decorrentes da parada, por exemplo, o sobre-aquecimento de autofornos, desligamento de plantas industriais de processo contínuo entre outros.

Penalidades legais e indenizações: são as penalizações por lucros cessantes a clientes ou fornecedores, perda de compromissos de passageiros, falta de informações disponíveis de caráter legal, perda de lucros por impossibilidade de movimentação da conta bancárias por parte de clientes e inúmeras outras situações onde terceiros podem alegar responsabilidade cível por parte da empresa por esta estar fora de suas condições normais de atendimento sem prévio aviso.

Destas categorias, podemos dizer que as perdas de produtividade são custos objetivos, enquanto as demais são custos subjetivos.

É obviamente impossível calcular de maneira totalmente objetiva e *ex-ante* o custo de uma parada. Muitas vezes, através de estudos altamente detalhados e sempre para um caso específico, é possível realizar uma perícia para levantar o custo de uma determinada parada, mas sempre após a indisponibilidade ter ocorrido. O procedimento, no entanto, normalmente só serve a processos judiciais, onde se pretende determinar uma indenização.

Alguns estudos apontam perdas por hora de *downtime* nos EUA, desde US\$ 6,5 milhões para o mercado financeiro, até US\$ 28 mil para o mercado de transportes (Dataquest, 30/9/1996). Entretanto, estas médias não servem objetivamente para a análise antecipada do custo benefício vinculado a aumentar a disponibilidade da rede, pois não permitem a análise da situação específica de cada empresa.

A disponibilidade da rede é um valor único. No entanto, é fundamental para análise de custos incorridos pelas indisponibilidades do ambiente que haja uma separação entre a indisponibilidade programada e a acidental. Praticamente sempre haverá algum *downtime*, pois paradas planejadas são necessárias ao andamento de uma instalação normal. Note-se que estas paradas, por serem conhecidas antecipadamente, praticamente não incorrem em perdas quando são planejadas adequadamente. Daqui por diante, consideremos como *downtime* aquele correspondente somente a indisponibilidades não planejadas.

Levando-se todos estes fatores em consideração, uma sistemática adequada para aproximar os custos de *downtime* não planejado é calcular o custo dos fatores objetivos através do histórico de *downtime* do ambiente de TI. Após, identificar cenários para os custos subjetivos. A soma de custos objetivos e subjetivos é uma aproximação adequada dos custos de *downtime*.

4.1 Calculando o downtime

O período de indisponibilidade do ambiente de TI é a parcela do tempo na qual serviços presumivelmente à disposição dos usuários não puderam ser acessados ou não geraram o resultado devido. As organizações buscam implantar sistemas com a maior disponibilidade possível, isto é, que possibilitem oferecer os serviços de um ambiente TI por um tempo muito próximo a 100 % (pelo menos 99,99%) do tempo que os usuários podem trabalhar. Estes usuários podem ser pessoas ou outros processos computacionais.

Se considerarmos um ambiente com funcionamento contínuo, o que equivale dizer 7 dias por semana, 24 horas por dia, podemos dar uma olhada no que significa termos “alta disponibilidade”:

Disponibilidade	Tempo parado por ano
99,999%	5,24 minutos
99,990%	52,42 minutos
99,950%	4,27 horas
99,900%	8,74 horas

99,000%	3,65 dias
90,000%	36,5 dias

Tabela 1 - Tempos de parada por ano

Empresas como a Dell ou o Nasdaq investem milhões para aumentar sua disponibilidade. A Dell reportou no ano 2000 uma disponibilidade de sistemas de 99,9985% (www.dell.com) e a Nasdaq calculou em U\$ 450 mil cada hora de *downtime* em comissões não recebidas (www.nasdaq.com).

Para averiguar o percentual de disponibilidade de um ambiente em um período de tempo, devemos contabilizar cada parada ocorrida no período, multiplicando o número de usuários atingidos pelo tempo de indisponibilidade. Após, devemos apurar o tempo total de disponibilidade possível, multiplicando todos os usuários pelo período de tempo. O índice de disponibilidade será:

$$1 - \frac{\text{Tempo total de indisponibilidade}}{\text{Tempo de disponibilidade possível}}$$

Por exemplo: uma rede com 100 usuários, em uma semana de 40 horas de trabalho, que tenha tido uma parada de 2 horas que afetou 50 usuários, uma de 4 horas que afetou 10 usuários, tem uma disponibilidade calculada pela fórmula acima de: $1 - \frac{(2 \cdot 50) + (4 \cdot 10)}{(4 \cdot 100)}$ ou 96,5 %.

4.2 Calculando o Custo dos Fatores Objetivos

Para calcular o custo de produtividade perdida pela empresa com paradas do ambiente de TI, basta multiplicar quatro fatores:

Custo de Produtividade	Valor
A Número de usuários	
B Custo médio por hora (salário + encargos) dos usuários	
C Número de horas que cada usuário pode trabalhar no período	
D % de Indisponibilidade do ambiente (100 % - Disponibilidade)	
Custo de produtividade para o período	$A*B*C*D$

Tabela 2 - Cálculo de Custo de Downtime por Fatores Objetivos

Em um exemplo hipotético em uma rede de 100 usuários, com um custo médio por hora de R\$ 12,00 (salário por volta de R\$ 1.000), com jornada de 44h semanais (176h/mês, ou 2.112h/ano), em um ambiente com uma indisponibilidade de 5% (ou disponibilidade de 95 %) teríamos um custo anual com perda de produtividade de aproximadamente R\$ 126.720,00 ($100*12*2.112*0,05$).

4.3 Calculando o Custo dos Fatores Subjetivos

Uma vez calculado o custo objetivo, resta realizar uma aproximação das perdas com os fatores subjetivos. Como é impossível realizar este cálculo sem que se tenha uma situação bastante específica ocorrida, deve-se supor cenários. Pelo menos dois cenários devem ser montados: um otimista e outro pessimista. Pode-se optar ainda por utilizar um cenário realista, como meio-termo entre os outros dois. Ao montar-se estes cenários, deve-se ter em mente a disponibilidade da rede, pois estes custos são certamente diferentes se uma rede possui 99,99% ou 99% de disponibilidade, ficando fora do ar respectivamente 52,42 min ou 3,65 dias por ano.

De qualquer modo, os valores devem ser expressos em moeda e sempre adequados a realidade da organização:

Custo de fatores subjetivos (R\$)	Cenário Otimista	Cenário Pessimista
E Perda de oportunidades		
F Desorganização de informações		
G Impossibilidade de atendimento a clientes		
H Intervenção técnica especializada		
I Penalidades legais e indenizações		
Custo subjetivo para o período	Média dos fatores E, F, G, H e I para os dois cenários.	

Tabela 3 - Cálculo de Custo de Downtime por Fatores Subjetivos

Tanto a média para todos os cenários quanto o valor do cenário mais apropriado ao objetivo da organização podem ser usados como estimativa para custos subjetivos de *downtime*.

A soma dos custos com perda de produtividade e daqueles associados a fatores subjetivos é uma aproximação bastante adequada dos custos do *downtime* em um determinado período.

4.4 Respondendo a perguntas concretas

Utilizemos um CASE para ilustrar uma pergunta concreta sendo respondida pela aplicação desta metodologia.

Imaginemos uma organização que no ano 2000 teve 97% de disponibilidade de ambiente de TI. Analisando as causas do *downtime*, identificou que 66,7% do tempo de *downtime* (2% do tempo total) deveu-se a problemas de fornecimento de energia elétrica. Em 100% dos casos de falta de alimentação elétrica, estas interrupções não passaram de 30 min. Assim esta empresa deseja saber se vale a pena o investimento em uma estrutura de *no-breaks* para garantir a rede por 1h, com custo em torno de R\$ 16.000,00.

A estrutura de custos objetivos e subjetivos mensais é a seguinte para o Cenário Atual (3% ou 5h 30min aproximadamente de indisponibilidade):

Custo de Produtividade (mensal)	Valor
Número de usuários	50
Custo médio por hora dos usuários	R\$ 15
Número de horas que cada usuário pode trabalhar	176 h
Indisponibilidade do ambiente	3%
Custo Objetivo Mensal	R\$3.960,00

Tabela 4 - Cenário Hipotético para Custo Objetivo de Downtime

Custo de fatores subjetivos (R\$)	Cenário Otimista	Cenário Pessimista
Perda de oportunidades	R\$ 300,00	R\$ 1.500,00
Desorganização de informações	R\$0,00	R\$ 1.000,00
Impossibilidade de atendimento a clientes	R\$0,00	R\$ 5.000,00
Intervenção técnica especializada	R\$ 240,00	R\$ 1.200,00
Penalidades legais e indenizações	R\$ 0,00	R\$ 0,00
Custo subjetivo para o período	R\$ 540,00	R\$8.700,00

Tabela 5 - Cenário Hipotético para Custo Subjetivo de Downtime

Tomando-se o custo subjetivo mais otimista, isto é R\$ 540,00, o custo mensal total de *downtime* na empresa exemplo será de R\$ 4.500,00.

O investimento sugerido eliminará paradas por falta de energia, reduzindo o *downtime* para 1%, ou seja, reduzindo-o em dois terços. Desta forma, podemos presumir que o custo total de *downtime* também será reduzido na mesma proporção, passando a R\$ 1.500,00. A empresa, portanto, estará economizando pelo menos R\$ 3.000,00 mensais em perdas com *downtime*.

Desta forma, pode-se tomar uma decisão objetiva quanto ao retorno de investimento nos equipamentos, pois se sabe que o retorno mensal mínimo será de R\$ 3.000,00 e o investimento R\$ 16.000,00.

5. Conclusão

A relevância dos investimentos em TI realizados pelas empresas de todos os portes impõe o uso de técnicas mais acuradas de cálculo do custo total de propriedade de TI. Decisões corriqueiras sobre a estratégia de investimento neste ambiente têm sido tomadas sem o auxílio de metodologia que permita calcular efetivamente quais os custos implícitos de cada alternativa.

Mesmo sendo impossível identificar com total precisão e *ex-ante* o custo de *downtime*, é fundamental que este custo seja avaliado e levado em conta como forma de realizar comparações economicamente racionais entre as diversas opções de investimento de TI. Com esta aproximação, pode-se identificar melhor o custo real da TI e diminuir efetivamente este custo, otimizando os investimentos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTER, S. **Information Systems: a management perspective**. 2ª edição. Menlo Park: The Benjamin/Cummings Publishing Co., Inc, 1996.

BCR – **Business Communications Review**. Março, 1998.

BYNJOLFSSON, Erik, HITT, Lorin. Productivity, business profitability, and consumer surplus: three different measures of information technology value. **MIS Quarterly**. Vol. 20, n. 2, p. 121-139, 1996. Obtido via base de dados Proquest. Capturado em 21/2/1999. Online. Disponível na internet <http://proquest.umi.com/pqdweb/>

DRYDEN, Patrick. Desktop costs yield to analysis. **Computerworld**, Fevereiro, 1998. Capturado em 10/6/1999. [online] Arquivo capturado em 10 de janeiro de 1999. Disponível na Internet via WWW. URL: www.computerworld.com

FERRIGOLO, Ronei. **O Alinhamento das estratégias de negócio e de tecnologia da informação e o desempenho de negócio das montadoras do RS**. Dissertação de mestrado, PPGA/UFRGS, 2000.

FREITAS, Henrique, BECKER, João Luiz, KLADIS, Constantin Metaxa & HOPPEN, Norberto. **Informação e Decisão**. Porto Alegre: Ortiz, 1997.

IDG NOW! **Gastos com IT devem crescer 20% em 98**. São Paulo: IDG Computerworld do Brasil, 7 de janeiro de 1998. [online] Arquivo capturado em 9 de janeiro de 1998. Disponível na Internet via WWW. URL: <http://www.idg.com.br/now/corp4.htm>.

Jornal Gazeta Mercantil, 9/2/1999, p. 6 – Suplemento TI.

LEAVITT, H. & WHISLER, T. Management in the 1980's. **Harvard Business Review**, nov-dec, 1958

PETERSON, Willis. **Principles of Economics**. The Book Press, 1991

PORTER, M & MILLAR, V. How information gives you competitive advantage. **Harvard Business Review**, p. 149-160. Julho-agosto, 1985.

WEN, Joseph. Methods for measuring information technology investment payoff. **Human Systems Management** 17, p. 145-153. 1998.

WWW.DATAQUEST.COM

WWW.DELL.COM

WWW.IDC.COM

WWW.NASDAQ.COM

ZAWISLAK, Paulo A. **Diagnóstico automotivo. A plataforma tecnológica da cadeia automotiva do RS**. Porto Alegre: UFRGS\PPGA\NITEC\FIERGS, 1999.