



**Faculdade de Tecnologia de Americana
Curso Superior de Tecnologia em Processamento de Dados**

Monitoração Proativa em TI – *Tivoli Enterprise Console e Smarter Cities*

THIAGO TEIXEIRA GUERRA LEMOS

**Americana, SP
2012**



**Faculdade de Tecnologia de Americana
Curso Superior de Tecnologia em Processamento de Dados**

Monitoração Proativa em TI – *Tivoli Enterprise Console e Smarter Cities*

THIAGO TEIXEIRA GUERRA LEMOS

ttexera@hotmail.com

Trabalho de Conclusão de Curso desenvolvido em cumprimento à exigência curricular do Curso Superior de Tecnologia em Processamento de Dados, sob a orientação do Prof. Me. (Carlos Henrique R. Sarro).

Área: Processamento de Dados

**Americana, SP
2012**

BANCA EXAMINADORA

Prof. Me. Carlos Sarro

Prof. Esp. Antonio Lacerda

Prof.^a Me. Ivan Menerval da Silva

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço aos meus pais, que sempre me apoiaram na conclusão do curso. Além dos profissionais que trabalham comigo, em especial, Alexander Aguina e Carlos Wagner Dias, fornecendo as informações necessárias para o embasamento deste trabalho.

Agradeço também a minha ex-gerente Simone Scardovelli, que quando pensei em desistir sempre me apoiou, e também a minha atual gerente, Licia Tomazin, que entendendo a necessidade, foi flexível com a distribuição da minha carga horária de trabalho.

DEDICATÓRIA

A minha família, mãe, pai, irmã, a minha namorada, a minha madrinha Marianna Guerra e a todos que contribuíram diretamente ou indiretamente no aprendizado e experiência adquirida durante os anos de faculdade.

Dedico esse trabalho ao meu amigo Luiz Angelo Ceron, que sempre me auxiliou nas disciplinas em que tinha mais dificuldade.

RESUMO

A monografia é fundamentada no conceito de monitoração proativa em TI (Tecnologia da Informação) nas empresas, instituições e demais órgãos, ressaltando os benefícios de sua implementação e utilização.

O estudo é baseado na ferramenta de monitoração *Tivoli Enterprise Console*, desde sua definição, arquitetura, funcionalidade, escalabilidade e requisitos de *software* e *hardware* para sua instalação. Esta ferramenta de monitoração voltada principalmente às empresas, possui como características: detectar e evitar indisponibilidades de servidores, atrasos na entrega de serviço, além de mensurar possíveis vulnerabilidades e riscos.

O estudo também está voltado para uma tecnologia de monitoração inovadora, denominada *Smarter Cities*¹, pertencente a empresa IBM (*International Business Machines*), que consiste em monitorar e como consequência aperfeiçoar os serviços básicos prestados a população, desde saneamento, segurança, fornecimento de água e energia, gerenciamento do tráfego de veículos, melhorando assim, a qualidade de vida dos cidadãos e reduzindo os custos para os líderes de estado. Esta tecnologia tem como principal objetivo: prever e identificar catástrofes, enchentes, deslizamentos de terra, fortes chuvas entre outras causas naturais.

Palavras Chave: Monitoração, Proativa, IBM.

¹ Cidades Inteligentes

ABSTRACT

The monograph is based on the concept of proactive monitoring IT (Information Technology) in enterprises, institutions and other bodies, highlighting the benefits of their implementation and use.

The study is based on the monitoring tool Tivoli Enterprise Console, from its definition, architecture, functionality, and scalability of software and hardware requirements for installation. This monitoring tool aimed primarily at companies, has features like: detect and prevent outages of servers, delays in service delivery and to measure potential vulnerabilities and risks.

The study is also directed to a novel monitoring technology, called Smarter Cities belonging to company IBM (International Business Machines), which consists of monitoring and consequently improve the services rendered basic population, since sanitation, safety, providing water and energy management of vehicle traffic, thus improving the quality of life of citizens and reducing costs for state leaders. This technology has as its main goal: to identify and predict disasters, floods, landslides, heavy rains and other natural causes.

Keywords: *Monitoring, Proactive, IBM.*

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	12
1 MONITORAÇÃO PROATIVA NO AMBIENTE DE TI	14
1.1 GERENCIAMENTO DE EVENTOS	15
2 TIVOLI ENTERPRISE CONSOLE	19
2.1 DEFINIÇÃO	19
2.2 ARQUITETURA	20
2.2.1 ADAPTER CONFIGURATION FACILITY	20
2.2.2 EVENT ADAPTER	21
2.2.3 TIVOLI EVENT INTEGRATION FACILITY	22
2.2.4 TIVOLI ENTERPRISE CONSOLE GATEWAY	22
2.2.5 TIVOLI NETVIEW.....	23
2.2.6 EVENT SERVER	24
2.2.7 EVENT DATABASE	26
2.2.8 USER INTERFACE SERVER	26
2.2.9 EVENT CONSOLE	26
2.3 FUNCIONALIDADES	29
2.4 ESCALABILIDADE	35
2.5 PRÓXIMAS VERSÕES.....	36
3 REQUISITOS TÉCNICOS.....	37
4 SMARTER CITIES.....	43
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	50
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	51

GLOSSÁRIO

ITIL (*Information Technology Infrastructure Library*)

TI (Tecnologia da Informação)

TEC (*Tivoli Enterprise Console*)

IBM (*International Business Machines*)

CDOC (*Cross-domain Operations Center*)

TME (*Tivoli Management Environment*)

RDBMS (Relacional Externo Sistema de Gestão)

RIM (*RDBMS Interface Module*)

UI (*User Interface Server*)

CEO (*Chief Executive Officer*)

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Monitoração dos dispositivos.....	15
Figura 2: Gerenciamento de Eventos.....	18
Figura 3: Alertas na console da TEC.....	19
Figura 4: Fluxo de eventos de um adaptador de eventos.....	21
Figura 5: Visualização do <i>Netview</i>.....	23
Figura 6: Componentes do <i>Tivoli</i>.....	27
Figura 7: Cenário de <i>failover</i> na TEC.....	28
Figura 8: Processo de recepção dos eventos.....	30
Figura 9: Consolidação dos eventos.....	33
Figura 10: Fluxo de eventos.....	34
Figura 11: Página de acesso aos usuários.....	43
Figura 12: Visão da operação de uma cidade.....	44
Figura 13: Centro de Operações Rio.....	45
Figura 15: Sistemas integrados.....	46
Figura 15: CDOC <i>View</i>.....	47
Figura 16: <i>Event, alert, directive, and notification flow</i>.....	48
Figura 17: <i>Premiação Centro de Operação Rio</i>.....	49

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Requisitos de <i>Hardware</i> para versão TEC 3.9.....	37
Tabela 2: Requisitos de espaço em disco para versão TEC 3.9.....	39
Tabela 3: Requisitos de espaço em disco para <i>non-TME adapters</i>.....	40
Tabela 4: Requisitos de Sistema Operacional para versão da TEC 3.9.....	41
Tabela 5: Requisitos de Banco de Dados para versão da TEC 3.9.....	42

INTRODUÇÃO

No atual cenário de TI, a concorrência cada vez mais eminente, as empresas buscam formas, de serem melhor competitivas, e, portanto trabalhar de forma proativa.

O conceito de monitoração proativa no ambiente corporativo está ligado a anteceder os acontecimentos prejudiciais a companhia. Como por exemplo, perdas de informações financeiras e confidenciais, invasões aos sistemas vitais da empresa e atraso na entrega de produtos ou serviços.

A área de TI está atualmente em alta expansão, devido às necessidades das pessoas e empresas, por tecnologias mais inteligentes, que aumentem a qualidade de vida e bem estar. Principalmente no momento onde o país se prepara para grandes eventos nos próximos anos (Copa do Mundo 2014 e Olimpíadas 2016).

O objetivo geral é apresentar o modelo de monitoração proativa referente aos sistemas das empresas, por meio de ferramentas apropriadas. Como objetivos específicos, este trabalho tem como finalidade, descrever o funcionamento de uma das inúmeras ferramentas de monitoração existentes, que é a TEC (*Tivoli Enterprise Console*).

A ferramenta TEC, disponibiliza uma visualização consolidada dos eventos através de um monitor, desde a monitoração de memória, espaço em disco, banco de dados, aplicações nos servidores e também no gerenciamento integrado de rede. Fornece auto-recuperação dos eventos detectados de acordo com o parâmetro escolhido.

O método científico utilizado será mostrar o funcionamento de uma tecnologia implementada pela empresa IBM, na solução dos principais problemas encontrados nas cidades, denominada *Smarter Cities*.

O trabalho é estruturado em cinco capítulos, sendo que o primeiro conceitua o significado de monitoração proativa baseado em TI, o segundo, detalha as características e as principais funcionalidades da ferramenta TEC.

No terceiro capítulo são informados os requisitos de *hardware*, *software*, aplicação e *database* para instalação da ferramenta *Tivoli Enterprise Console*. No quarto capítulo será reforçada a importância do uso de ferramentas de monitoração na prevenção de catástrofes, entre outros problemas de uma cidade.

Com base nas informações adquiridas a partir dos estudos realizados no capítulo anterior, o capítulo cinco se reserva às considerações finais do trabalho.

1 MONITORAÇÃO PROATIVA NO AMBIENTE DE TI

O conceito de monitoração em qualquer área de trabalho ou campo acadêmico, está ligado à acompanhar o funcionamento de um determinado item ou objetivo, em um delimitado intervalo de tempo.

Monitoração, segundo a definição do dicionário Aurélio (1999):

[Acompanhar e avaliar (dados fornecidos por aparelhagem técnica). Controlar, mediante monitoração. Acompanhar o comportamento do mercado com o objetivo de detectar riscos e oportunidades

]

No ambiente de TI não é diferente, a definição é caracterizada por monitoramento dos equipamentos como um todo e conseqüentemente na disponibilidade e funcionamento ideal dos sistemas das empresas. O intuito deste tipo de monitoramento está atrelado à funcionalidade efetiva desses sistemas, assim evitando estar vulneráveis as invasões e perdas de informações, e principalmente na entrega eficiente e eficaz de seus serviços.

Intensificando o conceito, a empresa Cimcorp (2012), que está neste mercado de monitoramento há mais de 20 anos. Entende-se que monitoração proativa é realizar o acompanhamento constante do funcionamento de toda a infraestrutura de TI (servidores, *storages*, links, aplicações, bancos de dados, redes e seus dispositivos), antecipando problemas de *performance* e disponibilidade de forma preventiva, e executando as ações necessárias para garantir os níveis de serviços aos usuários . A figura 1 exemplifica bem, quais são os principais dispositivos que geralmente uma ferramenta de monitoração utiliza como padrão de gerenciamento de eventos.

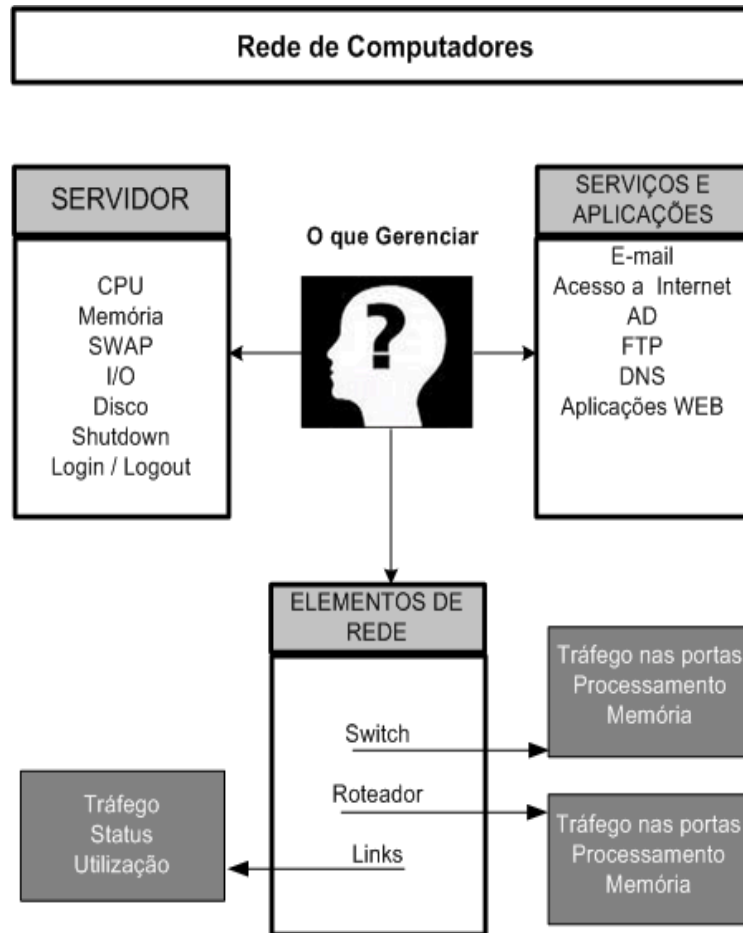


Figura 1. Monitoração dos dispositivos (Bianchini, 2012)

1.1 Gerenciamento de Eventos

No limiar do século *XXI*, a disputa entre as empresas nacionais e internacionais está ainda mais acirrada e, portanto, as mesmas necessitam melhorar a qualidade de seus produtos, cumprir seus prazos junto aos clientes e acima de tudo, reduzir os custos empregados na empreitada de conquistar espaço no mercado.

Segundo Santos e Campos (2012) o Brasil começa a se destacar como destino viável para serviços de Tecnologia da Informação (TI), alternativo a outros países como a Índia. Os clientes internacionais começam a enxergar as vantagens competitivas do Brasil em relação à outros países. Neste contexto, um elemento diferenciador será a gestão do conhecimento em serviços de TI. A disponibilidade e

a qualidade da mão-de-obra, o conhecimento e a inovação são fatores essenciais na hora de decidir pela localização de um serviço de TI. Uma vez que as tarefas transferidas, em geral, envolvem grande movimentação e complexidade como processamento de pedidos e monitoramento de rede.

Nos dias atuais, a crescente demanda e necessidade dos clientes, fazem com que ainda mais a TI esteja em sintonia ao *core business*² da empresa e, portanto segundo Fagundes (2012) é impossível imaginar uma empresa sem uma forte área de sistemas de informações, para manipular os dados operacionais e prover informações gerenciais aos executivos para tomadas de decisões. A criação e manutenção de uma infraestrutura de TI, incluindo profissionais especializados requerem altos investimentos. Algumas vezes a alta direção da empresa coloca restrições aos investimentos de TI por duvidarem dos reais benefícios da tecnologia. Entretanto, a ausência de investimentos em TI pode ser o fator chave para o fracasso de um empreendimento em mercados cada vez mais competitivos.

Gerenciar e aplicar a monitoração são tão importantes que é um dos alicerces do ITIL (*Information Technology Infrastructure Library*). Segundo Sortica, Clementi e Carvalho (2012), o ITIL tem como foco principal, a operação e a gestão da infraestrutura de tecnologia na organização, que inclui todos os assuntos que são importantes no fornecimento dos serviços de TI. Nesse contexto, o ITIL considera que um serviço de TI é a descrição de um conjunto de recursos de TI. Os serviços de suporte do ITIL auxiliam no atendimento de uma ou mais necessidades do cliente, apoiando, desta forma, aos seus objetivos de negócios.

O princípio básico do ITIL é o objeto de seu gerenciamento: a infraestrutura de TI. Descrevendo os processos que são necessários para dar suporte à utilização e ao gerenciamento da infraestrutura de TI. Outro princípio fundamental é o fornecimento de qualidade de serviço aos clientes de TI com custos justificáveis, isto é, relacionar os custos dos serviços de tecnologia, e como estes trazem valor estratégico ao negócio. Atualmente existe um módulo no ITIL específico ao gerenciamento dos eventos da infraestrutura do cliente, e conforme Oliveira (2012) o gerenciamento de eventos está ligado diretamente à área operacional.

² Ideal da empresa

Essa gerência é responsável por detectar eventos que podem ser significativos para a infraestrutura da TI e conseqüentemente para o suporte aos serviços. Já o monitoramento, é o processo responsável por gerar as saídas necessárias para análise de tais eventos. É importante citar também, que esses dois itens que estão detalhados na versão três do ITIL e estão amplamente relacionados com a gerência de capacidade, disponibilidade e configuração. A figura 2 retrata de forma clara o fluxo do alerta, entrada, processamento das regras e saída. (OLIVEIRA, 2012)

Exemplos de um evento:

1 – Alerta em que a memória de um servidor está constantemente com 90% de uso.

2 – Aviso que o disco do servidor já está completamente cheio.

É evidente que o primeiro nível de uma equipe de suporte à serviço, não irá monitorar todos seus 180 servidores, um a um, e muito menos a equipe do segundo nível. Nesse contexto, destaca-se a importância de ferramentas eficientes para gerar tais eventos. Ferramentas de monitoramento ajudam e muito uma equipe a ser pró-ativa. A ferramenta, dentro de um grande ambiente é um fator importante, porém não é o único. A análise do evento será realizada pelo usuário por tal ferramenta. Nesse momento a análise poderá: indicar tendências, problemas, necessidade de mudanças no ambiente, registrar incidentes. (OLIVEIRA, 2012)

No caso do exemplo **1**, poderia gerar uma entrada para a gerência de mudanças. Podendo ser, por exemplo, de dois tipos: Otimização do *software* para melhor uso da memória ou até mesmo necessidade de mais memória para atender os requisitos de negócio.

Já no caso do exemplo **2**, fica bem claro que a saída do evento será um incidente, pois o disco está cheio e precisa de uma ação paliativa o mais rápido possível pela equipe de suporte.

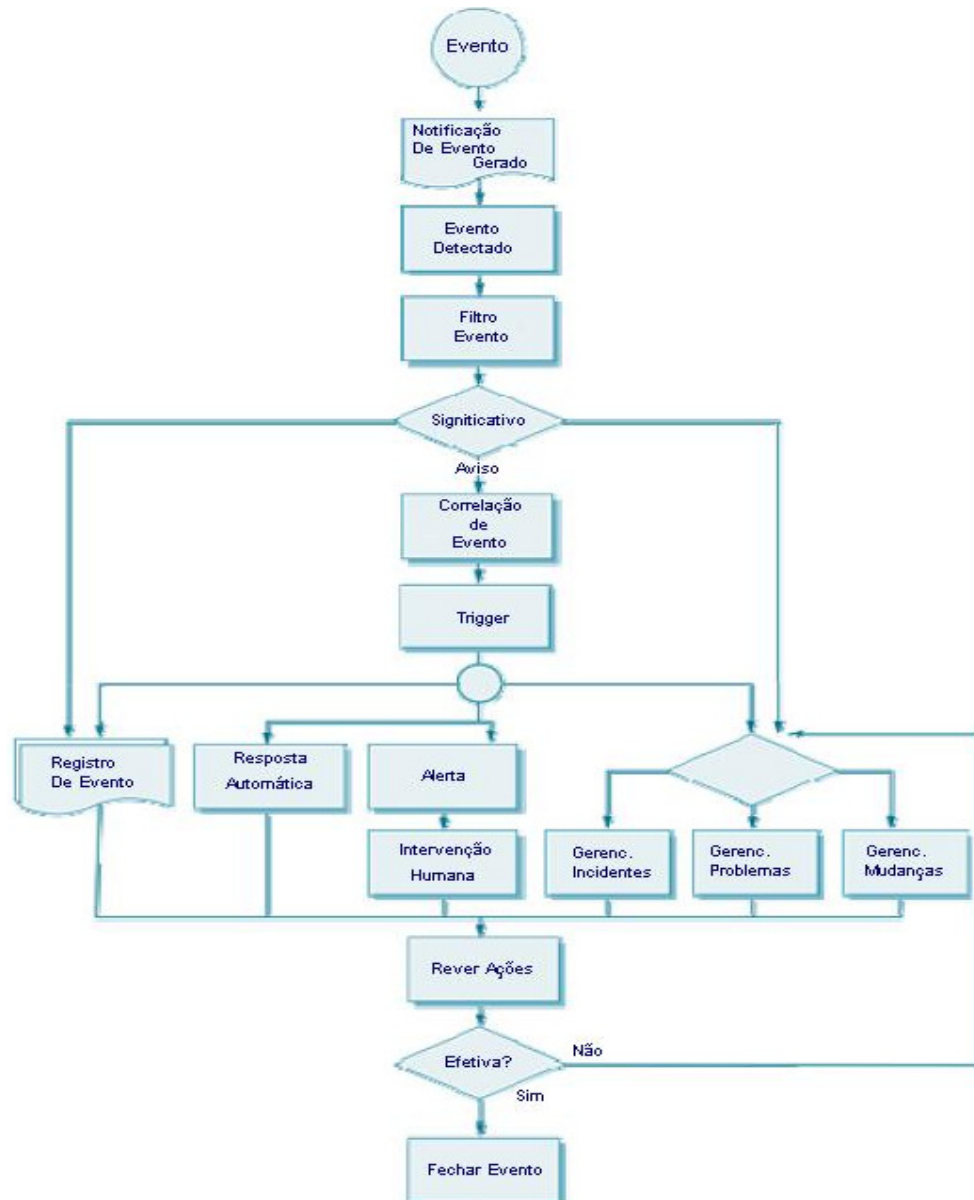


Figura 2. Gerenciamento de Eventos (OLIVEIRA, 2012)

Baseado na apresentação da importância da monitoração proativa no parque tecnológico de uma empresa, será detalhado e explicado a definição, arquitetura, funcionalidades, benefícios e requisitos técnicos para instalação da TEC.

2 TIVOLI ENTERPRISE CONSOLE

A TEC é uma ferramenta de monitoração proativa pertencente ao portfólio da empresa IBM, no qual o maior objetivo é avisar através de uma console, a saúde do ambiente naquele exato momento e caso esteja com problemas, de imediato, sinalizar onde o analista deve atender primeiramente, filtrando o que é mais urgente.

2.1 Definição

Conforme mencionado no capítulo anterior é importantíssimo reduzir o custo e tempo na entrega dos serviços prestados pelas empresas e, portanto, devemos possuir ferramentas apropriadas para exercer da melhor forma. Os eventos podem ser gerados a partir de vários recursos, tais como os dispositivos de rede, servidores e aplicações. A TEC também fornece uma *tela* a partir da qual o responsável pode visualizar os eventos e executar tarefas específicas de gestão. Possui também, correlacionamento, automatização das respostas a eventos, partindo de uma ampla variedade de fontes em um ambiente distribuído. Conforme é demonstrado à distribuição dos alertas na figura 3.

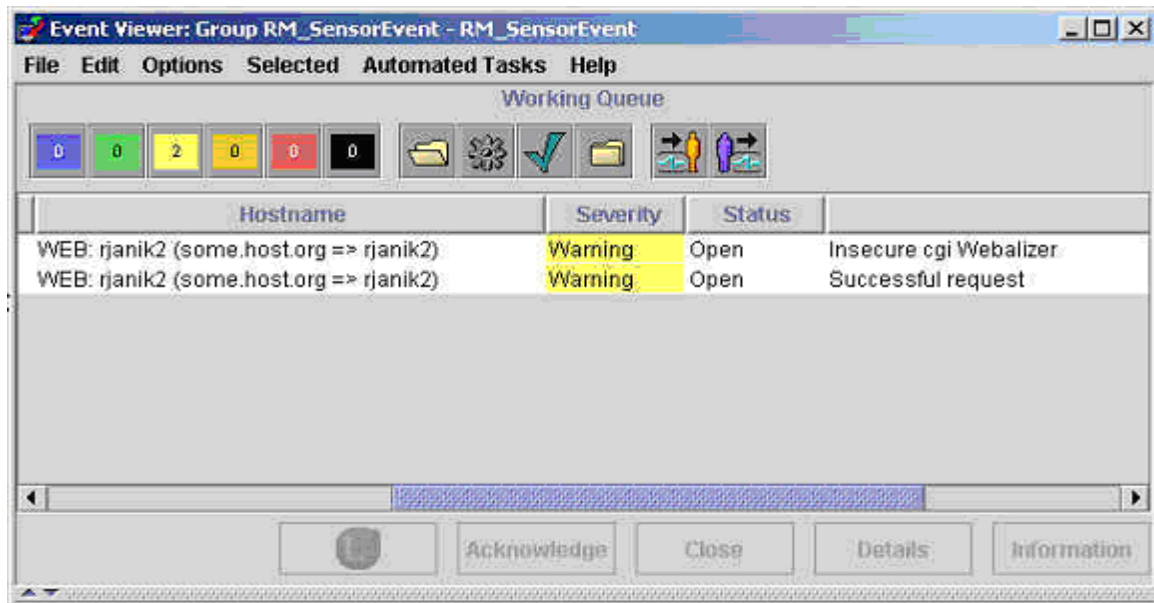


Figura 3. Alertas na console da TEC (*Tracking and analyzing intrusion* IBM, 2012)

Domina uma biblioteca padrão de tarefas, que podem ser usadas para lidar com eventos de entrada, fazendo uso dos serviços de agendamento oferecidos pela plataforma. Além disso, pode-se adicionar suas próprias tarefas para melhorar o ambiente. Uma das principais características é a capacidade de fornecer a filtragem de eventos, instalações de correlação para reduzir o número de eventos que os operadores irão monitorar. (TEC IBM, 2012)

2.2 Arquitetura

Os componentes da TEC versão 3.9, mantendo a ordem de sua fonte para a visualização do usuário: (*IBM-GUIDE*, 2012) são os seguintes:

- *Adapter Configuration Facility;*
- *Event Adapter;*
- *Tivoli Event Integration Facility;*
- *Tivoli Enterprise Console gateway;*
- *Tivoli NetView;*
- *Event Server;*
- *Event Database;*
- *User Interface Server;*
- *Event Console.*

2.2.1 Adapter Configuration Facility

O *Adapter Configuration Facility* fornece uma interface gráfica de usuário (GUI) para configurar e distribuir TME (*Tivoli Management Environment*). Facilidade para criar perfis para os adaptadores, configuração e opções de distribuição.

Pode-se distribuir TME para os assinantes do perfil, tornando assim, as alterações de configuração num local central e depois distribuindo as alterações para os terminais remotos ou nós gerenciados. (*IBM-GUIDE*, 2012)

2.2.2 Event Adapter

Um adaptador de eventos é um processo que geralmente reside no mesmo *host*, como um gerenciador fonte e monitores a fonte para os eventos. Uma fonte é uma aplicação, por exemplo, um banco de dados ou um recurso do sistema (como o espaço disponível no disco).

Uma fonte típica é um recurso do sistema ou um aplicativo que está sendo executado. Por exemplo, se você deseja monitorar o registro de eventos do *Windows*, instale o *Windows* adaptador de *log* de eventos em cada *host* no qual você deseja monitorar o *log*. Você deve executar um adaptador de eventos para cada fonte que deseja controlar ou modificar a fonte para enviar eventos para o produto *Tivoli Enterprise Console*. (*IBM-GUIDE*, 2012)

Quando um adaptador de eventos recebe informações de sua fonte, o adaptador formata as informações e as encaminha para o servidor de eventos para a interpretação e resposta, tal como ilustrado na figura 4.



Figura 4: Fluxo de eventos de um adaptador de eventos (*IBM-GUIDE*, 2012)

Pode-se configurar um adaptador de eventos para descartar eventos selecionados, em vez de encaminhar os eventos para o *event server*, o que reduz o tráfego de rede e de eventos para o servidor. Um adaptador de eventos, envia eventos para o *event server* utilizando uma interface *Tivoli* ou uma interface que não seja *Tivoli*.

A diferença entre as duas interfaces é o método utilizado para estabelecer a ligação. Interfaces em um ambiente *Tivoli* estabelecem conexões usando serviços que o *Tivoli Management Framework* proporciona e interfaces em um ambiente que não seja *Tivoli*, estabelece conexões usando padrão de mecanismos de comunicação. (*IBM-GUIDE*, 2012)

2.2.3 Tivoli Event Integration Facility

O *Tivoli Event Integration Facility* é uma ferramenta que amplia os tipos de eventos e sistema de informação que você pode controlar. Adaptadores de eventos, monitoram recursos e enviam eventos para o produto *Tivoli Enterprise Console* ou outras aplicações.

No *Tivoli Event Integration Facility*, pode-se desenvolver os seus próprios adaptadores, que são adaptados ao seu ambiente de rede e suas necessidades específicas. (*IBM-GUIDE*, 2012)

2.2.4 Tivoli Enterprise Console Gateway

O *Tivoli Enterprise Console Gateway* recebe eventos de TME e *non-TME* adaptadores e os encaminha para um servidor de eventos. Por padrão, ele utiliza um serviço orientado à conexão ao servidor de eventos, sendo ele que estabelece uma conexão quando o *Tivoli Enterprise Console Gateway* é iniciado, e a conexão é mantida para todos os eventos. (*IBM-GUIDE*, 2012)

O *Tivoli Enterprise Console Gateway* oferece os seguintes benefícios:

- Maior escalabilidade, que permite gerenciar fontes com menos *software* em execução nos pontos finais;
- Melhor desempenho do servidor de eventos, reduzindo a quantidade de tarefas de comunicação que o servidor de eventos ou o *Tivoli* servidor deve executar;

- Implementação simples de adaptadores usando perfis no *Adapter Configuration Facility*;
- Correlação de eventos e filtragem mais perto das fontes, o que reduz o número de eventos enviados para o servidor de eventos e melhora o desempenho da rede, diminuindo a quantidade de tráfego de rede.

2.2.5 Tivoli Netview

O componente do *Tivoli NetView* fornece a função de gestão de rede para o produto *Tivoli Enterprise Console*. O componente do NetView monitora o status dos dispositivos de rede, automaticamente filtra e encaminha relacionando com rede, como pode ser visto na figura 5. (IBM-GUIDE, 2012)

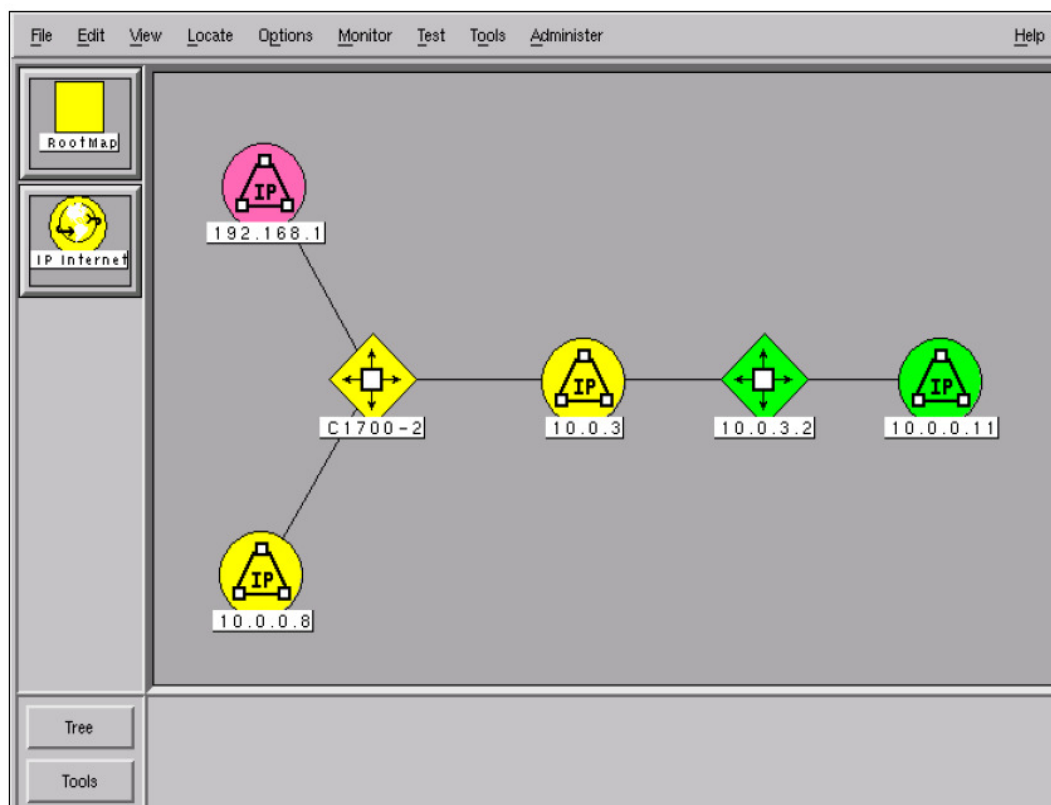


Figura 5: Visualização do Netview (Netview IBM, 2012)

2.2.6 Event Server

O servidor de eventos oferece um local centralizado para a gestão de eventos em um ambiente distribuído. Cada região *Tivoli* contém apenas um servidor de eventos.

Uma vez que os consoles de eventos leem os dados a partir do banco de dados, o status em todos os consoles são atualizados. O servidor de eventos cria uma entrada no banco de dados para cada evento de entrada e, em seguida, avalia esses eventos com um conjunto de regras para determinar se o *Event Server* deve executar automaticamente todas as tarefas pré-definidas ou modificar o evento. Se a intervenção humana é necessária, o *Event Server* notifica o operador apropriado. O operador executa as tarefas necessárias e em seguida, notifica quando a condição que causou o evento foi resolvida. (*IBM-GUIDE*, 2012)

Logging incoming events

Quando o *log* de recepção está habilitado, o *Event Server* valida e registra a entrada dos eventos para o banco de dados. O *Event Server* atribui um identificador único e tempo, carimbando a cada evento e, se o evento for válido, armazena o evento no banco de dados.

Quando o *Event Server* recebe um evento válido, o servidor envia o evento para o mecanismo de regras, para assim seguir com o processamento. Se a regra estiver ocupada, a entrada dos eventos são armazenados em um *buffer* até que a regra possa processar os eventos. (*IBM-GUIDE*, 2012)

Applying rules

Quando o *Event Server* recebe um evento ou quando o evento for alterado, o servidor determina se quaisquer regras são aplicáveis a esse evento. Uma regra consiste em um conjunto de expressões usadas para determinar se um evento atende às condições da regra.

A regra também inclui um conjunto de ações que são tomadas quando um evento atende a regra especificada. As regras ajudam a reduzir a quantidade de interpretações e o número de respostas exigidas pelos operadores. Por exemplo, um evento particular pode ser conhecido para acionar uma ou mais instâncias de outro evento, em tal caso, uma regra pode ser usada de forma automática, reduzindo a gravidade dos acontecimentos de eventos que são ou podem ser conhecidos por serem causados pelo um evento desencadeador. (*IBM-GUIDE*, 2012)

O *Event Server* pode usar regras para atrasar as respostas a um evento. Se as respostas forem atrasadas para um evento, os consoles de eventos não são atualizados e os *Event Server* não emitem uma resposta automática até que o período de tempo especificado tiver decorrido. A resposta atrasada pode ser preferível, por exemplo, se você tem uma auto-correção, problema que ocorre ocasionalmente na rede. Este recurso pode impedir que um operador desnecessariamente responda a um problema.

Uma regra pode especificar uma ação a ser tomada automaticamente em resposta a uma entrada. Por exemplo, se um evento indica que um roteador está indisponível, a primeira resposta poderia ser a de tentar reiniciar o roteador e enviar um evento de gravidade baixa. Se as tentativas de reiniciar o roteador dentro de um período de tempo designado falhar, uma regra pode especificar que as tentativas de repetição serão canceladas e que um alerta com maior severidade será enviada ao operador. Um operador pode monitorar as ações que são executadas automaticamente por um evento. Uma regra pode especificar, mas não se limitando, as seguintes ações: (*IBM-GUIDE*, 2012)

- Correlacionamento de eventos;
- Execução de um *script* (automático);
- Prevenir eventos duplicados de serem exibidos;
- Descartar eventos;
- Direcionamento de um evento para outro servidor de eventos;
- Gerar um novo evento.

2.2.7 Event Database

O produto *Tivoli Enterprise Console* utiliza um banco de dados relacional externo sistema de gestão (RDBMS), para armazenar grande quantidade de dados de eventos que é recebido. Nesta orientação, o RDBMS é referido como a base de dados de eventos. O RDBMS *Interface Module* (RIM) é um componente do *Tivoli Management Framework* utilizado para acessar o banco de dados de eventos. (*IBM-GUIDE*, 2012)

2.2.8 User Interface Server

O *User Interface Server (UI)* é um processo que fornece serviços de comunicação entre os consoles de eventos e o Event Server. O servidor de interface do usuário, se comunica com o *dispatch engine* quando ele precisa entrar em contato com o servidor de eventos. O servidor da UI fornece bloqueio de transação para atualizações de status do console de eventos, e impedem várias consoles de eventos de responder para o mesmo evento. O servidor de interface do usuário também atualiza automaticamente o status de eventos em todos os consoles de eventos, enviando as alterações de eventos dos consoles de eventos para o mecanismo de envio, que assim envia as alterações no banco de dados do evento. (*IBM-GUIDE*, 2012)

2.2.9 Event Console

Um console de eventos, oferece uma interface gráfica que os operadores podem utilizar para ver e responder a eventos. O produto *Tivoli Enterprise Console* oferece duas versões, uma versão *Java* e uma versão *Web*. Os administradores devem utilizar a versão *Java* para executar tarefas de configuração.

Administradores e operadores podem usar a versão *Java* ou a versão da *Web*, ou ambos, para gerenciar eventos. Um console de eventos exibe uma janela para os

grupos de monitoramento de eventos, que os operadores podem usar para monitorar e responder aos eventos de entrada. (IBM-GUIDE, 2012)

Um grupo de eventos, é um conjunto de eventos que atendam a determinados critérios de filtro. Um administrador define os grupos de eventos e os atribui as consoles de eventos para cada operador. Operadores podem ter opiniões independentes ou compartilhamento de eventos. O servidor da UI impede que seja atualizado o mesmo evento e atualiza o status do evento em todos os eventos das consoles. Portanto, apenas um operador responde e trabalha na resolução de um problema. As etapas do evento na ferramenta TEC podem ser vistos de modo macro, na figura 6.

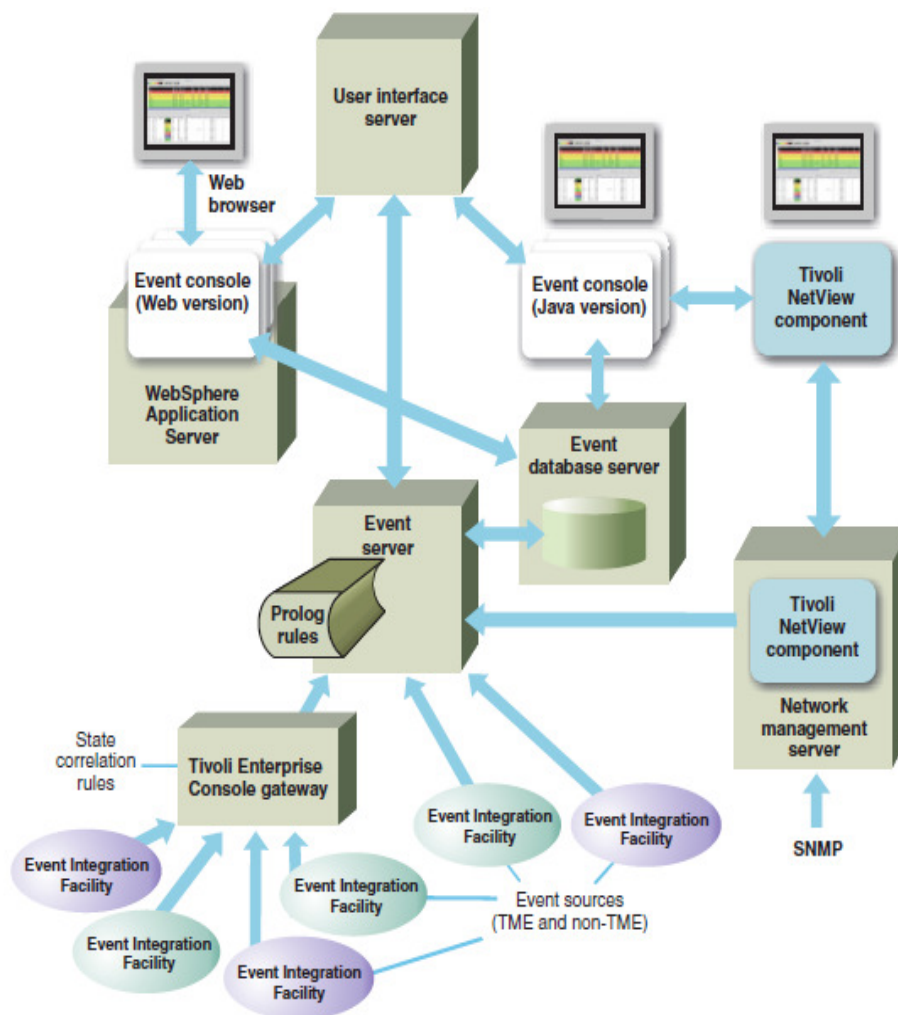


Figura 6: Componentes do *Tivoli* (IG-IBM, 2012)

Em caso de cenários desagradáveis, é muito importante termos uma segunda opção, se o servidor primário torna-se indisponível, todos da console receberão uma mensagem *pop-up* dizendo que TEC *server* está indisponível e portanto terão que reconectar na segunda TEC (1).

Quando a TEC *server* (ex:o primário) não está respondendo (3), todos eventos na produção da TEC são encaminhados para a *Backup Concentration* TEC (4) e são armazenadas e *enviado para o cachê padrão*, assim sendo encaminhado para *Primary Concentration* TEC (2). Todas as alterações de acontecimentos de estado executadas por operadores (1) são armazenados em arquivo *forward default.cache* (2).

A principal vantagem deste processo é que ocorre sincronização dos eventos, conforme pode ser visto na figura 7. (TSA-R-IBM, 2012).

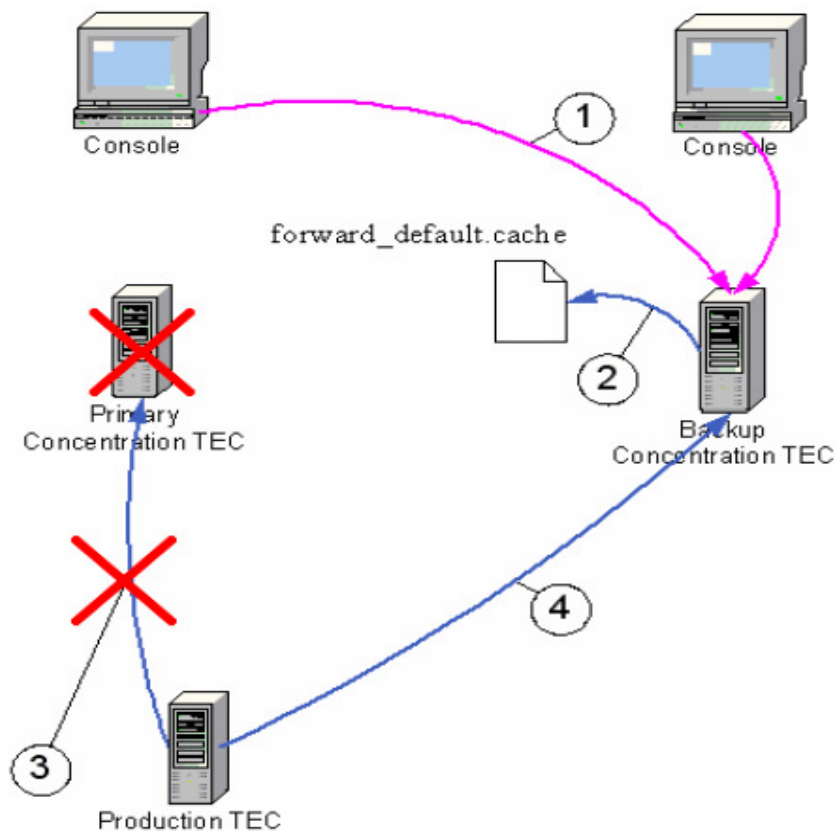


Figura 7: Cenário de *failover*³ na TEC (TSA-R-IBM, 2012)

³ Falha

2.3 FUNCIONALIDADES

No produto *Tivoli Enterprise Console*, um evento é um objeto que tem sido criado com base em dados que são obtidos a partir de uma fonte que é monitorada por um *Event Adapter*. Cada evento é identificado por um nome de classe, que define o *Event Adapter*. Alguns exemplos de nomes de classes incluem *Su_Failure*, *Su_Success*, *No_Permission*, e *Printer_Toner_Low*.

Nomes de classes são usados para rotular eventos, mas cada evento contém informação adicional que ajuda a definir e a localizar um problema em potencial. Cada classe de evento tem um modelo, que pode ser modificado de modo a incluir informação adicional a determinado evento e a ação necessária para resolver o problema. Isto facilita a criação de um sistema *on-line* abrangente de informações de eventos e soluções.

A comunicação entre o *Event Server* e todos as consoles de eventos tem o mesmo nível de segurança. Os eventos são enviados como texto simples, não criptografado. O processo de recepção, é o recebimento dos eventos de entrada e registra-os para o *reception log*. O processo do mecanismo de recepção também envia eventos recebidos à regra para o processamento. A figura 8 ilustra as etapas do evento de recepção em detalhes. O estado de um caso durante o processo de recepção é explicado a seguir ao número. As chamadas na figura são descritas da seguinte forma: (IBM-GUIDE, 2012)

1. O mecanismo de recepção, recebe os eventos diretamente de *non-Tivoli* comunicação ou do processo mestre se o evento foi enviado do *Tivoli*;

2. Todos os eventos recebidos são gravados no *reception log*, e marcado como *queued*⁴. A *reception log* é na verdade uma tabela no banco de dados de eventos;

3. Eventos marcados em *queued* são enviados para a *reception buffer*;

⁴ Em fila.

4. Eventos *queued* são enviados a partir do *reception buffer* para o *rule engine* para processamento; (IBM-GUIDE, 2012)

5. O *dispatch engine* sinaliza ao *reception engine* quando o processamento de regras para um evento é completado (*rule engine processing*). O mecanismo de recepção marca o evento como processado na *reception log* e remove do *reception buffer*, mas se o mecanismo de regras não conseguir analisar o caso para o processamento, o evento é marcado como *PARSING_FAILED* na *reception log*.

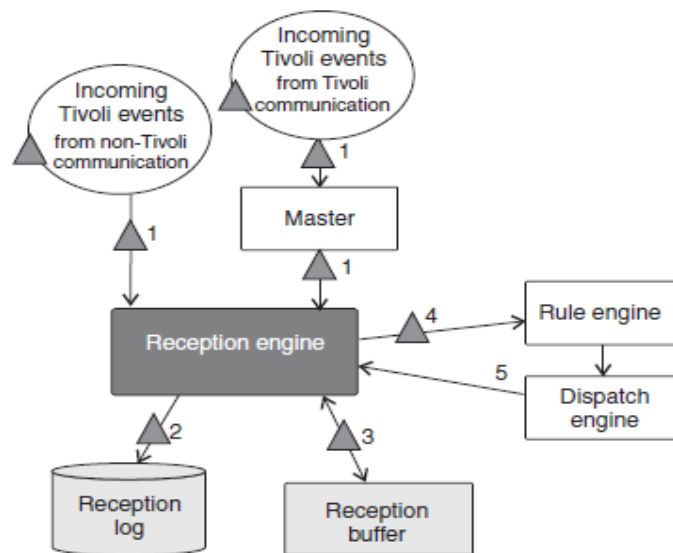


Figura 8: Processo de recepção dos eventos (IG-IBM, 2012)

O estado de um evento durante o processo de recepção (*PARSING_FAILED*, *PROCESSED*, *QUEUED* e *WAITING*) é específico para o mecanismo de recepção e não a um atributo do evento. Os estados são definidos das seguintes formas:

PARSING_FAILED

O evento não é válido, portando a classe de evento não é conhecida para a classe do servidor ou não está na formatação correta, sendo assim, o evento é descartado.

PROCESSED

O evento é válido e, portanto foi processado com sucesso.

QUEUED

O evento está aguardando ser processado.

WAITING

O *reception buffer* está cheio e o evento está aguardando para mudar de status e entrar na fila.

O mecanismo *rule engine process* serve para processamento dos eventos baseado em regras. O mecanismo de recepção, envia um evento para o mecanismo de regras e em seguida o evento é avaliado contra as regras.

O evento satisfará os critérios de especificação das regras estipuladas a ele, sendo: realizar alguma atividade inicial, correlacionamento ou desconsiderar o próprio. O mecanismo *dispatch engine process* tem como sua principal função, manter a base de dados atualizada e enviar os eventos para console. O mecanismo *task engine process*, tem como função, executar tarefas, scripts e comandos iniciados pelas regras. (IBM-GUIDE, 2012)

Event Class

Especifica a classe do evento, conforme atribuído pela origem do evento. Tais como *Distributed Monitoring*, *Software Distribution*, *Tivoli NetView* e *Tivoli Enterprise Console*.

Origin

Identifica o protocolo de endereço ou nome do *host* de uma máquina, na qual você deseja receber eventos. Se você precisa monitorar um subdomínio inteiro, entrar no endereço de protocolo ou nome do *host* do subdomínio.

Severity

Especifica a gravidade do caso. A TEC utiliza a seguinte classificação, listadas em ordem de gravidade crescente, para indicar o grau do evento, conforme pode ser verificada a distribuição dos alertas *warning*, *minor* e *critical* na figura 9.

- **UNKNOWN – DESCONHECIDO**

Cor indicada: Azul

Definição: Utilizado para análise de tendências.

- **HARMLESS – NORMALIZADO**

Cor indicada: Verde

Definição: Indica que um problema não existe mais, que foi normalizado.

- **WARNING – AVISO**

Cor indicada: Amarelo

Definição: Sinaliza uma situação que poderá levar a uma situação de *CRITICAL* ou *FATAL*.

- **MINOR – MENOR**

Cor indicada: Laranja

Definição: Existe um potencial problema com um recurso, mas não existem usuários sendo afetados pelo incidente.

- **CRITICAL – CRÍTICO**

Cor indicada: Vermelho

Definição: O sistema ou serviço é severamente impactado.

- **FATAL – FATAL**

Cor indicada: Preto

Definição: O sistema ou serviço fica completamente indisponível, gerando impacto na frente de trabalho da empresa. (*IBM-GUIDE*, 2012)

Time Received	Class	Hostname	Severity	Status	Message
April 24, 2002 5:01:13 PM EDT	SunMC_Alarm	diamond	Critical	Open	Kernel Reader Load Average Over The Last 5 ...
April 24, 2002 5:04:06 PM EDT	SunMC_Alarm	ruby	Minor	Open	System Log File Scanning Tape Error Matches...
April 24, 2002 5:04:06 PM EDT	SunMC_Alarm	diamond	Critical	Open	Kernel Reader Load Average Over The Last 5 ...
April 24, 2002 5:04:06 PM EDT	SunMC_Alarm	diamond	Critical	Open	Kernel Reader Load Average Over The Last 5 ...
April 24, 2002 5:04:16 PM EDT	SunMC_Alarm	diamond	Critical	Open	Kernel Reader Load Average Over The Last 5 ...
April 24, 2002 5:04:16 PM EDT	SunMC_Alarm	diamond	Critical	Open	Kernel Reader Load Average Over The Last 5 ...
April 24, 2002 5:04:24 PM EDT	SunMC_Alarm	diamond	Warning	Open	Kernel Reader Load Average Over The Last 5 ...
April 24, 2002 5:04:24 PM EDT	SunMC_Alarm	diamond	Minor	Open	Kernel Reader Load Average Over The Last 5 ...

Figura 9: Consolidação dos eventos (Halcyon PrimeAlert, 2012)

Um administrador de sistema pode também adicionar severidades personalizadas. O fluxo do evento desde sua chegada, processamento e saída, pode ser analisada pela figura 10.

Source

Especifica o tipo de aplicativo que criou o evento. Fontes são definidas no *Event Adapter* ou a documentação para a sua aplicação. Possíveis valores incluem, mas não estão limitados a *LOGFILE*, *NT*, *HPOV*, e *SNMP*.

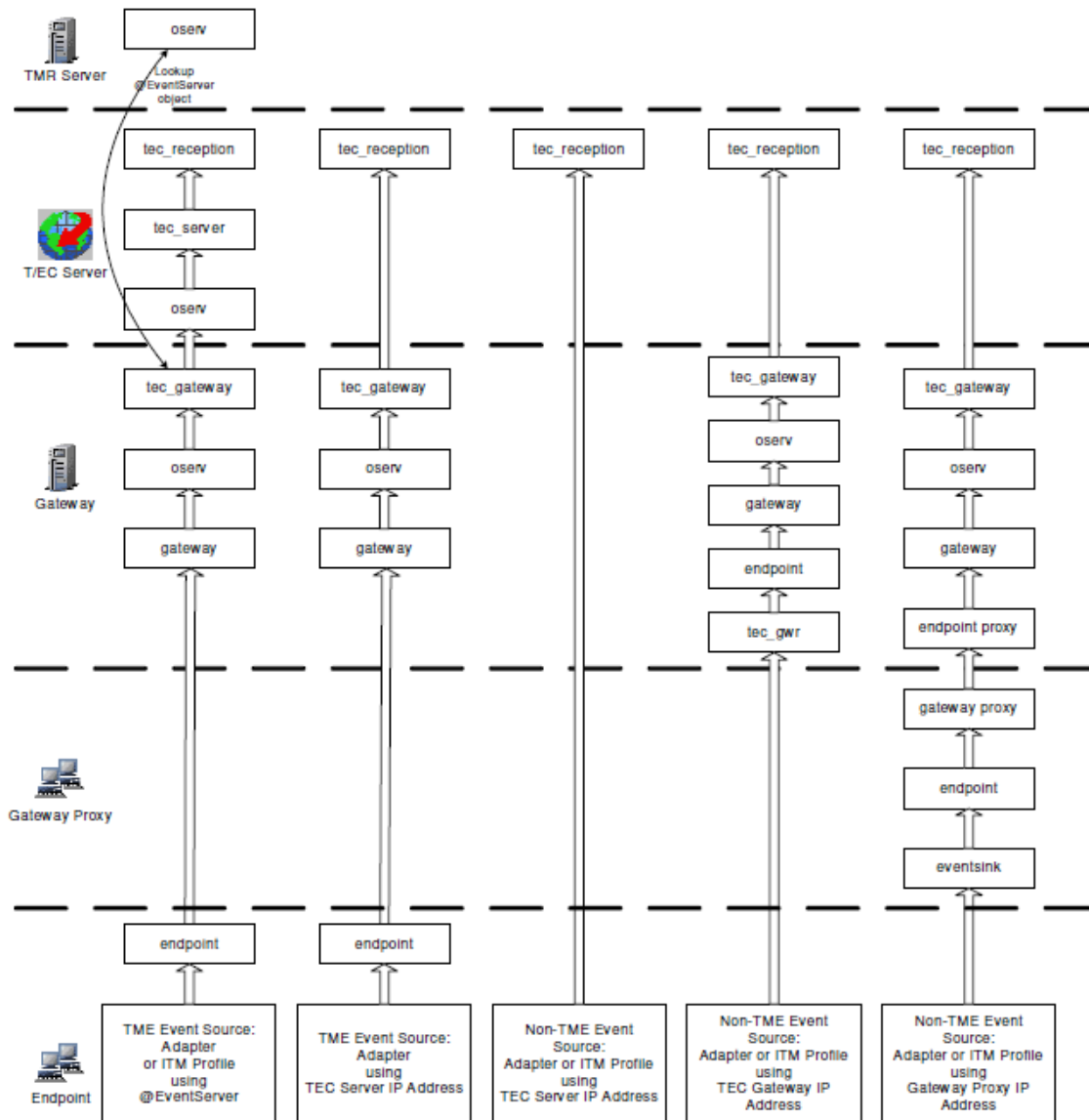


Figura 10: Fluxo de Evento (*TSA-R-IBM*, 2012)

Status

Especifica o estado do evento:

- **Acknowledged**

O evento foi reconhecido pelo usuário da ferramenta ou por uma regra;

- ***Closed***

O evento sofreu alguma ação e foi solucionado pelo usuário da ferramenta ou por uma regra;

- ***Open***

O evento foi enviado para console, mas ainda não sofreu nenhum tipo de ação para normalização do problema. (*IG-IBM, 2012*)

2.4 ESCALABILIDADE

A escalabilidade deve ser definida pela quantidade de equipamentos e o que você necessita monitorar nos equipamentos.

O desempenho esperado é de 10 eventos/ segundo e que existem fatores externos que devem ser levados em conta, que são a rede e a quantidade de eventos direcionados para TEC, que pode gerar um problema de desempenho em um ambiente de produção.

Continuando com a análise, a capacidade de monitoração pode ser classificada da seguinte forma:

- 4.000 servidores com configuração de monitoramento alta;
- 40.000 servidores com configuração de monitoramento baixa;
- 20.000 servidores com configuração de monitoramento mesclada.

Em um ambiente dedicado, levando em conta todo o processo de recepção, processamento e envio dos alertas, é ideal que a monitoração seja em torno de 100 a 500 servidores, assim evitando possíveis problemas de processamento, devidos aos picos que ocorrerem. (*TSA-R-IBM, 2012*)

2.5 PRÓXIMAS VERSÕES

A TEC além de comunicar o usuário através de alertas, pode também enviar notificações via SMS/ e-mail e realizar a abertura de incidentes de forma automática com a ferramenta de incidentes escolhida, em uma solução independente. A abertura de incidentes automáticos reduz o tempo de atuação, desvios operacionais por erro humano, além de acelerar o tempo de solução no incidente.

As empresas e as pessoas sempre necessitam de mais produtividade e lucro, sendo assim a IBM para competir com as demais ferramentas de monitoração, a *HP Open View*, *WhatsUp*, *EITM*, *Nagios*, *Cacti* entre outros, lançou o substituto da TEC e do Netview, que são respectivamente o *Omnibus* e *Network Manager*. (Bianchini, 2012)

A grande diferença entre o *Omnibus* e a TEC é que o número de correlações pode ser maior e o processamento é superior devido o aplicativo ser o próprio banco de dados. No caso do Netview com o *Network Manager*, a quantidade de equipamentos monitorados é superior, além de conseguir monitorar redes nos níveis 2 e 3 da camada *OSI*, englobando várias tecnologias, como por exemplo: *ATM*, *HSRP*, *NAT* estático, entre outras.

3 REQUISITOS TÉCNICOS

A utilização desta potente ferramenta de monitoração necessita de requisitos tanto de *hardware*, *software*, espaço em disco, para que a instalação e utilização da mesma seja viável e funcional ao usuário. A tabela 1 descreve os requisitos de *hardware* para os componentes da IBM *Tivoli Enterprise Console*.

Tabela 1: Requisitos de *Hardware* para versão TEC 3.9 (IG-IBM, 2012)

Platform	Component	Recommended Processing Requirement	Minimum Processing Requirement	Recommended Memory Requirement	Minimum Memory Requirement	Disk Space Requirement
Windows and Linux/ Intel	Event server without RIM and event database installed on machine	Two processors, 1.8 GHz P4	Single processor, 1.8 GHz P4	1 GB	512 MB	512 MB
	Event server with RIM, event database, and WebSphere Application Server installed on the same machine	Four processors, 1.8 GHz Pentium 4	Two processors, 1.8 GHz Pentium 4	4 GB	2 GB	8 GB
	WebSphere Application Server install on a machine by itself	Uniprocessor 1.8 GHz Pentium® 4	Uniprocessor 933 MHz Pentium 4	2 GB	2 GB	2 GB
	UI server on a separate managed node	Single processor, 933 MHz Pentium III	Single processor, 733 MHz Pentium III	512 MB	256 MB	256 MB
	Tivoli Enterprise Console gateway	Single processor, 933 MHz Pentium III	Single processor, 733 MHz Pentium III	512 MB	256 MB	256 MB
	Event console	Single processor, 733 MHz Pentium III	Single processor, 450 MHz Pentium III	256 MB	128 MB	64 MB

A tabela 1, descreve quais serão os requisitos de *hardware* para as plataformas *Windows*, *Linux*, *Intel*, *Risc* e *Unix* para os componentes de *Event Console*, *Tivoli Enterprise Console Gateway*, para o servidor de banco de dados e de aplicação. (IG-IBM, 2012)

Tabela 1: Requisitos de *Hardware* para versão TEC 3.9, continuação (IG-IBM, 2012)

Platform	Component	Recommended Processing Requirement	Minimum Processing Requirement	Recommended Memory Requirement	Minimum Memory Requirement	Disk Space Requirement
UNIX/ RISC	Event server installed on one machine and event database and RIM installed on another machine	Two processors, SPECint_rate 2000 of 10 or better	Single processor, SPECint2000 of 5 or better	1 GB	512 MB	512 MB
	Event server with RIM, event database, and WebSphere Application Server installed on the same machine	Four processors, SPECint_rate 2000 of 30 or better	Two processors, SPECint_rate 2000 of 10 or better	4 GB	2 GB	8 GB
	WebSphere Application Server install on a machine by itself	Single processor, SPECint_rate 2000 of 10 or better	Single processor, SPECint_rate 2000 of 5 or better	2 GB	2 GB	2 GB
	UI server on a separate managed node	Single processor, SPECint2000 of 150 or better	Single processor, SPECint2000 of 90 or better	512 MB	256 MB	256 MB
	Tivoli Enterprise Console gateway	Single processor, SPECint2000 of 150 or better	Single processor, SPECint2000 of 90 or better	512 MB	256 MB	256 MB
	Event console	Single processor, SPECint2000 of 90 or better	Single processor, SPECint95 of 7	256 MB	128 MB	64 MB

- Requisitos de sistema mínimos devem refletir desempenho razoável, para as taxas de eventos de cinco por segundo ou menos, com menos de cinco consoles de eventos em execução e uma base de regras simples;
- Requisitos de sistema recomendados refletem o desempenho razoável para o evento, para taxas de vinte por segundo, com cinco a dez consoles de eventos em execução e uma moderada base de regras complexas. (IG-IBM, 2012).

A tabela 2, descreve os requisitos de espaço em disco para suporte *IBM Tivoli Enterprise Console adaptadores* por tipo de plataforma. Uma célula da tabela está vazia, se o adaptador não for suportado nesta plataforma.

Tabela 2: Requisitos de espaço em disco para versão TEC 3.9 (IG-IBM, 2012).

Operating System	Endpoint Adapter	HP OpenView Adapter	SNMP Adapter
AIX [®] 4.3.3, 5.1	2 MB		2 MB
Compaq/Digital Tru64 UNIX 5.0, 5.1	5 MB		1 MB
HP-UX 11.0 Service Pack 1, 11i	2 MB ¹	2 MB	2 MB
NetWare 5.0, 5.1	2 MB		
OS/2 [®] Warp 4.5.1 server for eBusiness	1 MB		
Red Hat Linux for Intel 7.1, 7.2	2 MB		1 MB
SCO UnixWare 7.0.1, 7.1.1	2 MB		1 MB
Sequent [®] DYNIX/ptx [®] 4.5.1	3 MB		1 MB
SGI IRIX 6.5	3 MB		1 MB
Solaris Operating Environment 7, 8 on Solaris-x86	3 MB		1 MB
Solaris Operating Environment 7, 8 on Solaris-SPARC	2 MB	2	2 MB

O desempenho do disco é uma preocupação quando qualquer RDBMS transacional é utilizado. Recomenda-se que os discos de menor dimensão, em vez de ser escolhida uma unidade única e grande capacidade. O banco de dados deve ser colocado em unidades dedicadas. (TSA-R-IBM, 2012)

Para cotação de compra ou maiores informações sobre o produto *Tivoli Enterprise Console*, você pode entrar em contato com a IBM através de um 0800-701-4262 ou por e-mail. (Informations TEC IBM, 2012)

Tabela 2: Requisitos de espaço em disco para versão TEC 3.9, continuação (IG-IBM, 2012).

Operating System	Endpoint Adapter	HP OpenView Adapter	SNMP Adapter
SuSE Linux for Intel 7.0, 7.1	2 MB		1 MB
SuSE Linux for S/390 [®] 7.0	3 MB		1 MB
TurboLinux for Intel 7.0	2 MB		1 MB
Windows 2000 Server, Advanced Server, Professional Service Pack 1	1 MB	1 MB	1 MB
Windows XP Professional	1 MB		

A tabela 3, descreve os requisitos de espaço em disco para *non-TME*. Uma célula da tabela está vazia, se o adaptador não for suportado nessa plataforma.

Tabela 3: Requisitos de espaço em disco para *non-TME adapters*. (IG-IBM, 2012).

Operating System	Endpoint Adapter	HP OpenView Adapter	SNMP Adapter
AIX 4.3.3, 5.1	4 MB		3 MB
Compaq/Digital Tru64 UNIX 5.0, 5.1	5 MB		4 MB
HP-UX 11.0 Service Pack 1, 11i	4 MB ¹	3 MB	3 MB
NetWare 5.0, 5.1	3 MB		
OS/2 Warp 4.5.1 server for eBusiness	2 MB		
Red Hat Linux for Intel 7.1, 7.2	4 MB		3 MB
SCO UnixWare 7.0.1, 7.1.1	4 MB		3 MB
Sequent DYNIX/ptx 4.5.1	4 MB		3 MB
SGI IRIX 6.5	4 MB		3 MB
Siemens Nixdorf (Pyramid) Reliant UNIX 5.45	5 MB		4 MB
Solaris Operating Environment 7, 8 on Solaris-x86	4 MB		3 MB
Solaris Operating Environment 7, 8 on Solaris-SPARC	4 MB	3 MB	3 MB
SuSE Linux for Intel 7.0, 7.1	4 MB		3 MB
SuSE Linux for S/390 7.0	4 MB		3 MB
TurboLinux for Intel 7.0	4 MB		3 MB
Windows 2000 Server, Advanced Server, Professional Service Pack 1	1 MB	1 MB	1 MB
Windows XP Professional	1 MB		

Relacionado *ao software*, os requisitos serão os que estão descritos na tabela 4, para utilização dos componentes integrantes da ferramenta TEC.

Tabela 4: Requisitos de Sistema Operacional para versão da TEC 3.9 (IG-IBM, 2012).

Operating system	Version	Event server	NetView server	Adapter Configuration Facility	UI Server	Event console (Java version)	Endpoint
IBM AIX	4.3.3, 5.1, 5L, 5.2	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Sun Solaris Operating Environment (Solaris)	8, 9	✓	✓	✓	✓	✓	✓
HP-UX (PA-RISC)	11.0 spl, 11i	✓		✓	✓	✓	✓
Windows	XP Pro, 2000 Pro					✓	✓
Windows	2000 Server	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Windows	2000 Datacenter						✓
Windows	2003 Server	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Windows	2003 Advanced Server	✓	✓	✓	✓	✓	✓
IBM zOS	V1R2, V1R3, V1R4						✓
SuSE Linux Enterprise Server for IA32	7 (7.2 base)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
SuSE Linux Enterprise Server for iSeries™	7 (7.2 base)						✓
SuSE Linux Enterprise Server for zSeries™	7 (7.2 base)	✓	✓	✓	✓		✓
SuSE Linux Enterprise Server for pSeries™	7 (7.2 base)						✓
United Linux for IA32 (SLES 8)	1.0	✓	✓	✓	✓	✓	✓
United Linux for iSeries (SLES 8)	1.0						✓
United Linux for pSeries	1.0						✓

Os idiomas disponibilizados para instalação dos componentes do *Tivoli Enterprise Console* são: *German, Spanish, French, Italian, Japanese, Korean, Portuguese (Brazilian), Chinese Simplified e Chinese Traditional.* (IG-IBM, 2012)

Tabela 4: Requisitos de Sistema Operacional para versão da TEC 3.9, continuação
(IG-IBM, 2012).

Operating system	Version	Event server	NetView server	Adapter Configuration Facility	UI Server	Event console (Java version)	Endpoint
United Linux for zSeries (SLES 8)	1.0	✓	✓	✓	✓		✓
Redhat Linux for zSeries	7.2	✓	✓	✓	✓		✓
Redhat Linux for iSeries	7.2						✓
Redhat Linux for pSeries	7.2						✓
Redhat Linux Advanced Server 2.1 for IA32	2.1	✓	✓	✓	✓	✓	✓
NetWare	5.1, 6.0						✓
OS/400 [®]	V5R1, V5R2						✓
OS/2 Warp	4.5						✓
OS/2 Server for eBus	4.5.1						✓
Compaq Tru64	5.1, 6.0						✓
Reliant UNIX	5.4.5						✓
SCO Unixware	7.1.1, Open, UNIX 8						✓
Irix SGI	6.5.x						✓
Solaris tx86	7,8						✓
Sequent Dyntx/PTX	4.6.1						✓

Em relação ao banco de dados que possuem compatibilidade com a ferramenta TEC estão descritos na tabela 5, conforme evidenciado abaixo:

Tabela 5: Requisitos de Banco de Dados para versão da TEC 3.9 (IG-IBM, 2012)

Database	Version
DB2 Universal Database	7.2 (fix pack 7) WE, EE, EEE; 8.1 WSE, ESE
Oracle	8.1.7, 9i, 9i V2, 9i for Linux
Microsoft [®] SQL Server	7.0 SP2, SP3; SQL Server 2000
Informix [®]	9.3 Dynamic Server 2000
Sybase	11.9.2, 12.0, 12.5 (Adaptive Server Enterprise for Linux)

4 SMARTER CITIES

Um exemplo de sucesso, baseado em monitoração proativa é o *Smarter Cities*, que é uma tecnologia da empresa IBM na cidade do Rio de Janeiro, inaugurada em dezembro de 2010 – Brasil, com o objetivo de melhorar a qualidade de vida das pessoas e otimizar os serviços disponíveis na cidade. O link sobre informações da cidade pode ser acessado através da internet, como mostra a figura 11. (*Smarter*, 2012)



Figura 11: Página de acesso aos usuários (RIO, 2012)

Como principais características dessa tecnologia são:

- Disponibilização de informações em tempo real para tomada de decisão;
- Sistemas Interligados (Sistemas de Água, Esgoto, Energia, Tráfego, Segurança pública, entre outros);
- Visão consolidada da cidade através dos indicadores estipulados;

- Único ponto de acesso para visitantes e moradores;
- Redução de custos, através da otimização dos serviços prestados à população;
- Análise proativa, através das ferramentas de gestão e incidentes disponibilizadas nesta tecnologia. (*Smarter*, 2012)

Um centro de operações é uma ferramenta inteligente que uma cidade utiliza para gerenciar e melhorar as suas operações, fornecendo acesso as informações e capacidades diferentes. Uma cidade pode ter dois tipos distintos de centros de operações: a *Cross-domain Operations Center* (CDOC) e *Domain-Specific Operations Centers* (DSOC). A *Cross-domain Operations Center* proporciona uma visão holística da cidade, permitindo o acesso a informações e dados coletados a partir de um espaço de informação compartilhada (Figura 12). Este espaço de informação compartilhada, contém informações de várias fontes na cidade e permite domínios para contribuir com dados relevantes e análises. Essa abordagem garante que toda a informação relacionada é fornecida aos funcionários municipais, dando-lhes uma visão abrangente dos problemas. Também lhes permite compreender e agir de forma coordenada entre os domínios da cidade. (*Smarter*, 2012)

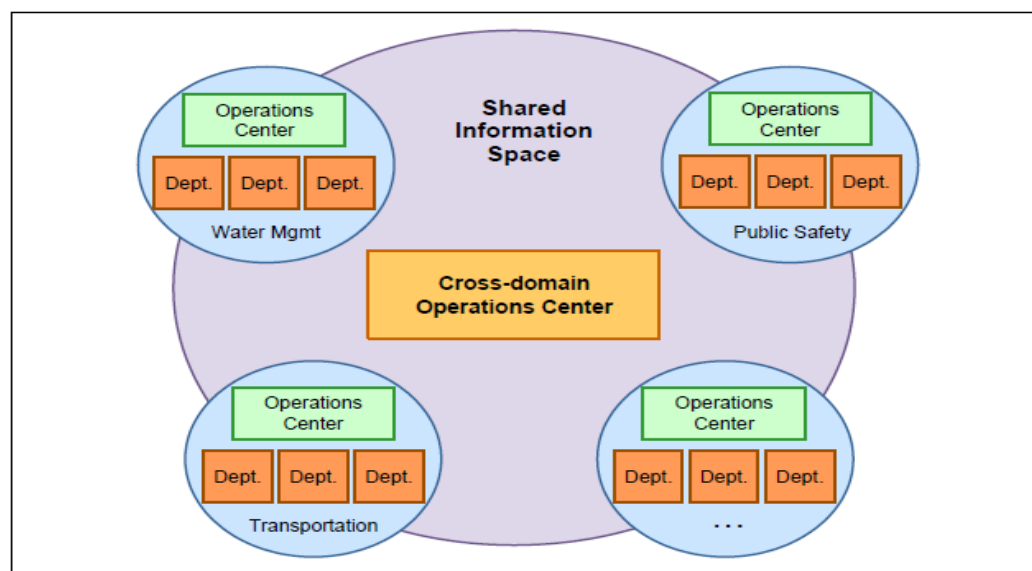


Figura 12: Visão da operação de uma cidade (*Smarter*,2012)

Um *Domain-Specific Operations Center* (Figura 12) suporta um domínio específico de cidade e fornece aos funcionários o acesso a aplicativos, e dados relacionados a esse domínio. Por ter um ponto de acesso específico, estes indivíduos podem acessar mais facilmente informações de função relacionada. Para melhor explicar os dois tipos distintos de centros de operações, considere um exemplo de gestão da água. A gestão da água contém vários departamentos, como a distribuição, resíduos, qualidade e manutenção. Domínio específico e informações sobre os eventos do departamento são alimentados para o centro de operações de gestão de água, de modo que o impacto dos eventos *key performance indicators* (KPIs) pode ser avaliado. Com um DSOC, os funcionários municipais podem tomar decisões, coordenar e compartilhar as informações entre os departamentos. O CDOC pode realizar a análise dos dados (no espaço de informação compartilhada) e fornecer informações importantes para as autoridades da cidade, para que possam tomar decisões bem informadas para a cidade. (*Smarter*, 2012)



Figura 13: Centro de Operações Rio (*Press*, 2012)

Esta tecnologia adotada fica localizada em um centro denominado “Centro de Operações do Operações Rio”, que segundo Trigueiro (2012) é o mais moderno do mundo, com 30 órgãos públicos e concessionários, dividindo o mesmo espaço físico,

que mais parece à sala de controle da NASA (*National Aeronautics and Space Administration*).

Este centro trabalha 24 horas X 7 dias da semana X 365 dias ao ano, o que significa que o mesmo não para, sempre atualizando as informações e está preparado para as tomadas de decisões.

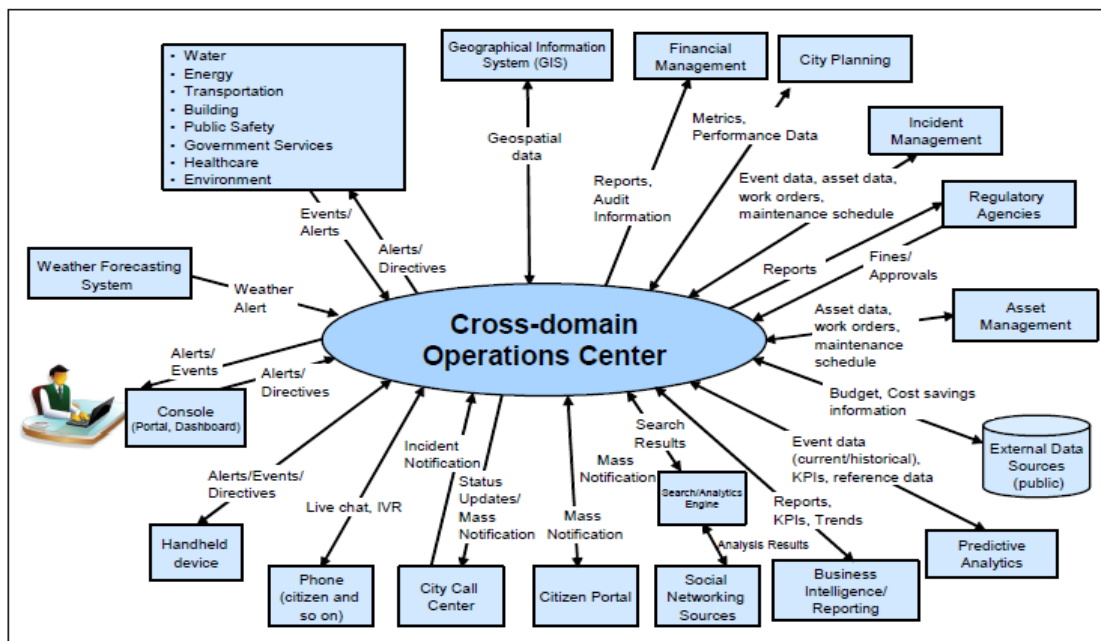


Figura 14: Sistemas integrados (*Smarter,2012*)

A visão que consolida os eventos é chamada de CDOC, que proporciona uma visão do todo, através das informações e dados compartilhados pelas entidades da cidade que pode ser notada através da figura 14. O Centro de Operações serve como o centro nervoso da cidade, aplicação de modelos analíticos desenvolvidos pela IBM para prever de forma mais eficaz e coordenar reação aos incidentes de emergência. (*Smarter, 2012*)

Operações de funcionários de toda a cidade agora colaboram diariamente para gerenciar a movimentação de tráfego e sistemas de transportes públicos, e pela eficiência de energia e água. O Centro também conta com um sistema pioneiro de cientistas da *IBM Research* - uma previsão do tempo de alta resolução e sistema de

modelagem hidrológica para o Rio de Janeiro, que pode prever chuvas fortes com até 48 horas de antecedência. O sistema de previsão é baseado em um modelo unificado matemático do Rio, que coleta os dados da bacia hidrográfica, levantamentos topográficos, registros históricos do município de chuva e informações de radar. O sistema prevê possíveis chuvas e enchentes, e também começou a avaliar os efeitos de incidentes em situações meteorológicas de outras cidades, como o tráfego da cidade ou falta de energia. Este tipo de notificação e as áreas envolvidas podem ser vistos na figura 15.

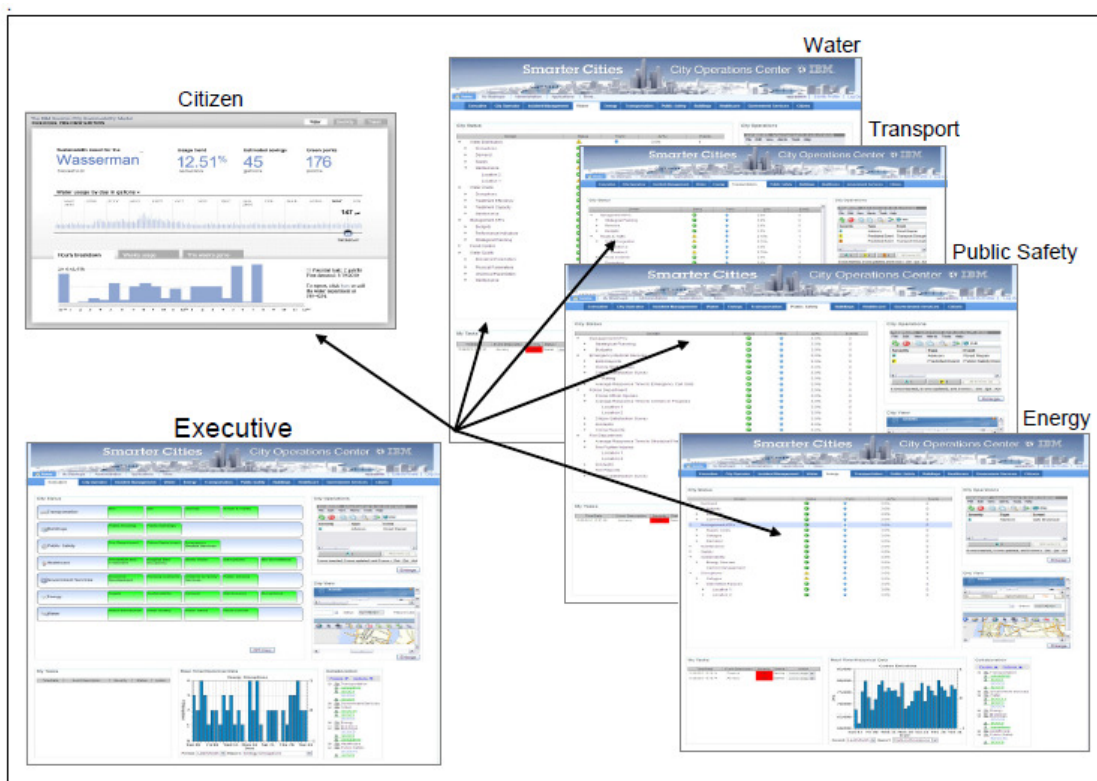


Figura 15: CDOC View (Smarter, 2012)

O novo sistema, alerta de forma automática as autoridades da cidade e o pessoal de emergência, quando ocorrem mudanças na enchente e deslizamento de terra para a cidade do Rio de Janeiro. Ao contrário de um sistema anterior em que as notificações eram manualmente retransmitidas, o novo sistema deverá reduzir drasticamente os tempos de reação às situações de emergência, utilizando instantâneas comunicações móveis, incluindo notificações via e-mail automático e mensagens instantâneas, para alcançar o pessoal de emergência e cidadãos.

O novo sistema de alerta, foi desenvolvido pelos Laboratórios de *software* da IBM, e pode acompanhar o recebimento de mensagens, para assegurar a resposta se é imediata e eficaz. As respostas para cada situação de emergência são acompanhadas do início ao fim, o sistema de alerta também oferece uma riqueza de dados disponíveis para análise após o fato. Responsáveis podem usar esses dados para melhorar as configurações do sistema e procedimentos operacionais, melhorando ainda mais o tempo de resposta e coordenação. (*City of Rio de Janeiro IBM*, 2012). Os alertas podem afetar o funcionamento dos sistemas urbanos, tais como tratamento de água ou operações de transporte público. Esses eventos são direcionados para o CDOC, que funciona como um painel de operações. O fluxo pode ser visto na figura 16. (COR, 2012)

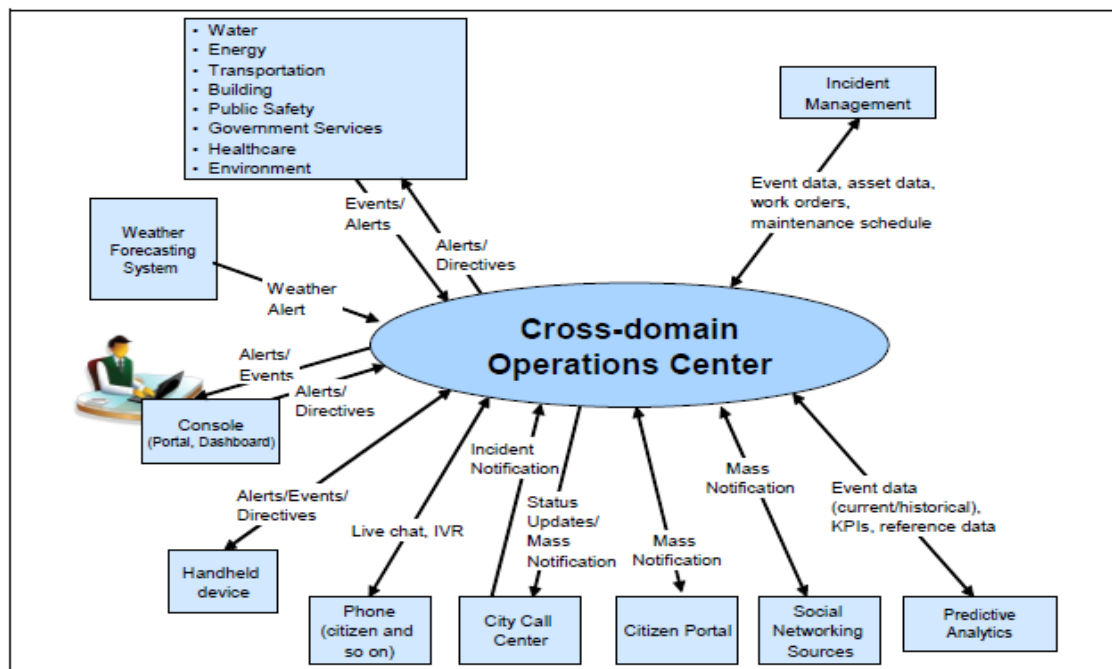


Figura 16: *Event, alert, directive, and notification flow (Smarter, 2012)*

A *directiva*⁵ é a resposta ao evento, que tem como objetivo minimizar o impacto ou ajudar a prever o evento. As *directivas* são desenvolvidas e personalizadas com base em procedimentos operacionais emitidos pelo CDOC. Ajuda a otimizar o funcionamento dos sistemas ao nível da cidade, podendo ser

⁵ Instrução ou ordem

emitida automaticamente com base na política da cidade ou regras predefinidas. Uma *directiva* pode também ser criada pela equipe de operações ou quando não possuir uma específica, o CDOC pode realizar uma simulação e determinar um curso de ação a ser tomado. (*Smarter, 2012*)

A confirmação do sucesso desta tecnologia, foi a premiação da IBM pela prefeitura do Rio de Janeiro em novembro de 2011, se tornando a primeira empresa a receber a chave da cidade. IBM Chairman, Presidente e Chief Executive Officer (CEO) Samuel J. Palmisano (esquerda), e IBM vice-presidente sênior e presidente e CEO da entrada Ginni Rometty (direita), recebe a chave da cidade do Rio de Janeiro, do prefeito Eduardo Paes. (*Press, 2012*)



Figura 17: Premiação Centro de Operação Rio (*Press, 2012*)

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A monitoração proativa em TI trata-se de uma parceria essencial no sucesso da organização, uma vez que, os avanços tecnológicos são através da informática em inúmeros campos da ciência (Medicina, Engenharia, Psicologia, Meteorologia, entre outros). É também fundamental para a manutenção e evolução da empresa no que diz respeito ao âmbito mercadológico, pois cada vez mais, a governança de TI está em conjunto com a governança corporativa.

A utilização da ferramenta TEC é trabalhar de forma mais precisa e ágil nas ações antes desempenhadas manualmente, evitando assim, desvios operacionais causados por erro humano, além é claro, de mostrar de forma simples e objetiva o que está acontecendo no ambiente. Anteceder, evitar ou prever uma situação negativa, que possa gerar impacto financeiro, falta de credibilidade juntos aos clientes ou perda de informações confidenciais, é possuir um tempo maior na tomada de decisão dos executivos e diretores da empresa e conseqüentemente estar um patamar a frente dos seus concorrentes.

A tecnologia *Smarter Cities*, que se trata de monitorar a vida dos cidadãos, é prova que a TI pode não só ser utilizada na obtenção de lucros e redução de gastos. Esta tecnologia está vinculada a melhoria de vida das pessoas, pensando em um mundo no futuro, com água potável em abundância, qualidade do ar e principalmente evitando desastres, como o que aconteceu na região Serrana do Rio de Janeiro em 2011, onde foi o maior do Brasil, levando a número de mais de 600 vítimas, 7.500 pessoas desalojadas e 6.000 pessoas desabrigadas, ocasionados pelas fortes chuvas, deslizamento de terra e enchentes. (Catástrofe Rio de Janeiro, 2012)

Com base neste trabalho espera-se que seja nítida a importância de utilizarmos ferramentas ou tecnologias de monitoração proativa, pois além de agregarem financeiramente as empresas, podem ser primordiais na qualidade de vidas das pessoas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bianchini,A,C: Gerenciamento de Rede , Disponível em: http://www.alessandrobianchini.com.br/redes/curso_gerenciamento%20de%20rede.pdf, Acessado em 10 set. 2012.

Buarque, A. H. F., O Dicionário da Língua Portuguesa Com CD-ROM, Ed. Positivo, 2010

Catástrofe Rio de Janeiro, 2012, Disponível em: <http://www.sidneyrezende.com/noticia/117317+maior+desastre+do+brasil+ja+contabiliza+644+mortos+na+regiao+serrana>, Acessado em 20 nov. 2012.

CIMCORP, Disponível em: <http://www.cimcorp.com.br/cimcorp/pt-br/monitoracao>, Acessado em 23 set. 2012.

City of Rio de Janeiro IBM, 2012, Disponível em: <http://www-03.ibm.com/press/us/en/pressrelease/35945.wss>, Acessado em 05 nov. 2012.

COR, Centro de Operações, 2012, Disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=GiMaZXZI6Fs&feature=related>, Acessado em 09 set. 2012.

Fagundes, E.M.: COBIT Um kit de ferramentas para a excelência de TI, Disponível em: <http://efagundes.com/artigos/COBIT.htm>, Acessado em 24 set. 2012.

Halcyon PrimeAlert , 2012, Disponível em: <http://www.halcyoninc.com/products/Tivoli/help/HALAdapterTivoli-config-h.html>, Acessado em 05 nov. 2012.

IBM-GUIDE, User's Guide, 2012 Disponível em: http://pic.dhe.ibm.com/infocenter/tivihelp/v3r1/index.jsp?toc=/com.ibm.itec.doc_3.9/toc.xml, Acessado em 29 out. 2012

IG-IBM, Installation Guide, 2012, Disponível em: http://pic.dhe.ibm.com/infocenter/tivihelp/v3r1/index.jsp?toc=/com.ibm.itec.doc_3.9/to_c.xml, Acessado em 29 out. 2012.

Informations TEC IBM, 2012, Disponível em:

<http://www-142.ibm.com/software/products/br/pt/tivoentecons>, Acessado em 20 nov. 2012.

Netview IBM, 2012, Disponível em: <http://www.redbooks.ibm.com/redbooks/pdfs/sg247375>, Acessado em 29 out. 2012.

OLIVEIRA,A.:Mundo ITIL, Disponível em: <http://www.mundoitil.com.br/2009/06/02/gerenciamento-de-eventos-e-monitoramento-%E2%80%93-pro-atividade-gerando-valor-uma-equipe-de-suporte-a-servicos/>, Acessado em 06 out. 2012.

Press, 2012, Disponível em: <http://www-03.ibm.com/press/us/en/presskit/27723.wss>, Acessado em 20 nov. 2012.

RIO, Centro de Operações Prefeitura do Rio, 2012, Disponível em: <http://www.rio.rj.gov.br/web/corio>, Acessado em 10 set. 2012.

Santos, G.S.;Campos,F.C. Revistas Gestão Industrial, Disponível em: <http://revistas.utfpr.edu.br/pg/index.php/revistagi/article/view/469/377>, Acessado em 04 set. 2012.

Smarter, 2012, Disponível em: <http://www.redbooks.ibm.com/redpapers/pdfs/redp4734.pdf>, Acessado em 05 nov. 2012.

Sortica, E.A.;Clementi,S.;Carvalho,T.C.M.B:Governança de TI, Disponível em: <http://www3.fsa.br/localuser/gestaoti/Ativ09%20CLEMENTI%202004%20%20Governan%C3%A7a%20de%20TI%20-%20Comparativo%20entre%20Cobit%20e%20Itil.pdf>, Acessado em 24 set. 2012.

TEC IBM, 2012, Disponível em: <http://www.redbooks.ibm.com/redbooks/pdfs/sg245216.pdf>, Acessado em 13 out. 2012.

Tracking and analyzing intrusion IBM, 2012, Disponível em: <http://www.ibm.com/developerworks/tivoli/library/t-webids/>, Acessado em 13 out. 2012.

Trigueiro,A: Cidades e Soluções, Disponível em: <http://g1.globo.com/globo-news/cidades-e-solucoes/platb/tag/centro-de-operacoes/>, Acessado em 05 nov. 2012.

TSA-R-IBM, TSA Recommendations IBM 2012, Disponível em: <http://tsa.lagaude.ibm.com>, Acessado em 29 out. 2012. 21h30.