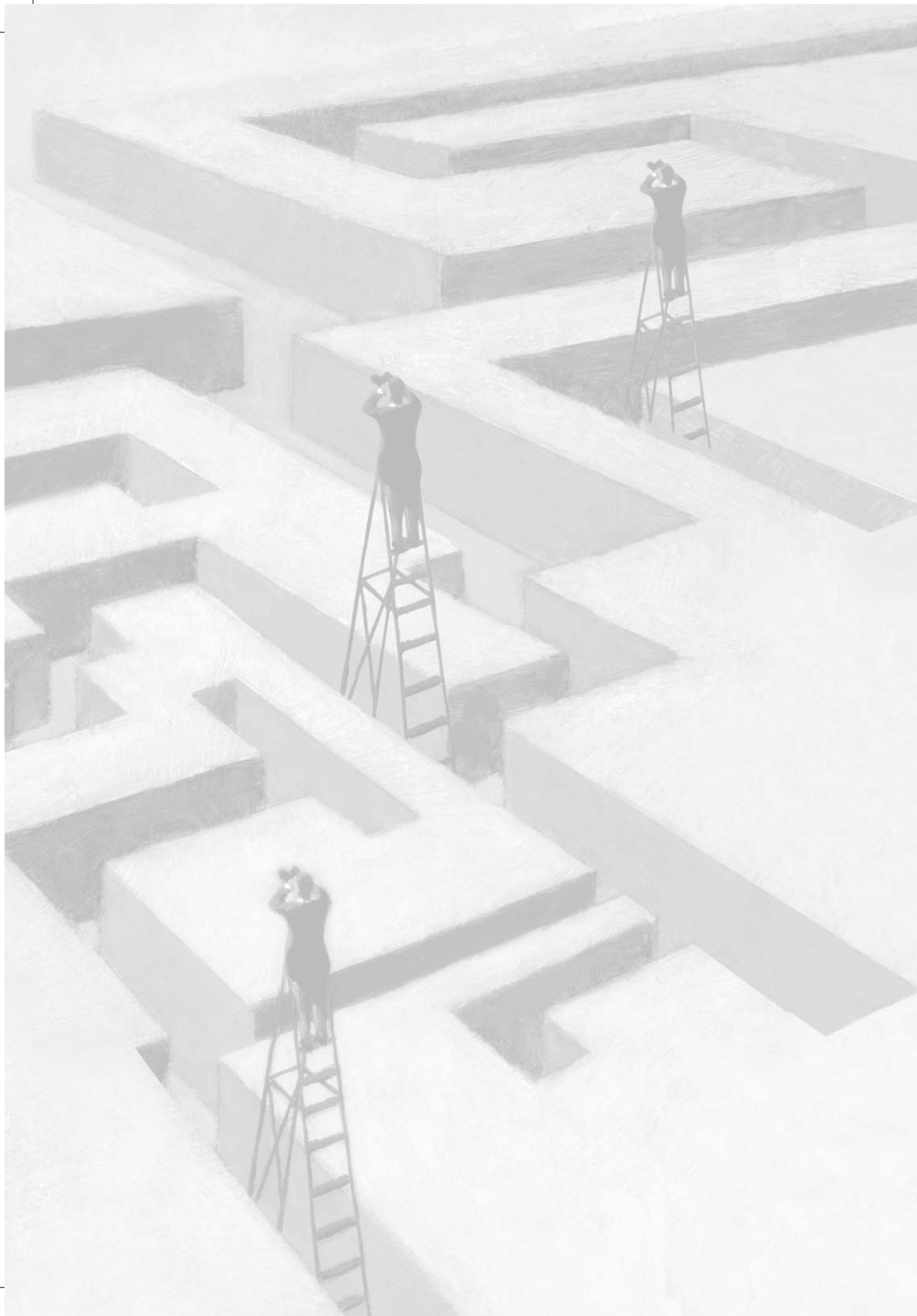


Sistema de Monitoramento Ativo de Disponibilidade de Sistemas (SMAD)

2º Lugar

RONALD CÉSAR THOMPSON*
SÉRGIO FRANCO ARRUDA FILHO**

- * Graduado em Engenharia da Computação pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro e Auditor-Fiscal da RFB – Chefe da Divisão de Gestão de Serviços da Coordenação de Tecnologia;
- ** Graduado em Engenharia da Computação pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro e Analista Tributário da RFB – Divisão de Gestão de Serviços da Coordenação de Tecnologia.



Sistema de Monitoramento Ativo de Disponibilidade de Sistemas (SMAD)

Resumo

A) Objetivos básicos

O objetivo deste trabalho é apresentar a abordagem tecnológica inovadora que foi implementada para vencer o desafio de monitorar ativamente os sistemas da Receita Federal do Brasil (RFB) que estão hospedados nos prestadores de serviço SERPRO e DATAPREV, com o intuito de contribuir para a melhoria contínua dos serviços de tecnologia prestados aos usuários de nossa organização.

O SMAD é um sistema de monitoramento que funciona no computador de qualquer servidor da RFB e que utiliza o certificado digital desse usuário para tentar acessar os mais de 600 sistemas contratados, verificando sua disponibilidade pela ótica daquele usuário.

A principal funcionalidade desse sistema é medir e gerar informações padronizadas sobre a disponibilidade de cada aplicação a cada instante. Essas informações são importantes por tornar mais precisa e completa

a gestão financeira, contratual e de serviços dos produtos de tecnologia oferecidos.

B) Metodologia utilizada

A metodologia utilizada quanto à classificação dos objetivos é a “explicativa”, com uma natureza tanto qualitativa quanto quantitativa (quanti-quali). No que se refere ao delineamento, trata-se primeiramente de um estudo de caso que foi resultado de um ano de pesquisa e ação.

C) Adequação do trabalho aos critérios de julgamento

I – Criatividade e inovação

Há diversas ferramentas de monitoramento de sistemas no mercado, tanto pagas quanto gratuitas. Todavia, o SMAD tem o diferencial de buscar captar a percepção do usuário, de forma distribuída, realística e, conforme definida pela biblioteca de boas práticas ITIL, medindo a execução do negócio oferecido pela RFB.

Ademais, o SMAD conseguiu ultrapassar a barreira de interagir com os sistemas da RFB que exigem certificado digital, mesmo que meramente para conseguir fazer uma requisição e validar se o sistema está ou não disponível.

II – Relação custos versus benefícios

O SMAD foi um desenvolvimento interno, o custo alocado foi o da mão de obra da RFB que desenvolveu a ferramenta e disponibilizou-a plenamente como operacional. Os benefícios são o aumento da qualidade percebida pelos usuários e uma melhor gestão financeira dos contratos SERPRO e DATAPREV. Os resultados financeiros são tangíveis e identificados na gestão contratual e financeira.

III – Aumento de produtividade

O SMAD não só é uma implementação que visa melhor aferição do serviço prestado pelas empresas SERPRO e DATAPREV, como também visa capturar a percepção da qualidade de serviço pela ótica

dos usuários da RFB. Visto que não basta serem disponibilizadas novas soluções tecnológicas, faz-se necessário que atendam à expectativa dos usuários da RFB.

O SMAD é proativo na avaliação de disponibilidade e possui uma frequência de amostragem maior. Dessa forma, possibilita saber com precisão o momento de falha do sistema e assim uma precisa aplicação do desconto por descumprimento de Acordo de Nível de Serviço Mínimo (ANS), além de uma documentação extra da duração da indisponibilidade do sistema.

IV – Viabilidade de implementação

O sistema encontra-se plenamente desenvolvido, de acordo com as normas e portarias da RFB e em pleno funcionamento apoiando o processo de aferição de qualidade dos serviços prestados.

V – Melhoria da qualidade dos serviços prestados e dos resultados estratégicos

O SMAD está perfeitamente alinhado e apoiando o cumprimento dos objetivos do Mapa Estratégico da RFB, pois apoia a aproximação da arrecadação efetiva da potencial quando garante a disponibilidade dos sistemas e diminui o seu tempo de reparo, eleva o cumprimento espontâneo das obrigações tributárias e aduaneiras quando oferece sistemas mais estáveis para a sociedade.

Além disso, contribui para o fortalecimento do comércio exterior e para a proteção da sociedade quando busca o aumento de disponibilidade para os sistemas do comércio exterior que operam em regime 24 horas por dia, 7 dias por semana, e principalmente fortalece a imagem da instituição perante a sociedade quando associa a Receita à imagem de qualidade e competência.

Pela ótica da Perspectiva de Processos Internos: aumenta a efetividade e a segurança dos processos aduaneiros e aprimora e amplia os serviços prestados à sociedade quando persegue melhores indicadores e robustez para as ferramentas de TI que suportam este negócio.

Pela perspectiva de Pessoas e Recursos: assegura soluções de TI integradas e tempestivas, compatibiliza a infraestrutura física e tecnológica às necessidades institucionais e principalmente assegura recursos e otimiza sua aplicação, pois estamos tratando de uma prestação de serviços continuada, que corresponde a quase R\$1bi por ano e cuja aferição ocorre com base de indicadores de disponibilidade de sistemas (Processo de trabalho a que se refere à monografia: Governança de Tecnologia da Informação).

D) Principais lições aprendidas

O desenvolvimento do SMAD trouxe para a RFB um *know-how*, até então desconhecido, de como manipular em baixo nível a biblioteca de uso do certificado digital adquirido no mercado. Este é um conhecimento até então jamais disponibilizado.

Sistema de Monitoramento Ativo de Disponibilidade de Sistemas (SMAD)

1 Introdução

O objetivo deste trabalho é apresentar a abordagem tecnológica inovadora que foi implementada para vencer o desafio de monitorar ativamente os sistemas da RFB (Receita Federal do Brasil) que estão hospedados nos prestadores de serviço SERPRO e DATAPREV, com o intuito de contribuir para promover a melhoria contínua dos serviços de tecnologia prestados aos usuários de nossa organização.

Apesar de se tratar de uma implementação tipicamente de cunho tecnológico e talvez muito especializada, traz para as mãos dos gestores da RFB a capacidade de verificar ativamente e unilateralmente os sistemas contratados, contribuindo assim para buscar a eficiência e melhor gestão dos quase R\$ 1bi por ano de custeio, pagos pelo erário público, para aquelas empresas.

Até a implementação do Sistema de Monitoramento Ativo de Disponibilidade (SMAD), a aferição da prestação do serviço era unicamente fundamentada nos chamados abertos pelos usuários na central de serviços e que documentavam e efetiva indisponibilidade do sistema. Como a RFB conta com mais de 40.000 servidores, esta abordagem consegue captar quase que a totalidade dos eventos de sistemas com problema de disponibilidade.

No entanto, a expectativa dos usuários dos serviços oferecidos pela RFB tem crescido de maneira exponencial, o que obriga a nossa organização a oferecer serviços cada vez melhores e, portanto, não mais ações reativas, mas sim proativas ou no mínimo mais céleres de solução dos problemas.

Estes e outros resultados serão apresentados nos tópicos seguintes, que foram documentados para a avaliação desta comissão organizadora e replicação daqueles interessados em implementar o modelo.

2 Contextualização

Atualmente, toda a estratégia de atendimento da Receita Federal do Brasil à sociedade está fundamentada em produtos de tecnologia. São soluções tecnológicas complexas que, por terem a responsabilidade de atender a uma sociedade dinâmica e emergente, surgem em ciclos de desenvolvimento muito curtos, eventualmente ocasionando que o processo de amadurecimento ocorra com sua utilização.

Progressivamente, novas soluções estão sendo constituídas para que a interação da sociedade com a Administração Pública ocorra com a mesma simplicidade, praticidade e efetividade que o cidadão encontra no trato com outros serviços.

Enquanto há alguns anos as organizações, públicas e privadas, “*ofereciam soluções*” para seus clientes, agora, os clientes dessas organizações “*exigem as soluções*” com as mesmas facilidades e flexibilidades encontradas em soluções como *Facebook*, *Google* e similares.

Por exemplo, até então a sociedade compreendia que a instrução do processo de comércio exterior poderia ser de forma descentralizada e por meio da interação com diferentes órgãos. Agora, a sociedade exige uma única interface para esta operação, tal qual o Portal do Comércio Exterior, lançado em 2014 pela RFB.

Além de “*exigir a solução*”, estes clientes também exigem que estes novos recursos tenham o mesmo nível de disponibilidade e qualidade que as grandes soluções mundiais oferecem para seu entretenimento pessoal.

O SMAD visa oferecer um recurso para atender à expectativa de disponibilidade exigida pela sociedade, com base nas diretrizes de proatividade e celeridade da identificação e consequente solução.

É importante repisar que o conceito de disponibilidade é amplo, visa garantir que o objetivo do negócio oferecido pela organização seja atendido. Nesta linha de raciocínio, a Biblioteca de Boas Práticas de Gestão de Serviços, conhecida pela sigla ITIL, recomendação de referência para contratação pelo Tribunal de Contas da União e do Ministério do Planejamento, define:

Service availability is at the core of customer satisfaction and business success: there is a direct correlation in most organizations between the service availability and customer and user satisfaction, where poor service performance is defined as being unavailable. [10]

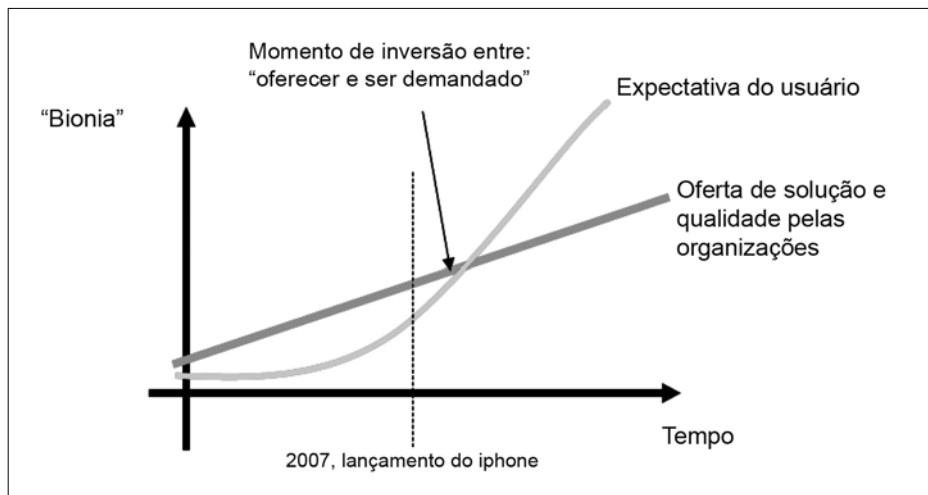
Em tradução livre:

Disponibilidade do serviço está no centro da satisfação do cliente e do sucesso do negócio: há uma correlação direta na maioria das organizações entre a disponibilidade do serviço e a satisfação do cliente e do usuário, onde **um serviço com baixo desempenho deve ser considerado indisponível** (grifo dos autores).

Portanto, o objetivo não é apenas o financeiro, representado pelo correto gasto do dinheiro público, mas também o de atender à expectativa que os usuários da Receita (internos e externos) têm do negócio oferecido pela RFB, a qual tem o agravante de ser crescente.

O objetivo do Gráfico 1, com o neologismo “Bionia” e uma referência à data de lançamento do iPhone®, é lembrar ao gestor que a exigência de nosso usuário cresce de forma exponencial. Enquanto desenhos animados da década de 1950 previam os computadores móveis, nos últimos quatro anos todos os aplicativos que antes eram oferecidos pela plataforma *desktop* (computadores de mesa) estão migrando para as plataformas móveis cuja aferição da disponibilidade, sem sentido amplo, tem desafios mais complexos.

Gráfico 1 – “Bionia” x Tempo



Fonte: Elaboração dos autores.

Recorda-se que a revolução tecnológica teve seu principal impacto no aumento da produtividade, e é por isso que o foco deste trabalho está na Tecnologia da Informação (TI). TI é a ferramenta que está sendo utilizada para permitir que as organizações consigam *saber fazer para todos* de forma eficiente, constante, econômica, dinâmica e que esteja alinhada com as expectativas de seus usuários.

Durante o ciclo de vida dessas soluções, a falta de ferramentas e modelos objetivos e eficazes se traduz em um risco à própria função institucional de nossa casa, pois essas soluções se transformam em serviços à sociedade, que vão desde a simples resposta a uma dúvida até aqueles que influenciam o comércio exterior e a balança comercial.

Esta é a contextualização da motivação de desenvolvimento do SMAD, que se constitui em mais uma ferramenta para a RFB perseguir um aumento da qualidade prestada e principalmente percebida por seus usuários.

3 Inovação

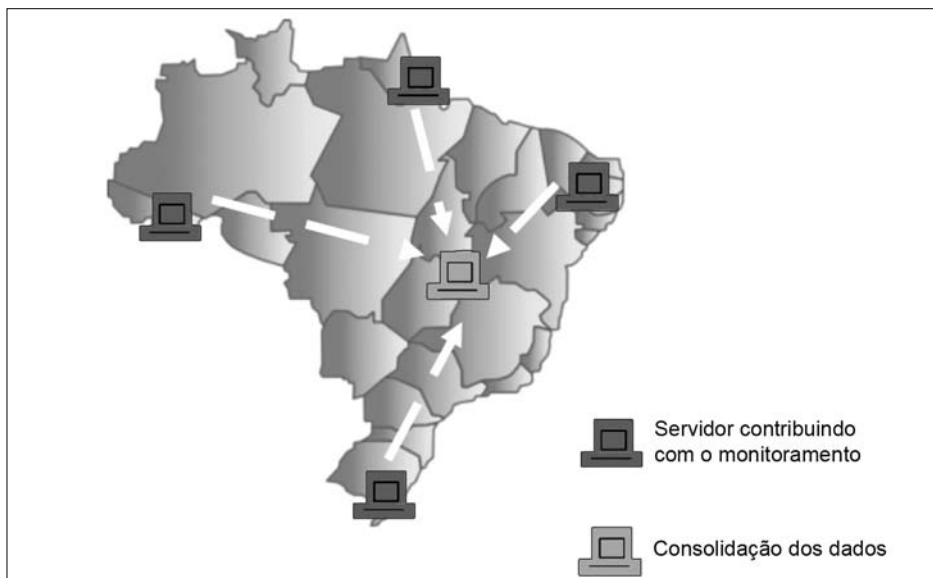
Há diversas ferramentas de monitoramento de sistemas no mercado, tanto pagas quanto gratuitas. Todavia, o SMAD tem o diferencial de buscar captar a percepção do usuário, de forma distribuída, realística e, conforme definida pelo ITIL, medida a execução do negócio oferecido pela organização.

Conceitualmente, o SMAD é composto de dois módulos: um módulo de monitoramento e um módulo de consolidação dos resultados.

O módulo de monitoramento é instalado em diversas máquinas de usuários pelo Brasil. Estes usuários são servidores da RFB que se oferecem para participar do processo de monitoramento.

Cada um desses módulos de monitoramento simulam operações de acesso aos sistemas e conseguem capturar a percepção do usuário a partir daquela localidade. Os dados são consolidados em uma base nacional, o que permite visões consolidadas e visões localizadas.

Figura 1 – SMAD como um Serviço Distribuído



Fonte: Elaboração dos autores.

O SMAD é um produto da RFB desenvolvido internamente pela equipe de servidores da casa, para a realidade de nossa organização, que apresenta *links* de dados lentos em localidades remotas e *links* saturados em algumas localidades nos grandes centros urbanos.

Como já anunciado, há diversas ferramentas para fazer cada uma dessas atividades, mas nenhuma delas com o foco na percepção da operacionalização de cada um dos negócios oferecidos pela RFB.

Ademais, o SMAD institui um novo paradigma tanto para os prestadores de serviço como para os próprios servidores da RFB envolvidos com o desenvolvimento de *software*. O paradigma de capturar “a percepção do usuário” para cada serviço.

Ainda mais importante, no futuro, o SMAD pode se transformar de uma “ferramenta” em uma “plataforma” de percepção automática de qualidade. Nesta proposta, os sistemas desenvolvidos pela RFB, por meio de seus prestadores de serviço, deverão disponibilizar uma porta especial de comunicação com SMAD e simular operações mais complexas para prever comportamento dos sistemas e receber diagnósticos de forma antecipada.

Isso é uma substancial mudança de paradigma da relação entre os prestadores de serviço e a RFB, que apesar de extremamente madura em sua relação contratual, passa a colocar seus esforços no atendimento das expectativas de seus usuários.

4 Motivação

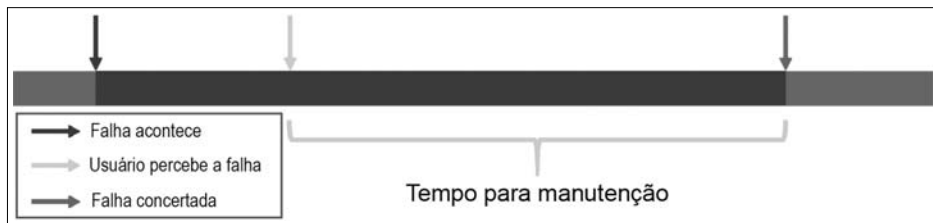
O SMAD foi desenvolvido para realizar o monitoramento ativo da disponibilidade das aplicações *web* (intranet e internet), sejam tais aplicações desenvolvidas pela própria RFB, hospedadas no DATACENTER ou por empresas contratadas, como o SERPRO ou a DATAPREV.

A principal funcionalidade desse sistema é medir e gerar informações padronizadas sobre a disponibilidade de cada aplicação *web* a cada instante.

Essas informações são importantes por tornar mais precisa e completa a gestão financeira e contratual dos serviços de tecnologia oferecidos.

Outra vantagem é que, até então, uma aplicação era classificada como “indisponível” quando algum usuário abria um chamado de indisponibilidade na central de serviços. Só após a abertura desse chamado era realizada uma inspeção do sistema e a sua manutenção, deixando o usuário com um tempo de espera.

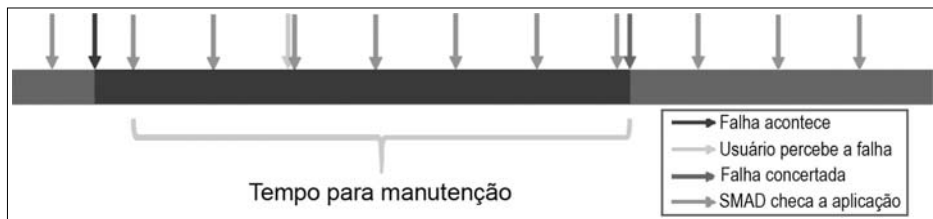
Figura 2 – Tempo para manutenção sem o SMAD



Fonte: Elaboração dos autores.

Utilizando-se o SMAD, tem-se uma verificação sistemática da disponibilidade daquele sistema, com isso sabe-se antes que a aplicação saiu do ar e o usuário espera menos tempo pelo concerto.

Figura 3 – Tempo para Manutenção com o SMAD



Fonte: Elaboração dos autores.

Como o SMAD é proativo nesta avaliação de disponibilidade e possui uma frequência de amostragem muito maior, possibilita saber com precisão o momento de falha do sistema e, assim, uma precisa aplicação do desconto por descumprimento de Acordo de Nível de Serviço Mínimo (ANS), além de uma documentação extra da duração da indisponibilidade do sistema.

Outro importante fator motivacional para o SMAD é que não são todos os usuários que abrem chamados quando se deparam com um problema no sistema. O comportamento típico de um usuário comum é: “ao encontrar um problema num sistema web, tentar novamente mais tarde, sem abrir chamados ou contatar o TI”. Isso faz com que, mesmo tendo um usuário detectado o problema, ele continue oculto até gerar desconforto o suficiente para “quebrar a inércia” do usuário e o “forçar” a abrir um chamado.

O SMAD, por ser um sistema automatizado, avisa imediatamente sobre problemas detectados, notificando a equipe de TI para que uma ação seja tomada quanto ao sistema. O SMAD também permite a detecção de problemas como a flutuação da disponibilidade de um serviço.

Serviços com disponibilidade flutuante têm como ainda mais claro o problema da ausência de abertura de chamados pelos usuários descrita anteriormente. Isso ocorre, pois um usuário geralmente tenta mais de uma vez abrir o sistema antes de iniciar uma reclamação, geralmente culpando a lentidão da internet, e não o sistema, quando alguma aplicação sai do ar temporariamente.

Quadro resumo:

Sem o SMAD	Com o SMAD
Percepção de indisponibilidade de sistemas de forma reativa	Percepção de indisponibilidade de sistema de forma proativa
Percepção com baixa atomicidade de precisão	Alta atomicidade de precisão, chegando a casa decimal de minutos
Incapacidade de percepção de flutuação de disponibilidade e de longas latências de resposta	Capacidade de percepção de flutuação de disponibilidade e de longas latências de resposta

5 Apresentação SMAD

O Sistema de Monitoramento Ativo de Disponibilidade (SMAD) é um sistema que realiza o monitoramento da disponibilidade das mais de 600 aplicações contratadas pela Receita Federal do Brasil (RFB).

Ele é dividido em dois módulos: o **módulo de monitoramento e módulo de consolidação**. Em uma instalação do SMAD, haverá um ou mais módulos de monitoramento espalhados pelo Brasil e um único módulo de consolidação.

O módulo de monitoramento funciona por meio da estação de trabalho de qualquer servidor da RFB, permitindo o monitoramento constante da disponibilidade dos serviços de tecnologia **a partir da ótica do usuário** das aplicações.

Além disso, o SMAD utiliza o certificado digital do servidor que está usando a estação de trabalho para tentar acessar as aplicações que exigem certificado para acesso, e este é um dos principais e inovadores diferenciais do SMAD com relação a outras soluções do mercado.

Sua lógica de funcionamento segue a seguinte estrutura: Em cada módulo de monitoramento, o usuário define os serviços que deseja monitorar, bem como o intervalo (em segundos) entre as verificações do SMAD. A cada intervalo de tempo definido, o SMAD faz uma tentativa de acessar os serviços e registra o resultado em uma base de dados central.

Caso a tentativa de acesso seja com sucesso, o módulo de monitoramento do SMAD aguarda um novo intervalo de tempo e repete o procedimento, caso o SMAD não tenha sucesso um algoritmo próprio faz tentativas em intervalos de tempo menor para ratificar a situação de “possível indisponibilidade”.

Já o módulo de consolidação recebe os dados dos diversos módulos de monitoramento, processa estas diversas informações e apresenta o resultado por meio do *browser* (navegador da *web*). Nele é possível visualizar os dados registrados por todos os usuários do módulo de monitoramento do SMAD.

É possível, ainda, visualizar os dados graficamente, de forma a facilitar a sua interpretação, inclusive usando recursos de *zoom*.

5.1 Detalhamento dos módulos do SMAD

5.1.1 Módulo de monitoramento

Essa é a mais complexa e mais importante funcionalidade do sistema. Como já mencionado, o SMAD foi criado para monitorar os vários sistemas da RFB, “avaliando” suas disponibilidades como um servidor da RFB o faria, para isso ele deve simular um usuário final, o qual acessa os vários sítios da receita utilizando um navegador.

O SMAD tem foco nas aplicações Inter e Intranet da RFB e por isso utiliza dois típicos protocolos de comunicação WEB, tanto o HTTP como o HTTPS.

O protocolo HTTP é a base para a maior parte das comunicações de dados na internet. Ele funciona como um protocolo de requisição-resposta em um modelo cliente-servidor. O que isso significa é que esse protocolo é fundamentado em pedidos (uma pessoa pede um sítio, por exemplo) e respostas (o sítio pedido). O protocolo HTTPS é uma extensão do HTTP com uma camada extra de segurança e criptografia de dados.

Quando um usuário entra no navegador, digita o endereço de um sítio e pressiona “enter”, ele está, em geral, utilizando esse protocolo HTTP (ou HTTPS) para “obter” (GET) uma página. Já quando preenche um formulário e clica em submeter, o usuário geralmente está usando o protocolo HTTP (ou HTTPS) para “postar” (POST) informações a uma página.

Martin Fowler, em seu artigo “Richardson Maturity Model: Steps Toward the Glory of REST”, oferece uma pequena e simples explicação sobre os métodos GET e POST:

HTTP defines GET as a safe operation, that is it doesn't make any significant changes to the state of anything. [...] we need an HTTP verb that does change state, a POST or a PUT. [8]

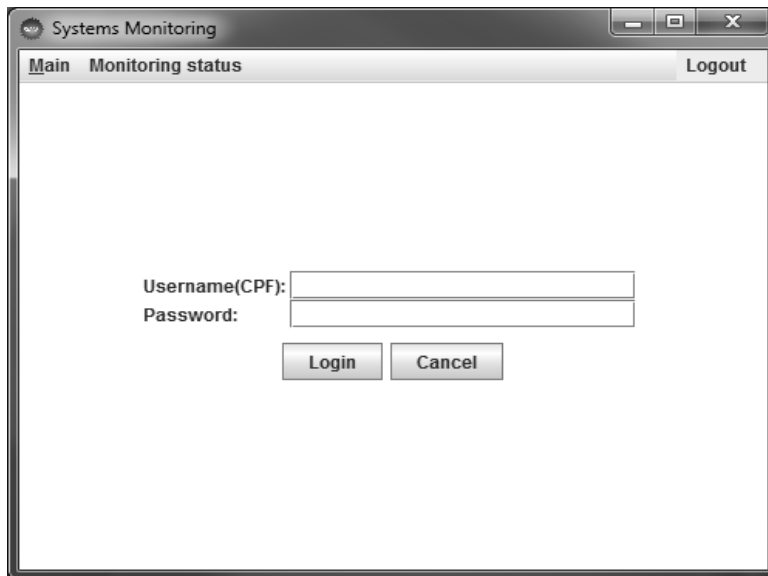
Em tradu an HTTP veHTTP define GET como uma operas change state, a POST or a PUT.ything. e of anything. to the state of anything. TI para que uma aio[...] N.P define GET como uma operas change state, o estado (do sistema), um POST ou um PUT.

Um método (ou verbo) GET, então, é usado para ler informação do servidor, enquanto o método POST é usado para alterar o sistema, permitindo criar instâncias de informação ou alterar as já existentes. Existem outros verbos no protocolo HTTP, como PUT, mencionado anteriormente, ou DELETE, mas como eles são menos utilizados na internet não serão detalhados neste trabalho.

Para poder simular um usuário, o SMAD deve conseguir realizar essas mesmas ações. Utilizando a linguagem JAVA, esse sistema consegue realizar tais métodos e obter as páginas requisitadas de forma automatizada. O sistema, usando métodos GET e POST nos protocolos HTTP e HTTPS, faz requisição de sítios, tanto da intranet quanto da internet, e verifica as respostas deles por frases especiais que devem estar presentes em suas respostas.

O módulo de monitoramento do SMAD é acessado pela execução do arquivo *SMAD.jar* pelo servidor. Ao executar esse arquivo, será apresentada a tela de *login* a seguir:

Figura 4 – Tela de *login* do SMAD

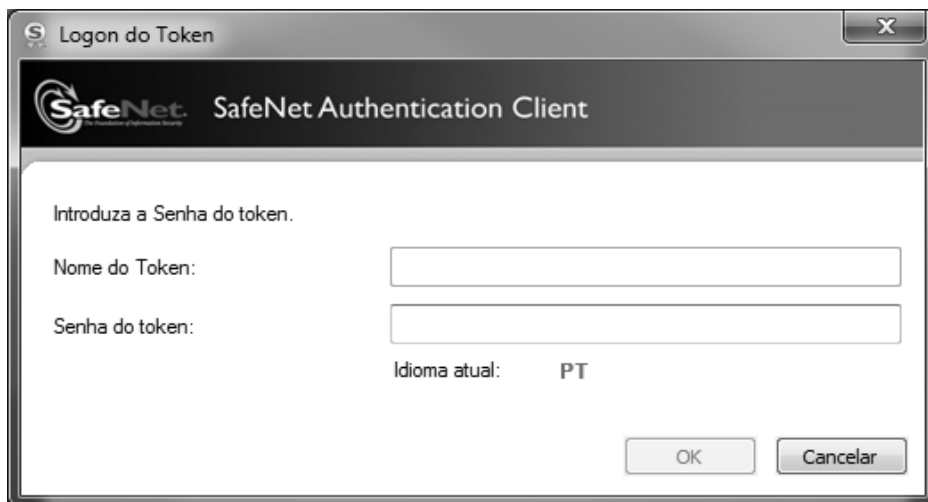


Fonte: Elaboração dos autores.

Para alguns sistemas da Receita, é necessário o uso de um certificado digital. Nesses casos, o navegador realiza uma troca de certificados com o sítio para um verificar a identidade do outro, evitando que *hackers* possam “escutar” essa conversa.

Para os sítios da Receita que precisam de certificado digital, o sistema consegue realizar as mesmas tarefas, simplesmente pedindo ao usuário do computador para entrar a senha de seu certificado, acessando as páginas de forma idêntica à que o usuário faria no navegador:

Figura 5 – Tela do certificado digital



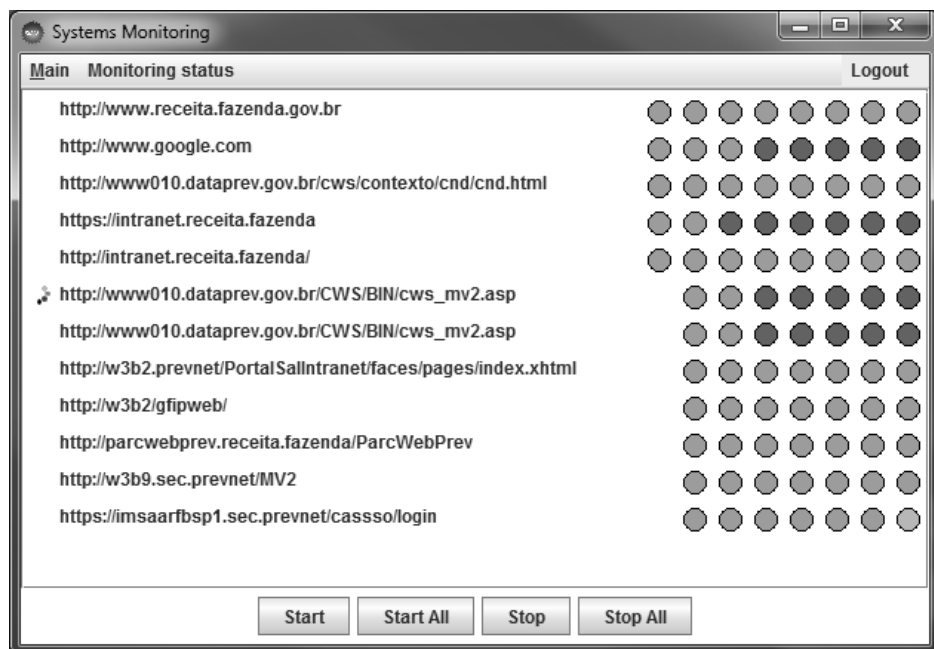
Fonte: Elaboração dos autores.

É importante ressaltar que o sistema em nenhum momento “captura” a senha do certificado digital do usuário. Essa senha é passada diretamente para o uso do certificado, utilizando ferramentas disponibilizadas pela própria *SafeNet*® (empresa líder na área de encriptação, responsável pelo certificado digital da RFB em *token* ou *smartcard*), sem em momento algum “passar” pelo programa do SMAD.

A capacidade do SMAD de interagir com o modelo de certificado digital da RFB e realizar a requisição GET/POST de uma página é o grande diferencial, pois, na prospecção tecnológica deste estudo, este era o desafio que nenhuma ferramenta oferecia solução.

Por isso, com segurança, afirma-se que o SMAD tem uma abordagem inovadora, desenvolvida pela própria equipe para conseguir funcionar no ambiente de comunicação de dados da RFB que refuta qualquer tentativa de acesso às páginas de sistema se não for uma requisição originada de um usuário portador de certificado digital.

Em seguida, o SMAD começa o monitoramento das aplicações cadastradas, como pode ser visto na Figura 6.



Fonte: Elaboração dos autores.

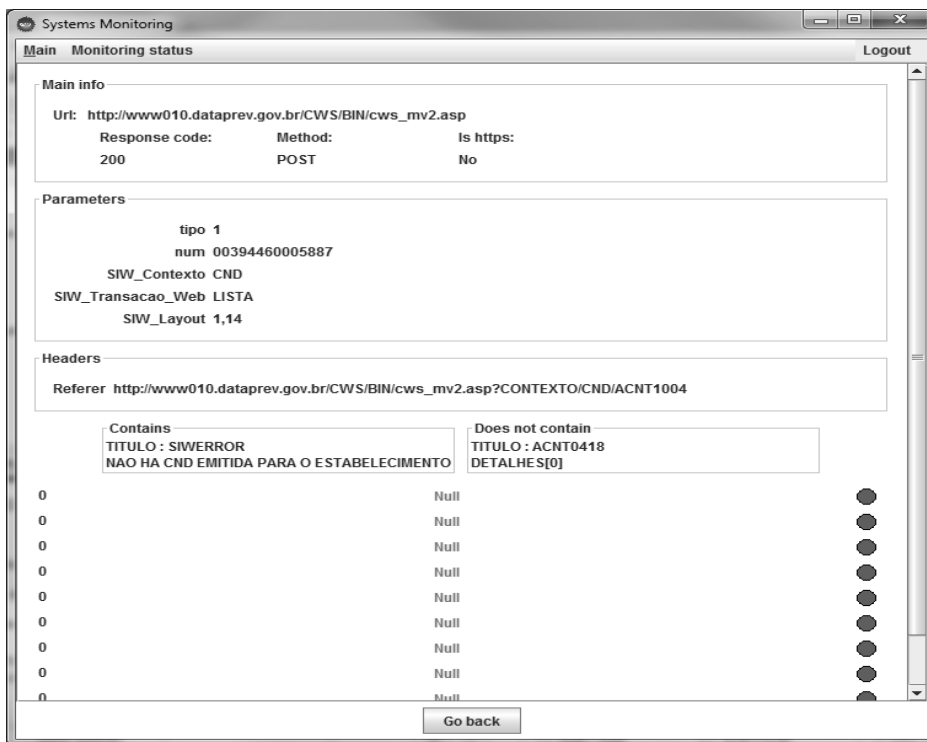
Para cada serviço monitorado, é realizado um teste de acesso, representado na figura por uma bola. Em caso de sucesso, é apresentada uma bola verde. Em caso de falha, uma bola vermelha. E, em caso de dúvida, uma bola amarela.

Um teste é considerado um sucesso se o serviço tenha sido acessado dentro do tempo limite configurado. Alternativamente, um teste é considerado como falha em dois casos:

- Quando o serviço responde com erro, o que pode ser uma resposta com *status* desconhecido, ou uma resposta com *status* normal, mas que não se adapta ao formato de sítios esperado como resposta;
- Quando não responde até o tempo limite estabelecido.

Em caso de falha, são realizadas mais duas tentativas. Se alguma tentativa for bem-sucedida, é apresentada uma bola amarela. Caso contrário, uma bola vermelha. Se o usuário clicar em qualquer dos sistemas monitorados, ele pode visualizar detalhes sobre as requisições realizadas para aquele sistema:

Figura 6 – Detalhe de sistema monitorado

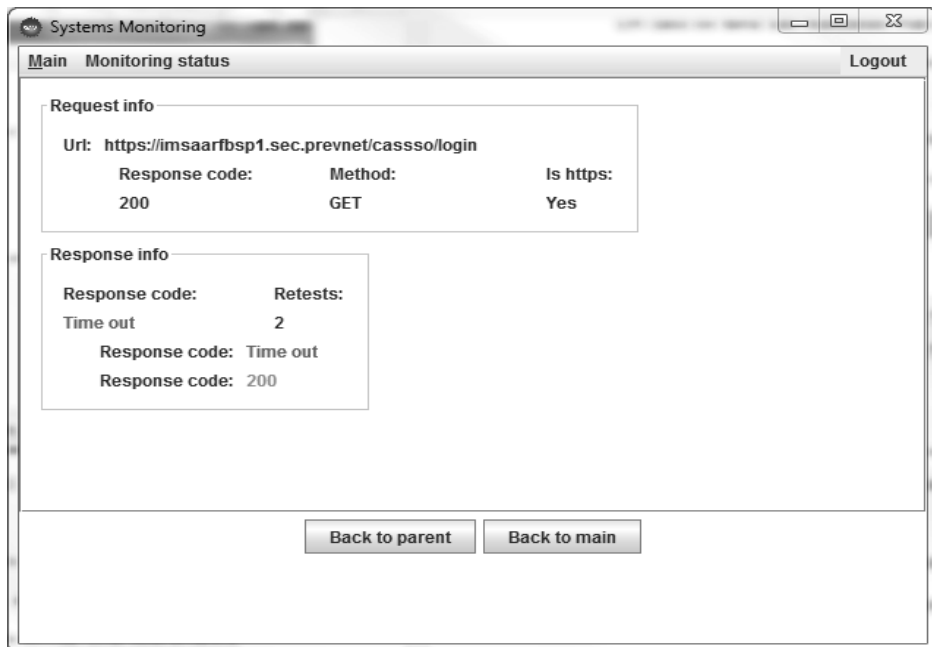


Fonte: Elaboração dos autores.

O usuário tem acesso a informações como os parâmetros e cabeçalhos das páginas passados na requisição, assim como a que dados são usados para verificar se aquele sistema está apresentando uma resposta aceitável ou não.

Caso ele clique em uma requisição específica, ele obtém detalhes sobre ela. Para exemplificar melhor a situação de um caso de dúvida sobre a disponibilidade de um sistema (bola amarela apresentada na página principal), serão mostrados os detalhes de uma requisição em que isso ocorreu:

Figura 7 – Detalhe de resposta de um sistema



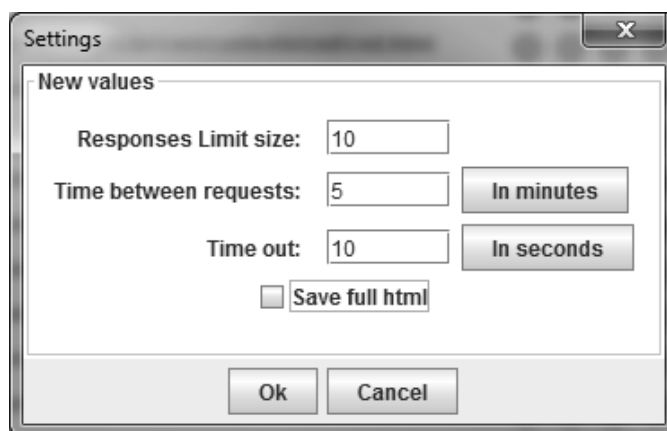
Fonte: Elaboração dos autores.

Nesse caso, a primeira requisição demorou um tempo suficientemente longo, acima do limite de tempo considerado aceitável (*timeout*). Neste caso, o SMAD fez outras duas requisições para ter um maior número de casos de teste. Nessas novas requisições uma foi problemática, mas a outra foi um sucesso.

Quando ocorre um erro na resposta provinda do sistema (sem haver *timeout*), o SMAD salva a página HTML retornado para este ser mais bem analisado pelos gestores. Isso confere uma segunda camada de confiança à que um erro realmente ocorreu, pois caso haja dúvida sobre a indisponibilidade, pode ocorrer uma análise humana do erro.

O usuário pode, ainda, alterar as configurações de intervalo entre verificações e tempo máximo permitido, conforme a tela a seguir:

Figura 8 – Tela de configuração do SMAD



Fonte: Elaboração dos autores.

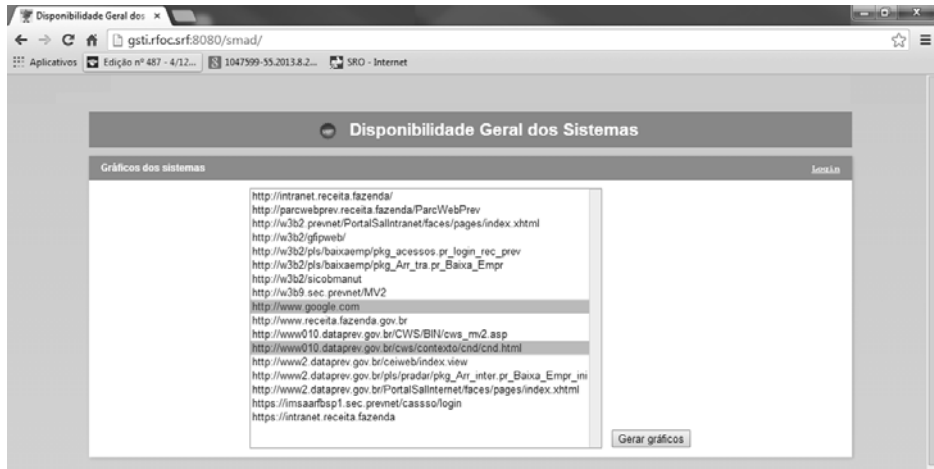
Como exemplo, na Figura 9, o SMAD verificaria os serviços a cada cinco minutos e aceitaria respostas de até 10 segundos como sucesso.

Percebe-se, assim, que o SMAD tem um algoritmo próprio, que antes de classificar como indisponível uma aplicação, dá o benefício da dúvida e faz tentativas que ratifiquem o problema. Isso transmite a segurança de que o dado apurado é confiável.

5.1.2 Módulo de consolidação

Para acessar o módulo de consolidação do SMAD, o usuário deve acessar a página <http://gsti.rfoc.srf:8080/smad/> dentro da intranet da RFB. Nela, é apresentada uma lista com todos os serviços monitorados, conforme a Figura 9:

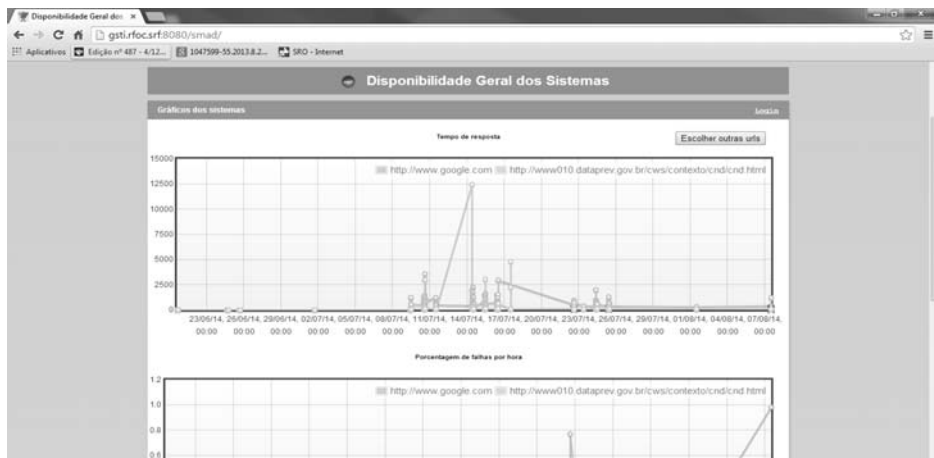
Figura 9 – Tela inicial do módulo de consolidação do SMAD



Fonte: Elaboração dos autores.

Nessa tela, o usuário pode selecionar quais serviços deseja visualizar. Em seguida, são apresentados gráficos dos dados registrados para os serviços selecionados. Os gráficos existentes são: Tempo de resposta, Porcentagem de falhas por hora e Número de falhas por hora.

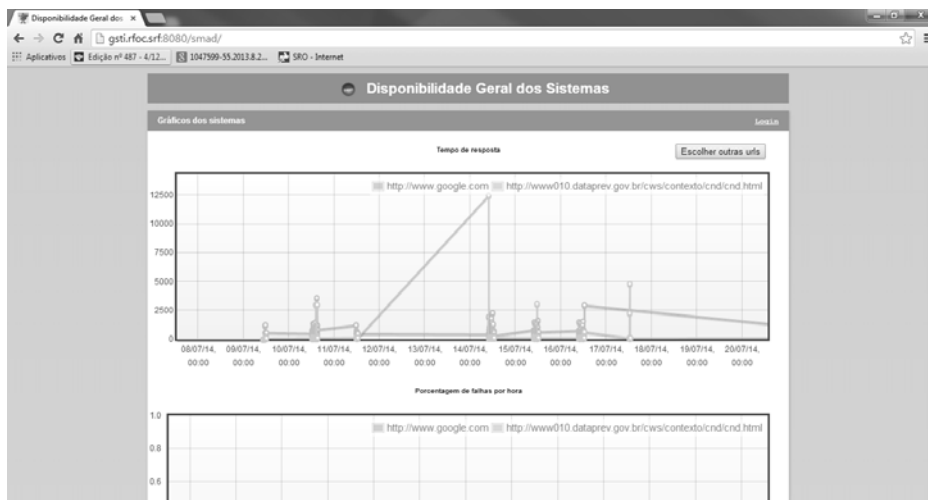
Figura 10 – Tela de gráficos do SMAD



Fonte: Elaboração dos autores.

Além disso, o usuário pode selecionar um período de qualquer gráfico para ver em detalhe, usando o recurso do *zoom* nos intervalos de tempo:

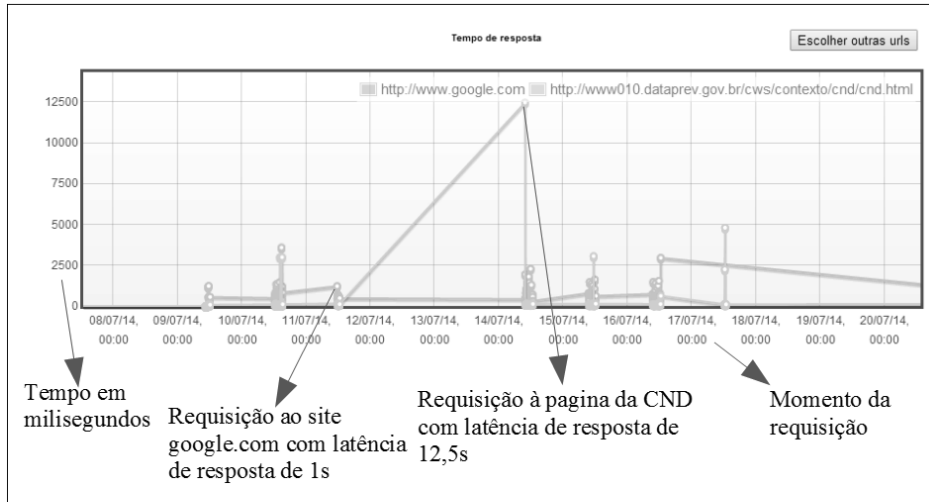
Figura 11 – Tela de gráficos do SMAD com período selecionado



Fonte: Elaboração dos autores.

A seguir, será anexado apenas o gráfico dos tempos de resposta das páginas iniciais da CND (<http://www010.dataprev.gov.br/cws/contexto/cnd/cnd.html>) e do Google® (<http://www.google.com>).

Figura 12 – Gráfico do tempo de resposta com comentários



Fonte: Elaboração dos autores.

Analisando esse gráfico, pode-se visualizar que a página da Certidão Negativa de Débito (CND), embora para a maior parte das requisições tenha uma resposta rápida, tem algumas respostas (como a de 12,5 segundos) que podem causar frustração e descontento no usuário.

A página do Google®, acompanhada da página da Globo® (<http://www.globo.com/>), é sempre verificada para se ter um padrão para comparação dos tempos de respostas e verificação da disponibilidade da própria internet.

É fácil de reparar também que, para muitas das requisições, o tempo de resposta do sítio da Google tem um tempo de resposta maior que o da CND. Isso ocorre pois o sítio da Google® monitorado nessa requisição foi direcionado para o IP 173.194.118.19, que, segundo “IP Location” (sistema que indica a quem pertence cada endereço IP da internet – <http://www.iplocation.net/>), está localizado em Mountain View, CA, USA, enquanto o da CND, cujo IP no momento do teste era 200.152.32.147, está localizado no Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Uma localidade mais longe acarreta em um tempo de resposta naturalmente maior, em geral, em razão da maior distância que o sinal tem de viajar.

É importante também notar que o módulo de consolidação permite a qualquer servidor registrado no SMAD a fazer *login* no sítio como mostrado na imagem a seguir:

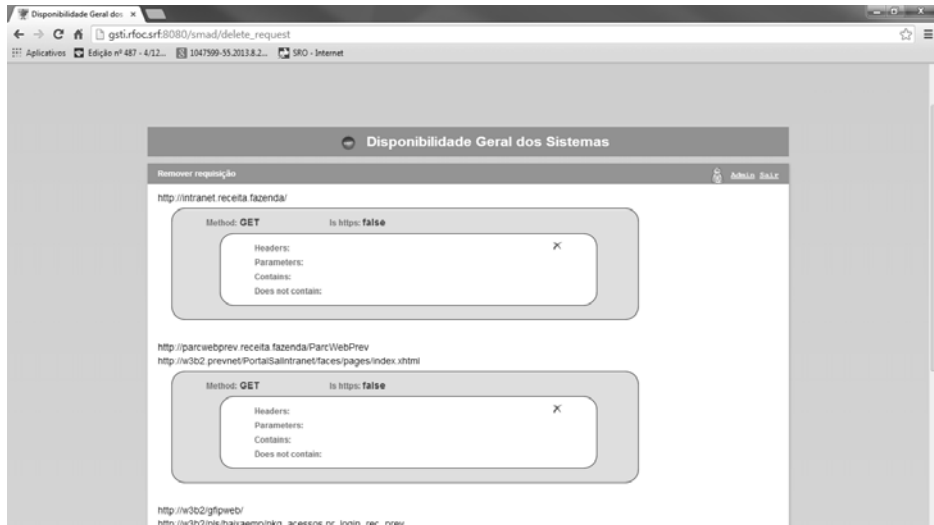
Figura 13 – Tela de *login* do módulo de consolidação do SMAD



Fonte: Elaboração dos autores.

Ao realizar o *login*, o usuário obtém acesso às informações de configuração, como, por exemplo, os sistemas que podem ser verificados e aqueles que já estão em processo de verificação. Além disso, o sítio oferece a opção ao usuário de começar a verificar algum dos sistemas disponíveis, ou parar de verificar algum sistema.

Figura 14 – Tela de configuração de solicitações do SMAD



Fonte: Elaboração dos autores.

Outra funcionalidade importante do sistema é que não existe nenhum mecanismo para um servidor se cadastrar como novo usuário diretamente. Para ser inscrito no serviço ele precisa pedir para um administrador do SMAD o incluir no sistema. Isso é importante, pois permite aos gestores limitar o número de pessoas utilizando o SMAD, e com isso possibilitando um controle no fluxo de dados, tanto para não sobrecarregar o banco de dados do SMAD, quanto para não o fazer com esses sistemas monitorados.

6 Resultados

Um exemplo de resultado obtido foi a detecção de uma falha no sistema de emissão da Certidão Negativa de Débito (CND) no dia 9/7/2014.

Nesse dia, foi aberto um chamado às 11h34 da manhã, notificando uma falha de “indisponibilidade de acesso sistemas previdenciários” no sistema CND.

Figura 15 – Chamado de indisponibilidade no sistema CND

Serviço Federal de Processamento de Dados SERPRO		REGISTRO DE INCIDENTE	
Origem		Título	
1. Acionamento 2014/000865497		RFB - AGÊNCIAS INTEGRADAS - SISTEMA CND - INDISPONIBILIDADE DE ACESSO SISTEMAS PREVIDENCIÁRIOS	
3 - INFORMAÇÕES ADICIONAIS			
<input type="checkbox"/> ACIONAMENTO			
-Acionamento Via Web Intranet	-Tipo do Ticket Incidente	Criado por 02941885846	G AT
-UG Criação SUPGS	-Data / Hora Início do Atendimento 09/07/2014 11:34:36	-Data / Hora Fim do Atendimento 09/07/2014 11:44:51	T 61
<input type="checkbox"/> CATEGORIZAÇÃO			
DDD Localidade 61	UF	Região do DDD	
-UG Serviço UNRFB			
-Serviço RFB - AGÊNCIAS INTEGRADAS			
-Categoria SISTEMA CND			
-Sub-categoria INDISPONIBILIDADE DE ACESSO SISTEMAS PREVIDENCIÁRIOS			

Fonte: Elaboração dos autores.

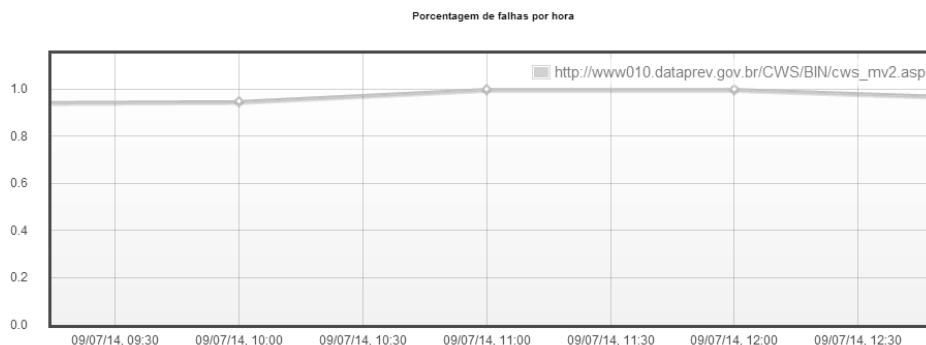
Monitorando o SMAD, verificamos que ele já acusava essa indisponibilidade desde as 10h37 da manhã.

Figura 16 – Início da indisponibilidade na CND, retirado do SMAD módulo de consolidação



Fonte: Elaboração dos autores.

Gráfico 3 – Porcentagem de falhas por hora (CND no período de indisponibilidade)



Fonte: Elaboração dos autores.

A CND apresentou 100% de falhas por hora no período de 11 horas a meio dia e de meio dia às 13 horas, enquanto de 10h às 11h apresentou 94,8% de erros. É importante ressaltar que o SMAD, nesse dia, foi ativado às 10h30, aproximadamente.

O relatório de análise qualidade consolidada (RAQ) gerado no mês dessa falha, julho de 2014, gerou um desconto de R\$15.232,88 no pagamento da DATAPREV em razão unicamente desse chamado, que foi marcado como resolvido apenas às 10h19 do dia seguinte. Esse problema gerou uma indisponibilidade de 646 minutos no sistema CND – Serviço de Pedido de CND.

Figura 17 – RAQ original

Relatório de Análise de Qualidade (RAQ) - Consolidado											
Competência: 2014/07 - 11/06/2014 a 10/07/2014											Pág. 2 de 3
Código	Nome	Receita Federal					Prestador				
		Indisp (min)	Disp	MTTR (min)	IQOM	Desconto Total (R\$)	Indisp (min)	Disp(%)	MTTR (min)	IQOM	Desconto Total (R\$)
3167	Restituição - Sistema de Restituiç	82	99,46%	82	1	R\$ 0,00	-	-	-	-	-
3173	AGUIA - Módulo GFIP	82	99,46%	82	1	R\$ 0,00	77	99,49	77	1	0
3184	CND - Sistema Corporativo	82	99,46%	82	1	R\$ 0,00	77	99,49	77	1	0
3185	CND - Sistema de Baixa de Empr	82	99,46%	82	1	R\$ 0,00	77	99,49	77	1	0
3186	CND - Serviços de Pedido de CN	646	95,73%	646	1	R\$ 15.232,88	77	98,26	131	2	1294,8
3188	SICOB - Módulo Documento Orig	82	99,46%	82	1	R\$ 0,00	77	99,49	77	1	0
3189	SICOB - Módulo Processo	82	99,46%	82	1	R\$ 0,00	77	99,49	77	1	0

Fonte: Elaboração dos autores.

Após a observação de que, na verdade, o sistema estava fora do ar desde as 10h37 da manhã, foi feita uma alteração no período de indisponibilidade para cobrir esse tempo e gerado um novo RAQ. Esse novo relatório apresenta um período de indisponibilidade de 703 minutos, no lugar de 646.

Figura 18 – RAQ com momento de início de indisponibilidade alterado

Relatório de Análise de Qualidade (RAQ) - Consolidado											Pág. 2 de 3
Competência: 2014/07 - 11/06/2014 a 10/07/2014											
Receita Federal						Prestador					
Código	Nome	Indisp (min)	Disp	MTTR (min)	IQOM	Desconto Total (R\$)	Indisp (min)	Disp(%)	MTTR (min)	IQOM	Desconto Total (R\$)
3167	Restituição - Sistema de Restituição	82	99,46%	82	1	R\$ 0,00	-	-	-	-	-
3173	AGUIA - Módulo GFIP	82	99,46%	82	1	R\$ 0,00	77	99,49	77	1	0
3184	CND - Sistema Corporativo	82	99,46%	82	1	R\$ 0,00	77	99,49	77	1	0
3185	CND - Sistema de Baixa de Empr	82	99,46%	82	1	R\$ 0,00	77	99,49	77	1	0
3186	CND - Serviços de Pedido de CN	703	95,35%	703	1	R\$ 15.232,88	77	98,28	131	2	1294,8
3188	SICOB - Módulo Documento Ong	82	99,46%	82	1	R\$ 0,00	77	99,49	77	1	0
3189	SICOB - Módulo Processo	82	99,46%	82	1	R\$ 0,00	77	99,49	77	1	0

Fonte: Elaboração dos autores.

Como os contratos da RFB são realizados por faixas de disponibilidade, não houve uma alteração no desconto, sendo ele ainda de R\$15.232,88. Mas, mesmo que não tenha acontecido um aumento no desconto, é possível verificar como essa ferramenta pode oferecer resultados concretos no balanço financeiro da RFB, assim como na satisfação dos usuários no sistema, que é o foco de todo o trabalho.

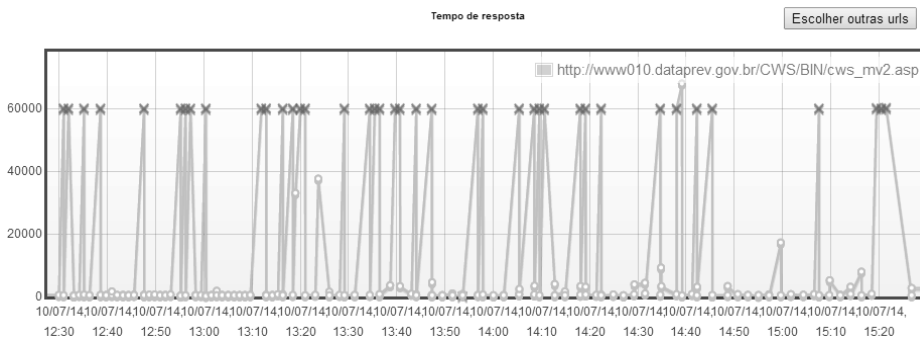
A nova disponibilidade da CND foi de 95,35% enquanto a antiga era de 95,73%, mas caso a disponibilidade inicial fosse outra, os valores poderiam ter mudado de faixa, aumentando o desconto.

O SMAD, em razão da atomização dos tempos de início e término dos problemas dos outros sistemas, poderia motivar contratos com descontos lineares e não em faixas, a serem acordados, o que faria um novo caso desses conseguir um aumento no desconto.

Outro ganho seria caso o usuário que estivesse utilizando o SMAD tivesse aberto o chamado antes, assim o problema poderia ter sido solucionado mais cedo. Mesmo que nesse caso não haja um aumento no desconto, haveria um ganho na satisfação final do usuário.

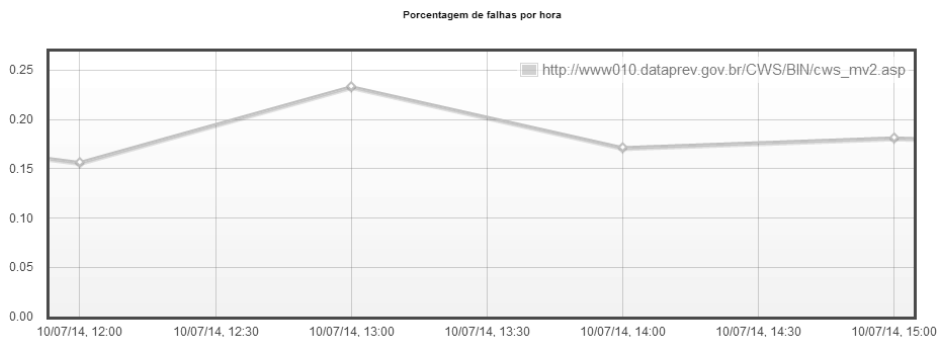
Outra informação importante que pode ser obtida utilizando o módulo de consolidação do SMAD é que, no dia seguinte, embora o sistema da CND fosse considerado normal e o chamado tivesse sido fechado, ele apresentava um comportamento intermitente e não estável, como pode ser visto no Gráfico 4.

Gráfico 4 – Tempo de resposta (CND no dia seguinte à indisponibilidade)



Fonte: Elaboração dos autores.

Gráfico 5 – Porcentagem de falhas por hora (CND no dia seguinte à indisponibilidade)



Fonte: Elaboração dos autores.

Os dois gráficos acima mostram que a CND não respondia de 15% a 25% das requisições feitas a ela por hora, isso considerando uma ausência de resposta como uma demora de mais de 60 segundos.

Esses resultados provam os ganhos, assim como a necessidade, de um órgão como a RFB brasileira ter um sistema como o SMAD, que apresenta ganhos financeiros e principalmente de aumento de percepção de satisfação do usuário. Ademais, informações como a instabilidade de um sistema, ao serem passadas para o SERPRO ou DATAPREV, poderiam ajudar a focar, de modo mais eficiente, seus esforços nos sistemas que devem ser mais bem analisados e tratados.

7 Conclusão

O objetivo deste artigo foi documentar a ferramenta que foi desenvolvida pela própria equipe de servidores da RFB após um longo trabalho de pesquisa e desenvolvimento e tem seu foco na melhoria contínua dos serviços e da imagem da RFB perante a sociedade.

Hoje, ficamos satisfeitos em contar com uma ferramenta que pode inclusive ser disponibilizada para outros órgãos da administração pública, fazendo com que nossa casa também seja referência de gestão pública e desenvolvimento de soluções.

Estes ganhos tecnológicos serão traduzidos em mais estabilidade e melhores *performances* dos serviços oferecidos para os usuários internos e externos e ainda levarão a outras economias que, mesmo que não quantificadas, se traduzirão em melhor eficiência do uso do recurso público e satisfação de toda a sociedade.

Pela ótica da criatividade e inovação recordamos que há diversas ferramentas de monitoramento de sistemas no mercado, tanto pagas quanto gratuitas; todavia o SMAD tem o diferencial de buscar captar a percepção do usuário, de forma distribuída, realística e, conforme definida pela biblioteca de boas práticas ITIL, medindo a execução do negócio oferecido pela RFB.

Ademais, o SMAD conseguiu ultrapassar a barreira de interagir com os sistemas da RFB que exigem certificado digital, mesmo que meramente para conseguir fazer uma requisição e validar se o sistema está ou não disponível.

Pela ótica da relação de custo benefício, o SMAD foi um desenvolvimento interno, o custo alocado foi o da mão de obra da RFB que desenvolveu a ferramenta e disponibilizou-a plenamente operacional.

Assim, percebe-se que os benefícios são o aumento da qualidade percebida pelos usuários e uma melhor gestão financeira dos contratos SERPRO e DATAPREV.

Os resultados financeiros são tangíveis e identificados na gestão contratual e financeira, significando, portanto, um ganho direto de aumento de satisfação e de produtividade da casa, visto que não basta serem disponibilizadas novas soluções tecnológicas, faz-se necessário que atendam à expectativa de nossos usuários.

Por fim, o SMAD está perfeitamente alinhado e apoiando o cumprimento dos objetivos do Mapa Estratégico da RFB, pois: apoia a aproximação da arrecadação efetiva da potencial quando garante a disponibilidade dos sistemas e diminui o seu tempo de reparo, eleva o cumprimento espontâneo das obrigações tributárias e aduaneiras quando oferece sistemas mais estáveis para a sociedade.

Além disso, contribui para o fortalecimento do comércio exterior e para a proteção da sociedade quando busca o aumento de disponibilidade para os sistemas do comércio exterior que operam em regime 24 horas por dia, 7 dias por semana, e principalmente, fortalecendo a imagem da instituição perante a sociedade quando associa a nossa casa à imagem de qualidade e competência.

Pela ótica da Perspectiva de Processos Internos: Aumenta a efetividade e segurança dos processos aduaneiros e aprimora e amplia os serviços prestados à sociedade quando persegue melhores indicadores e robustez para as ferramentas de TI que suportam este negócio.

Pela perspectiva de Pessoas e Recursos: Assegura soluções de TI integradas e tempestivas, compatibiliza a infraestrutura física e tecnológica às necessidades institucionais e principalmente assegura recursos e otimiza sua aplicação, pois estamos tratando de uma prestação de serviços continuada, que corresponde a quase R\$1bi por ano e cuja aferição se dá com base de indicadores de disponibilidade de sistemas.

8 Próximos passos

Ficou claro ao leitor que o objetivo do SMAD é realizar um monitoramento proativo e preventivo, simulando o comportamento do negócio de forma automática e de forma distribuída pelo Brasil.

Todavia, a pergunta que surge é: “Com que grau de profundidade esta avaliação de disponibilidade acontece?”

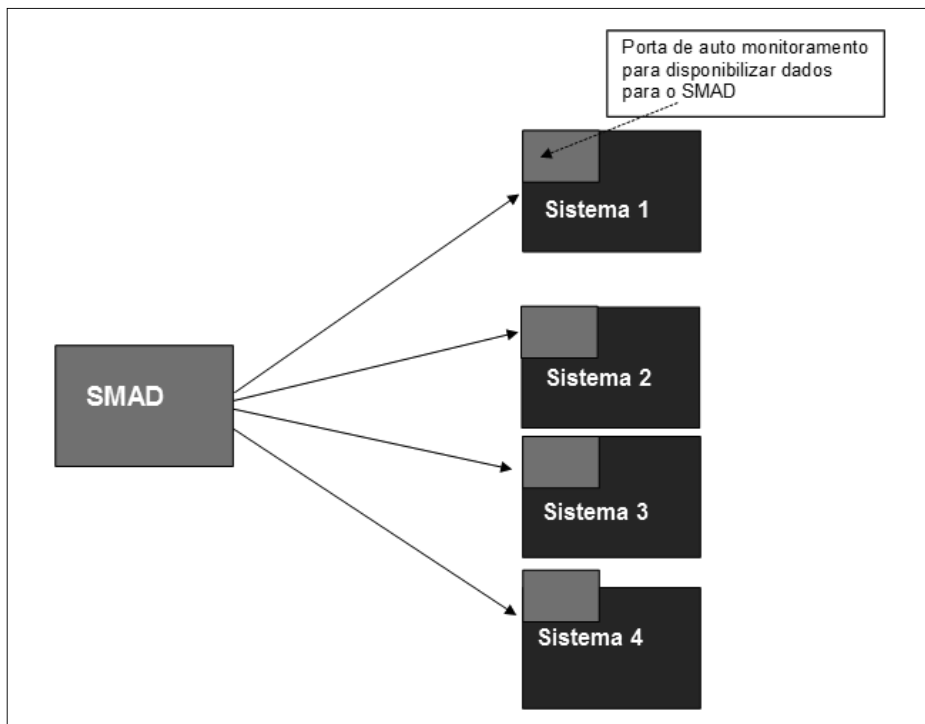
Em outras palavras: “Se um sistema interage com diversos outros sistemas, como o SMAD consegue fazer a avaliação individual de indisponibilidade?”

A resposta é que isso só é possível se cada um dos *softwares* monitorados realizar autotestes e disponibilizar estes dados.

Por isso, o projeto do SMAD pode evoluir para criar um padrão de coleta de dados e para que todos os 600 sistemas contratados pela RFB junto aos prestadores de serviço SERPRO e DATAPREV devem passar a adotar.

Este padrão pode ser implementado por meio de uma porta de comunicação em cada um destes sistemas e, por meio desta porta, o SMAD coletaria informações de autoteste implementadas em cada um deles.

Figura 19 – Proposta para Expansão do SMAD no futuro



Fonte: Elaboração dos autores.

Desta forma, o que começou como uma **ferramenta** para aumentar a precisão do monitoramento de sistemas em produção, agora poderá ser uma **plataforma** que definirá um padrão que todos os sistemas da RFB, desenvolvidos internamente ou por terceiros, deverão seguir para oferecer uma visão consolidada e única de gestão de serviços.

Este paradigma não é tão difícil de ser implementado. Na verdade, há um sistema de grande porte que possui agentes de automonitoramento que fornecem informações para um módulo adicional de gestão.

Trata-se do SPED, no qual foram desenvolvidas rotinas que monitoram os diversos submódulos da aplicação e exportam esses dados para um terceiro módulo que gerencia sua disponibilidade e sua alocação individual de recursos.

Uma vez que há a expertise de trabalhar com automonitoramento, cabe à RFB no processo de contratação exigir a expansão do conceito, já amadurecido no SPED, cujos resultados de estabilidade são notoriamente conhecidos, para os demais produtos contratados e mesmo os produtos desenvolvidos internamente.

Assim, cada vez mais, a RFB consolidar-se-á como uma **organização de gestão** de soluções de TI que suportam seu negócio finalístico, não importando qual o prestador de serviço, a maturidade em “saber especificar e saber gerir” garantirá o atendimento da expectativa dos usuários internos e externos.

Por isso, com segurança, afirma-se que, apesar de um elevado cunho tecnológico, o SMAD é uma solução tecnológica que impõe uma mudança de paradigma e, por esta razão, acredita-se ser conveniente submetê-lo a este comitê organizador.

Referências

GOURLEY, D.; TOTTY, B.; SAYER, M.; AGGARWAL, A.; REDDY, S. **HTTP: The Definitive Guide**. EUA: O'Reilly Media, 2002. 617p.

OPPLIGER, R. **SSL and Tls: Theory and Practice** (Artech House Information Security and Privacy). Norwood, EUA: Arthec House, 2009. 251p.

ADAMS, C.; LLOYD, S. **Understanding PKI: Concepts, Standards, and Deployment Considerations**. 2nd Edition. EUA: Pearson Education, 1999. 322p.

ORACLE. Java TM Cryptography Architecture (JCA). **Reference Guide**. Disponível em: <<http://docs.oracle.com/javase/6/docs/technotes/guides/security/crypto/CryptoSpec.html#PBEEEx>>. Acesso em: 8 de ago. 2014.

_____. **Secure Coding Guidelines for Java SE**. Disponível em: <<http://www.oracle.com/technetwork/java/seccodeguide-139067.html>>. Acesso em: 8 de ago. 2014.

NETWORK WORKING GROUP. **Hypertext Transfer Protocol – HTTP/1.1**. Disponível em: <<http://www.w3.org/Protocols/rfc2616/rfc2616.html>>. Acesso em: 8 de ago. 2014.

_____. **Hypertext Transfer Protocol – HTTP/1.0**. Disponível em: <<http://www.ietf.org/rfc/rfc1945.txt>>. Acesso em: 8 de ago. 2014.

FOWLER, M. **Richardson Maturity Model: Steps Toward the Glory of REST**. Disponível em: <<http://martinfowler.com/articles/richardsonMaturityModel.html>>. Acesso em: 12 de ago. 2014.

HOFSTEDE, R.; FIOREZE, T. SURFmap: A network monitoring tool based on the Google Maps API. **Integrated Network Management**, 2009. IM '09. IFIP/IEEE International Symposium. Long Island, NY, p. 676-690, 1-5 June 2009.

ITIL. Cabinet Office in the United Kingdom and other countries. **ITIL Knowledge**. Disponível em: <<http://www.itil.org/en/vomkennen/itil/index.php>>. Acesso em: 10 de jul. 2012.

CHAPMAN, N. T.; CRAIG P. D. **Comparative Management Philosophies of Michael E. Porter, Tom Peters, and Fred E. Fiedler**. Washington, EUA: Western Washington University, 13 jun. 2008.

MANUAL. Central de Serviços Receita Federal do Brasil. **Manual para os Gestores de Serviço**. p. 7-9. Receita Federal do Brasil. Brasília-DF. v. 1.0. 2009.

OFFICE OF GOVERNMENT COMMERCE. **ITIL, Service Strategy**. Reino Unido. 2007. p. 3-20. ISBN 978-0-11-331045-6.

_____. **ITIL, Service Operation**. Reino Unido. Cap. 3-7. ISBN 978-0-11-331046-3, 2007.

