Pós-Graduação em Ciência da Computação

"INVESTIGAÇÃO DE MODELO DE AUDITORIA CONTÍNUA PARA TRIBUNAIS DE CONTAS"

Por

EURY PACHECO MOTTA JÚNIOR

Dissertação de Mestrado Profissional

Universidade Federal de Pernambuco
posgraduacao@cin.ufpe.br
www.cin.ufpe.br/~posgraduacao

RECIFE, ABRIL/2010

Universidade Federal de Pernambuco

CENTRO DE INFORMÁTICA

PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

Eury Pacheco Motta Júnior

"Investigação de modelo de auditoria contínua para tribunais de contas"

Este trabalho foi apresentado à Pós-Graduação em Ciência da Computação do Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre Profissional em Ciência da Computação.

ORIENTADOR(A): ***Prof. Edson de Barros Carvalho Filho***

RECIFE,FEVEREIRO/2009

Motta Júnior, Eury Pachêco

Investigação de modelo de auditoria contínua para tribunais de contas / Eury Pachêco Motta Junior. - Recife: O Autor, 2010.

131 folhas : il., fig.

Dissertação (mestrado profissional) – Universidade Federal de Pernambuco. CIn. Ciência da Computação, 2010.

Inclui bibliografia.

1. Engenharia de software. 2. Auditoria. 3. Arquitetura de software. I. Título.

005.1 CDD (22. ed.) MEI2010 – 0102

Dissertação de Mestrado Profissional apresentada por **Eury Pacheco Motta Júnior** à Pós-Graduação em Ciência da Computação do Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco, sob o título, **"Investigação de Modelo de Auditoria Contínua para Tribunais de Contas"**, orientada pelo **Professor Edson Costa de Barros Carvalho Filho** e aprovada pela Banca Examinadora formada pelos professores:

Prof. Adriano Lorena Inácio de Oliveira
Centro de Informática / UFPE

Prof. Marcos Antônio Rios da Nóbrega
Centro de Ciências Jurídicas/ UFPE

Prof. Edson Costa de Barros Carvalho Filho
Centro de Informática / UFPE

Visto e permitida a impressão.
Recife, 05 de abril de 2010.

Prof. NELSON SOUTO ROSA
Coordenador da Pós-Graduação em Ciência da Computação do
Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco.

RESUMO

A pressão pela melhoria dos mecanismos de controle e de transparência vem demandando a modernização das técnicas de auditoria. Nesta busca, os recursos de Tecnologia da Informação têm se mostrado os principais aliados, utilizados cada vez em maior escala, e cada vez mais sofisticados. Neste aspecto, a utilização da chamada Auditoria Contínua (AC) é um dos principais avanços em curso na iniciativa privada. Voltada para análise de dados em formato eletrônico, a abordagem vem sendo cada vez mais adotada, impulsionada pelo crescimento das transações sem papel e por imposições legais, como o ato Sarbanes-Oxley (SOX) de 2002 que procura garantir que as empresas possuam mecanismos de controles confiáveis, reforçando sua governança e transparência como meio de recuperar a credibilidade dos investidores após escândalos financeiros envolvendo grandes corporações americanas. Recentes alterações na legislação brasileira criam obrigações de transparência para o setor público que são semelhantes às criadas pelo ato SOX. A mudança determina que as informações relativas à execução orçamentária e financeira dos entes públicos sejam publicadas em tempo real. Com a mudança, surgem as condições para que os Tribunais de Contas (TCs) utilizem abordagens de AC para fiscalizar a aplicação dos recursos públicos em tempo real. Os modelos proposto para AC são voltados para o setor privado, e muitas vezes para o controle interno. O presente trabalho visa investigar um modelo de AC apropriado ao papel dos TCs no exercício do controle externo. Com esta atualização tecnológica as Cortes de Contas podem avançar muito no nível de efetividade da sua atuação, gerando melhores resultados para a sociedade e benefícios para o setor público brasileiro como um todo. Como resultado da investigação foi construído um modelo de Ambiente de AC para TCs. A proposta descreve as instituições participantes do ambiente e seus papéis; a arquitetura tecnológica que suporta o funcionamento do ambiente; e o desenho dos principais processos do ambiente. Adicionalmente, apresenta-se alguns cenários de evolução e sugestão de critérios para planejamento do ambiente, bem como os benefícios que a abordagem pode trazer.

Palavras-chave: Auditoria Contínua, Auditoria em tempo real, CATT (*Computer Aided Tools and Techniques*), SOA (*Service Oriented Architecture*), Engenharia de Software, Tribunal de Contas

ABSTRACT

The pressure for improved mechanisms of control and transparency is demanding the modernization of auditing techniques. In this quest, the resources of Information Technology have shown the main allies, increasingly used in large scale, and increasingly sophisticated. In this respect, the use of Continuous Audit (CA) is one of the major advances taking place in private organizations. Focused on analysis of data in electronic format, the approach is being adopted more and more driven by the growth of paperless transactions and legal obligations, such as the Sarbanes-Oxley (SOX) of 2002 which seeks to ensure that companies have reliable mechanisms of control, strengthening governance and transparency as a means to regain credibility from investors after financial scandals involving major U.S. corporations. Recent changes in Brazilian legislation creates obligations for transparency for the public sector that are similar to those created by the SOX act. The change states that information regarding the budget and finances of public sector should be published in real time. With the change, the conditions arise for the Court of Public Accounts using approaches from CA to supervise the use of public resources in real time. The models proposed for CA are directed to the private sector, often for internal control. This study aims to investigate a model appropriate to the role of CA in Court of Public Accounts exercise of external control. With this technological upgrade these Courts of Auditors may move much on the level of effectiveness of their performance, generating better results for society and benefits to the Brazilian public sector as a whole. As a result of the investigation was built a model of environment for CA in Court of Public Accounts. The proposal describes the environment; the participating institutions and their roles: the technology architecture that supports the functioning of the environment, and the design of the main processes of the environment. Additionally, it presents some scenarios of evolution and suggested criteria for planning of the environment and the benefits that this approach can bring.

Keywords: Continuous Audit, Audit in real time, CATT (Computer Aided Tools and Techniques), SOA (Service Oriented Architecture), Software Engineering, Court of Auditors

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE SIGLAS

AAC	Ambiente de Auditoria Contínua
ABCAM	Agent-based Continuous Audit Model
AC	Auditoria Contínua
ACS	Agente de Controle Social
BI	Business Intelligence
BPEL	Business Process Execution Language
BPEL4WS	Business Process Execution Language for Web Services
BPMN	Business Process Modeling Notation
CATT	Computer Aided Tools and Techniques
CAWS	Continuous Audit Web Service
CFC	Conselho Federal de Contabilidade
CMBPC	Continuous Monitoring of Business Process Controls
CONFAZ	Conselho Nacional de Política Fazendária
DW	Data Warehouse
ERP	Enterprise Resource Planning
ESB	Enterprise Service Bus
FDR	Fundação Demócrito Rocha
FTP	File Transfer Protocol
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
OMG	Object Management Group
PAC	Processo de Auditoria Contínua
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
RTA	Real Time Accounting
SAC	Sistema de Auditoria Contínua
SOA	Service Oriented Architecture
SOAP	Simple Object Access Protocol
SRF	Secretaria da Receita Federal
TC	Tribunal de Contas
TCE-PE	Tribunal de Contas do Estado de Pernambuco
TCM-CE	Tribunal de Contas dos Municípios do Estado do Ceará
TCU	Tribunal de Contas da União
TI	Tecnologias da Informação
UDDI	Universal Description, Discovery and Integration
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
WSCAM	Web-Service-based Continuous Audit Model
WSDL	Web Service Description Language
WSPEL	Web Service Business Process Execution Language
XBRL	eXtensible Business Reporting Language
XBRL GL	eXtensible Business Reporting Language General Ledger
XPDL	XML Process Definition Language

SUMÁRIO

1 CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO

Este capítulo de introdução apresenta o contexto do problema objeto do trabalho e a motivação para a realização da pesquisa.

1.1 INTRODUÇÃO

A boa aplicação dos recursos públicos é uma questão de grande relevância para uma sociedade afetando toda a população. Esta espera pelo melhor retorno possível do dinheiro que repassa ao Estado na forma de tributos. O volume destes recursos é outro fator que confere grande importância ao tema. Cerca de 40% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro foi o montante de recursos arrecadados em 2009 (AGÊNCIA ESTADO, 2009). Apenas o orçamento da União para o mesmo exercício foi de 1,7 trilhões de reais (BOECHAT; DOMINGOS, 2009).

Fiscalizar a aplicação dos recursos públicos num país com as dimensões do Brasil será sempre um grande desafio. Sua extensão territorial e seu regime federalista implicam que exista uma grande quantidade de instituições responsáveis pela gestão e aplicação desses recursos. O contingente de recursos necessários para monitorar a máquina pública dos três poderes, nas esferas federal, estadual e municipal é bem considerável.

Em um sistema democrático a sociedade também possui um papel importante na fiscalização do Estado, reconhecido inclusive na Constituição Federal, a qual lhe confere a competência para denunciar ilegalidades ou irregularidades na Administração Pública e denunciar perante os Tribunais de Contas. O controle social é elemento primordial na sociedade moderna, resultado do avanço da sociedade e do próprio conceito de democracia (BRAGA, 2008).

Mudanças importantes estão surgindo e silenciosamente se firmando na sociedade atual, exemplos deste tipo de mudança são as transações eletrônicas, ou transações sem papel. A crescente virtualização das operações vem avançando sobre o cotidiano das pessoas, das empresas e do Estado. Assinaturas a caneta estão sendo substituídas por senhas ou certificados digitais, em documentos eletrônicos, notas fiscais eletrônicas e escrituração contábil eletrônica. E o papel vai sumindo. Sob a ótica da fiscalização do gasto público, isto sinaliza que estão surgindo as condições para grandes avanços no controle do Estado.

Operações eletrônicas podem ser monitoradas de forma muito mais eficiente do que as baseadas em papel. O mundo em formato digital abre novas perspectivas, e traz um enorme potencial para redefinir a maneira como o controle do Estado pode ser exercido pela

sociedade, integrada com os órgãos de controle existentes num regime democrático. Os Tribunais de Contas, que desempenham importante papel na fiscalização do gasto público, estão diante de um novo cenário, e da possibilidade de um salto evolutivo na maneira como fiscalizam seus jurisdicionados.

O setor público brasileiro já demonstrou diversas vezes sua capacidade de aperfeiçoar-se e inovar, empregando habilmente a tecnologia para modernizar-se e vencer desafios que o permitam prestar melhores serviços para a sociedade. A maneira como o Brasil faz suas eleições é um bom exemplo. Utilizando-se de urnas eletrônicas, o país tem um dos mais modernos e seguros processos eleitorais do mundo. O relacionamento dos contribuintes com a Receita Federal é outra situação que merece destaque, envia-se declaração de imposto de renda em formato eletrônico há vários anos, diversos serviços são oferecidos à população através da Web, consultas e certidões que antes demandavam o deslocamento do cidadão até um escritório da Receita agora podem ser feitas de qualquer lugar onde seja possível acessar a grande rede.

Outro exemplo importante de modernização do Estado brasileiro é o Sistema de Pagamento Brasileiros (SPB), que estrutura um dos mais modernos e seguros sistemas bancários do mundo. Hoje, devido ao SPB, as operações de compra e venda entre instituições financeiras, e as respectivas transferências de recursos, ocorrem em tempo real, conferindo confiabilidade e segurança ao setor financeiro como um todo (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2010).

A modernização do Estado tem contribuído para oferecer melhores serviços aos cidadãos, além disso, pode criar também melhores perspectivas de futuro para sua população, tornando o país mais competitivo no cenário internacional. Passo importante a ser dado neste avanço é o aperfeiçoamento do sistema de controle do Estado. Para isto, deve dotá-lo de maior poder de análise das operações públicas, contribuindo para maximizar o retorno obtido da aplicação dos recursos públicos e propiciar condições para parcerias nesta atuação, ajudando ao gestor público não cometer equívocos, e capaz também de identificar as transações realizadas deliberadamente para lesar o Estado.

Candidato a tornar-se uma das cinco maiores economias do mundo nos próximos anos o Brasil é chamado a vencer alguns desafios importantes para alcançar esta nova posição no cenário mundial. Precisa acima de tudo de um Estado eficiente, que aplica bem os seus recursos e com isto tem melhores condições de resolver seus problemas de educação e infraestrutura, nuvens que pairam sobre os sonhos de crescimento. Um Estado que possui mecanismos de controle eficientes, será um Estado eficiente.

Drucker (2002) afirma que “Não haverá países pobres – só países ignorantes. E o mesmo será verdade para os indivíduos, as empresas, as indústrias e todos os tipos de organizações”. O Estado é parte importante deste cenário, e o aperfeiçoamento da função de controle sobre ele será de enorme valia para que o Brasil torne-se um país mais “inteligente” e competitivo no jogo global.

1.2 CONTEXTO DO PROBLEMA E DO TRABALHO

Nesta seção aborda-se o problema cujo estudo pretende apresentar alternativas de solução. O contexto será delineado primeiramente pelo relato de alguns aspectos da fiscalização dos TCs hoje, segue-se uma leitura do cenário de mudanças em curso, ou previsíveis, que sinalizam possibilidades de novas abordagens para a fiscalização dos TCs num futuro próximo. Por fim, a abordagem proposta é apresentada juntamente com os benefícios previstos.

Atuação dos Tribunais de Contas hoje

A mais rotineira função desempenhada pelos TCs é o julgamento das contas anuais dos gestores que se enquadram nas condições especificadas no art. 70 da Constituição Federal, a saber: “Prestará contas qualquer pessoa física ou jurídica, pública ou privada, que utilize, arrecade, guarde, gerencie ou administre dinheiros, bens e valores públicos ou pelos quais a União responda, ou que, em nome desta, assuma obrigações de natureza pecuniária” (BRASIL, 1988).

As contas dos gestores são encaminhadas anualmente aos TCs segundo os prazos previstos em lei. O processo será instaurado após o gestor público protocolar no TC a documentação relativa à sua prestação de contas. Antes de ser julgado o processo de prestação de contas passará pela fase de instrução, aonde as equipes de auditoria conduzirão as diligências necessárias para elaborações das suas conclusões sobre as contas sob análise. O julgamento do processo pelo TC decidirá por sua aprovação, aprovação com resalvas ou rejeição, podendo ainda determinar a devolução de valores aos cofres públicos, ou imputar multas para os gestores.

Nas análises de contas os TCs verificam operações já finalizadas. Uma tendência moderna é a chamada atuação concomitante dos TCs, que na busca por maior efetividade,

aproximam sua fiscalização do momento da ocorrência do ato ou fato administrativo, permitindo muitas vezes reparar situações irregulares e reduzindo os riscos de danos ao erário.

As Auditorias de Natureza Operacional (ANOP) são outra inovação na atuação dos TCs. Nelas o que é analisado é o desempenho, traduzido na forma de resultados, de programas de governo ou de uma instituição fiscalizada. Destes trabalhos resultam recomendações de melhorias com o intuito de assegurar maior eficácia, eficiência e efetividade à gestão pública. Esta abordagem permite que os TCs tenham uma nova linha de atuação, que vai além dos efeitos da análise de legalidade do controle tradicional, e contribuem efetivamente para a melhoria da gestão pública. Importante perceber o alcance social destas ações, ao passo que contribuem para o alcance da finalidade da ação pública no atendimento a demandas da sociedade.

Outra tendência observada em alguns TCs é o investimento em sistemas de coleta de informações dos jurisdicionados. Exemplos de iniciativas como está são sistemas como o AUDIN (Sistema de Auditoria e Informações) do TCE-PE, o AUDESP (Auditoria Eletrônica de Órgãos Públicos) do TCE-SP e o SAGRES utilizado pelo TCE-PB e TCE-PI. Em linhas gerais estes sistemas têm por objetivo receber informações em formato eletrônico, variando os prazos para envio das informações aos TCs desde poucos dias após a realização do ato, até envios mensais. Nestas iniciativas os dados podem ser digitados diretamente no sistema, ou importados a partir de arquivos transmitidos pelos jurisdicionados em formatos pré-definidos.

Um dos fatores que faz os TCs buscarem formas mais efetivas de atuação é a baixa efetividade das sansões resultantes dos julgamentos dos processos de prestações de contas, onde na maioria das vezes os gestores recorrem da decisão na justiça conseguindo sua anulação, ou protelam a decisão final por vários anos. Atuando de forma concomitante, por exemplo, consegue-se interromper processos licitatórios com indícios de irregularidade antes que seus efeitos, e possíveis danos ao erário se concretizem.

Para o Controle Externo exercido pelos TC são relevantes as transações no setor público praticadas pelos gestores. A NBC 16.4 - Norma Brasileira de Contabilidade aplicada ao setor público, na parte referente às transações no Setor Público assim as definem: “os atos e os fatos que promovem alterações qualitativas ou quantitativas, efetivas ou potenciais, no patrimônio das entidades do setor público, as quais são objeto de registro contábil em estrita observância aos Princípios Fundamentais de Contabilidade e às Normas Brasileiras de Contabilidade Aplicadas ao Setor Público” (CFC 2008).

Vários tipos de transações são de interesse para a atuação dos TCs, e elas vão além das informações contábeis. Envolvem, por exemplo, os atos e fatos administrativos, relacionados a:

- Execução Orçamentária;
- Execução Financeira;
- Patrimônio;
- Processos Licitatórios;
- Contratos;
- Convênios;
- Atos de Pessoal (contratação, pensão e aposentadoria);

Diante da impossibilidade de fiscalizar todo o volume de transações realizadas por todos os seus jurisdicionados, os TCs precisam utilizar técnicas de amostragem, selecionando-se apenas porções deste universo para serem avaliadas. O que não fizer parte das amostras possivelmente não será analisado em nenhum outro momento. Este procedimento é o mesmo adotado na iniciativa privada, que diante dos elevados custos necessários para auditar 100% das operações realizadas, analisa apenas as mais relevantes, ou as consideradas de maior risco.

As fiscalizações realizadas pelos TCs são fortemente dependentes das trilhas de auditoria na forma de documentos físicos. Não poderia ser diferente, afinal, os jurisdicionados em sua maioria produzem estes tipos de documentos. Ainda assim, em muitos trabalhos utiliza-se de informações em bancos de dados, que na maioria das vezes prestam-se apenas a identificação dos indícios, sendo necessário posteriormente, levantar a documentação que prova que de fato aquela transação aconteceu, e em que termos.

Os TCs mais modernos hoje enfrentam o desafio de cumprir suas funções constitucionais equilibrando a atuação concomitante com a análise a *posteriori*. A questão é: como distribuir seus recursos desdobrando-se para atuar em dois momentos distintos e tornar mais efetivos os resultados da sua fiscalização? Como ter capacidade operativa para ir além das análises de legalidade, e conseguir avaliar os resultados dos programas e instituições públicas?

Cenário para aperfeiçoamento da atuação dos Tribunais de Contas

A virtualização das transações traz mudanças profundas para processos de negócio das organizações e para vida dos cidadãos. Duas dimensões desta transição apresentam grande relevância: a temporal e a material. Na primeira observa-se que as transações são instantâneas, logo após o último clique ela já foi efetivada, com seus documentos e registros disponíveis no ato, para todas as partes envolvidas, onde quer que elas estejam. Na questão material, têm-se documentos eletrônicos que não estão sujeitos às mesmas restrições que um documento físico. A versão moderna é transmitida instantaneamente, para quantos destinatários se desejar. Estas duas questões mudam significativamente as regras do jogo.

O avanço das transações sem papel leva à necessidade de rever as abordagens de fiscalização dos TCs. O processo de "evaporação" das trilhas de auditoria tradicionais no que diz respeito às transações do setor público já iniciou, sendo perfeitamente previsível que se caminha para um futuro próximo em que tais operações produzirão apenas documentos e evidências eletrônicas. Ou seja, a prestação de contas que o gestor público protocola atualmente nos TCs não será mais composta por pastas com documentos físicos, em seu lugar surgirá uma versão eletrônica. As técnicas de auditoria precisam contemplar estas mudanças, principalmente aproveitar as possibilidades de aperfeiçoamento que resultam deste novo cenário.

Os certificados digitais permitem a assinatura de documentos eletrônicos em qualquer formato, tendo, desta forma, validade jurídica. Estes documentos possuem três características fundamentais (DUARTE, 2008):

- Garantia de autoria – é possível identificar quem assinou o documento.
- Garantia de Integridade – uma vez assinado o documento não pode sofrer alterações
- Garantia de não repúdio – a medida provisória número 2.200, de agosto de 2001, assegura a garantia jurídica para documentos eletrônicos assinados. A MP tem força de lei devido à emenda constitucional nº 32, de 11 de setembro de 2001.

Todos os setores da economia estão ampliando cada vez mais o grau de informatização dos seus processos de negócio. O setor público acompanha esta tendência, utilizando número crescente de sistemas de informação. Isto implica que cada vez mais os jurisdicionados possuem informação em formato eletrônico, e que cada vez mais os

documentos serão eletrônicos assim como as transações. Desta forma, a informação, principal insumo da fiscalização, será eletrônica.

À medida que as transações e cadastros eletrônicos se multiplicam, o volume de informações úteis para a fiscalização dos TCs também se amplia. O setor bancário foi o primeiro a tornar-se quase que exclusivamente virtual, os órgãos de arrecadação de tributos também registram avanços bem significativos e o judiciário também está em processo de virtualização. Evolução importante está tornando-se operacional agora em 2010, o SPED.

O Sistema Público de Escrituração Fiscal (SPED) é um projeto da Receita Federal, que assim o descreve em seu site:

> "O projeto SPED [...] consiste na alteração da sistemática atual do cumprimento das obrigações acessórias transmitidas pelos contribuintes às administrações tributárias. Os livros e documentos contábeis e fiscais em papel serão substituídos por documentos eletrônicos com certificação digital, garantindo assim a sua autoria, integridade e validade jurídica.
>
> O SPED, no âmbito da Receita Federal, faz parte do Projeto de Modernização da Administração Tributária e Aduaneira (PMATA) que consiste na implantação de novos processos apoiados por sistemas de informação integrados, tecnologia da informação e infra-estrutura logística adequados."
>
> (RECEITA FEDERAL, 2008)

O SPED pode tanto ser interpretado como um sinal de que migração dos documentos para o mundo digital está ocorrendo, como também é possível verificar qual a estratégia que está sendo adotada pela Receita Federal, investir em tecnologias para auditoria de informações eletrônicas, e tirar proveito das possibilidades que isto acarreta.

Espera-se como resultado do SPED a melhoria do ambiente de negócios para o Brasil, promovendo a modernização dos processos de interação da administração pública e as empresas em geral (DUARTE, 2008).

No cenário de legislação, as recentes alterações da Lei de Responsabilidade Fiscal (LRF), inseridas pela Lei Complementar nº 131 de 27 de maio de 2009, estabelecem prazo para que União, Estados e Municípios publiquem em tempo real informações pormenorizadas sobre sua execução financeira e orçamentária, conforme trecho transcrito abaixo.

> Art. 48 São instrumentos de transparência da gestão fiscal, aos quais será dada ampla divulgação, inclusive **em meios eletrônicos de acesso público**: os planos, orçamentos e leis de diretrizes orçamentárias; as prestações de contas e o respectivo parecer prévio; o Relatório Resumido da Execução Orçamentária e o Relatório de Gestão Fiscal; e as versões simplificadas desses documentos.
>
> Parágrafo único. A transparência será assegurada também mediante:
> [...]

> II – liberação ao pleno conhecimento e acompanhamento da sociedade, **em tempo real, de informações** pormenorizadas sobre a execução orçamentária e financeira, **em meios eletrônicos de acesso público**;
> [...]
> Art. 48-A [...] os entes da Federação disponibilizarão a qualquer pessoa física ou jurídica o acesso a informações referentes a:
> I – quanto à despesa: todos os atos praticados pelas unidades gestoras no decorrer da execução da despesa, no momento de sua realização, com a disponibilização mínima dos dados referentes ao: número do correspondente processo, bem fornecido ou ao serviço prestado, pessoa física ou jurídica, beneficiária do pagamento, e, quando for o caso, ao procedimento licitatório realizado.
>
> [...]
>
> Art. 73-B. Ficam estabelecidos os seguintes prazos para o cumprimento das determinações dispostas nos incisos II e III do parágrafo único do art. 48 e do art. 48-A:
> I – 1 (um) ano para a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios com mais de 100.000 (cem mil) habitantes;
> II – 2 (dois) anos para os Municípios que tenham entre 50.000 (cinquenta mil) e 100.000 (cem mil) habitantes;
> III – 4 (quatro) anos para os Municípios que tenham até 50.000 (cinquenta mil) habitantes. (BRASIL, 2009).

Essas medidas têm o objetivo direto de assegurar a transparência através do acesso público a informações que servirão como importante instrumento para o controle social. Devido às adaptações que terão que fazer em seus sistemas e processos de trabalhos, visando atender aos novos requisitos legais, pode-se esperar por outras conseqüências positivas, como a modernização do aparelho do Estado e a melhoria do seu controle interno e externo.

Para o controle externo exercido pelos tribunais de contas as mudanças representam a oportunidade de um grande salto evolutivo que surge no horizonte de curto prazo. A publicação em tempo real das informações financeiras é o insumo que traz uma série de novas possibilidades a partir do acompanhamento das operações financeiras do Estado praticamente no momento em que ocorrem, permitindo sua atuação tempestiva, e com maior efetividade, na prevenção de danos ao erário público.

Uma nova abordagem para o Controle Externo exercido pelos Tribunais de Contas

A proposta de uma nova abordagem para a fiscalização dos TCs baseia-se em dois aspectos da virtualização das transações: a questão material e a questão temporal. Com base nelas serão descritas as características principais do modelo desenvolvido.

Do ponto de vista material a diferença entre uma operação eletrônica e uma tradicional é a substituição do papel pelos documentos eletrônicos. As técnicas de análise variam significativamente de um formato para o outro. Quando se dispõem das informações e documentos em formato eletrônico torna-se possível:

- Analisar 100% das transações com apoio de recursos de TI;
- Fazer cruzamentos de dados de forma automatizada; e
- Construir modelos de análise de dados que seriam inexequíveis manualmente.

Os órgãos de arrecadação brasileiros, de uma maneira geral, têm utilizado bancos de dados próprios e cruzamentos de informações com outras esferas de poder, como maneiras de aprimorar o seu sistema de fiscalização. Recentemente a Secretaria de Receita Federal começou a utilizar um sistema, denominado “Harpia”, baseado em inteligência artificial, para desenvolver o perfil de cada contribuinte ao longo do tempo, de maneira a acompanhar qualquer variação substancial nas suas transações, permite ainda o cruzamento das informações obtidas com a CPMF, cartões de crédito e outros (DUARTE, 2008).

Sob a ótica temporal a diferença é que as transações são instantâneas, e os TCs podem tomar conhecimento e ter acesso aos seus dados assim que elas ocorrerem. Quando se dispõe de informações em tempo real é possível:

- Atuar tempestivamente para auditar potencialmente todos os tipos de transações;
- Melhorar os Controles Internos dos jurisdicionados.

A abordagem proposta neste trabalho baseia-se no conceito de Auditoria Contínua (AC) e o modelo de fiscalização pode ser resumido nos seguintes pontos:

1. Recebimento das informações e documentos das transações em tempo real;
2. Execução de testes automáticos nas transações, no momento do seu recebimento;
3. Armazenamento das transações em bases de dados para análises posteriores;
4. Consulta automática a sistemas de outras instituições para validação ou cruzamento de informações originadas dos jurisdicionados;
5. Analise dos indícios verificados pelos testes automáticos por equipes de auditoria.
6. Ambiente de Controle Social e Transparência pública para maior integração entre o controle social e o TC.

O modelo proposto automatiza parte das atividades de detecção de transações com indício de irregularidades, para isto utiliza-se de documentos eletrônicos com garantia jurídica que são transmitidos pelos jurisdicionados.

Conforme historiado anteriormente, verifica-se em alguns TCs iniciativas de sistemas para coleta de dados dos jurisdicionados, porém, é importante esclarecer algumas

diferenças significativas entre estes e o modelo proposto nesta pesquisa. Três perspectivas resumem as principais diferenças existentes: automação, tempestividade e relacionamento do TC.

No que se refere à automação propõem-se que várias atividades sejam feitas sem nenhuma intervenção humana, como por exemplo:

- A transmissão dos dados e documentos das transações pelos jurisdicionados;
- Testes de transação;
- Testes de Padrões;
- Confirmação e cruzamento de dados com outras fontes;
- Coleta de dados de interesse para fiscalização.

Quanto à tempestividade o modelo proposto permite que o TC receba em tempo real os dados e documentos das transações, analise as transações instantaneamente, gerando um aviso automático quando algum indício de irregularidade é verificado, tudo poucos segundo depois que a transação foi realizada. Além disso, solicitações de esclarecimentos aos gestores públicos podem ser feitas em tempo real, substituindo o documento em papel.

O modelo proposto contempla também o fortalecimento do relacionamento do TC com seus jurisdicionados, órgãos parceiros e com a sociedade. Para os jurisdicionados é propiciado apoio educativo e parceiro do TC, para a sociedade recursos poderosos para o controle social e para os órgãos parceiros, intercâmbio e integração de informações.

Outra característica relevante é a possibilidade de implementação do modelo de forma incremental, gerando ganhos significativos já no curto prazo, e adequando-se ao ritmo de evolução dos seus jurisdicionados.

Benefícios da Proposta

Os principais benefícios advindos da implementação do modelo são os seguintes:

1. Capacidade de analisar 100% das transações de interesse;
2. Detecção mais cedo de indícios de irregularidades permitindo atuação mais efetiva na prevenção de danos ao erário;
3. Aumento da produtividade das equipes de auditoria, permitindo fazer mais auditorias, cobrindo áreas hoje pouco cobertas, ou aprofundar as análises nos trabalhos de auditoria. Direcionar recursos para outras atividades como o controle de resultados da função governamental, como as auditorias operacionais.

4. Fornecimento de informações para auditorias de natureza operacional.
5. Apoio ao gestor público, assinalando os problemas tempestivamente, antes que cometa o mesmo erro novamente por desconhecimento. Fortalecendo o papel educador dos TCs.
6. Fortalecimento do controle interno dos jurisdicionados, que é informado quando os indícios de irregularidades são verificados, salvo nos casos em que a divulgação possa trazer prejuízos para a apuração dos fatos.
7. Criação da estrutura para uma rede de instituições que compartilham dados e cooperam para identificar indícios de irregularidades.
8. Fornecimento de informações para apoio decisão e melhoria das práticas de gestão dos jurisdicionados.
9. Fornecimento de capacidades e recursos de organização e fiscalização para a sociedade, criando as condições para o desenvolvimento de uma grande rede de controle social.
10. Disponibilização de portal de transparência centralizado, acabando com a necessidade de cada órgão ter um portal da transparência. Os TCs proveriam o acesso aos dados, reduzindo os custos, e facilitando o acesso do cidadão.

1.3 OBJETIVOS

O presente trabalho tem por objetivo investigar os modelos e tecnologias voltados para Auditoria Contínua para subsidiar a construção de um modelo de Ambiente para Auditoria Contínua aderentes às necessidades dos Tribunais de Contas brasileiros.

1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

A presente dissertação encontra-se organizada em 5 capítulos, sendo este primeiro uma introdução onde são apresentados uma perspectiva inicial do problema, abordando o cenário de práticas atual e uma sinalização dos caminhos evolutivos que estão surgindo, os benefícios do modelo proposto, os objetivos do trabalho e sua estrutura.

O segundo capítulo reúne um resumo dos conceitos, modelos e tecnologias relacionados ao tema pesquisado, tratando de assuntos como controle, controle interno, controle externo, controle social, auditoria, auditoria contínua, BPMN e arquitetura orientada a serviços.

O capítulo três descreve a abordagem metodológica utilizada para a elaboração do trabalho e alguns aspectos relevantes do seu planejamento e execução.

O capítulo quatro descreve a proposta de ambiente de auditoria contínua para tribunais de contas. O ambiente é dividido em três partes: o arranjo de instituições participantes, a arquitetura do ambiente e os processos do ambiente. Este capítulo ainda apresenta os estágios de evolução e algumas estratégias que podem ser adotadas para implementação do ambiente.

O capítulo cinco traz as considerações finais do trabalho e sugestões de pesquisas futuras.

2 CAPÍTULO 2 – ABORDAGENS E TECNOLOGIAS PARA AUDITORIA CONTÍNUA

Neste capítulo apresenta-se síntese dos temas relacionados com esse trabalho, que foi elaborada a partir de levantamento bibliográfico com intuito de delinear os conceitos, práticas e modelos que subsidiam a construção das propostas objeto desta pesquisa.

A abordagem dos assuntos inicia pelo tema controle, tratando da Função de Controle, do controle interno, controle externo e o controle social. Em seguida aborda-se o tema de auditorias internas e externas, que são técnicas de controle. A parte relativa à Auditoria Contínua aborda seus conceitos, motivação, dificuldades, ferramentas, técnicas, abordagens e os principais modelos propostos. O BPMN é abordado em seguida apresentando uma visão geral da notação e da sua aplicabilidade. Por fim, aborda-se a arquitetura orientada a serviços, seus benefícios, princípios e modelos de referência.

2.1 A FUNÇÃO DE CONTROLE

O Controle é um dos princípios fundamentais da administração. A inexistência desta função, ou mesmo sua deficiência, têm reflexos diretos e negativos na organização, sendo desta forma tão importante quantos os demais princípios: organização, planejamento e comando. O mau funcionamento do controle provavelmente implicará na frustração total ou parcial dos objetivos da administração. Resultados medíocres ou desastrosos na administração pública e privada têm sempre como responsáveis as falhas do controle, assim como os casos de sucesso contam com a contribuição eficiente desta função (REMYRECH, 2005).

O Controle da Administração Pública é composto pelo conjunto de mecanismos administrativos e jurídicos através dos quais é exercido o poder de fiscalização e revisão da atividade administrativa em qualquer esfera de poder. Embora caiba a Administração Pública a tarefa de gerir o interesse da coletividade, esta não pode fazê-lo livremente, estando restrita sua atuação à conformidade com a legislação em vigor (LIMA; VIEIRA, 2002).

Para o Direito Administrativo, o Controle é o exercido por meio de tutela e autotutela administrativa. Ele originou-se na administração fiscal medieval, antes mesmo da disciplina do Direito Administrativo. Na realidade, Controle é gênero, dos quais a tutela e a autotutela são espécies (GUALAZZI, 1992). A natureza jurídica do Controle é a do principio fundamental do Direito Administrativo, cujo Decreto-Lei nº 200/67 relaciona cinco princípios

fundamentais: planejamento, coordenação, descentralização, delegação de competência e controle (LIMA; VIERA, 2002). Dispõe o art. 13 do decreto:

> Art. 13. O controle das atividades da Administração Federal deverá ser exercido em todos os níveis e em todos os órgãos, compreendendo particularmente:
> a) o controle, pela chefia competente, da execução dos programas e da observância das normas que governam a atividade específica do órgão controlado;
> b) o controle, pelos órgãos próprios de cada sistema, da observância de normas gerais que regulam o exercício das atividades auxiliares;
> c) o controle da aplicação do dinheiro público e da guarda dos bens da União pelos órgãos próprios do sistema de contabilidade e auditoria.
>
> (BRASIL, 1967)

A função de controle pode ser classificada como Controle Interno ou Controle Externo. O primeiro é exercido pela própria organização, podendo ser chamado de autocontrole, ou autotutela. É utilizado para acompanhar e revisar os atos administrativos com o objetivo de garantir que estejam sendo observadas as estratégias e decisões da organização. O Controle Externo ocorre quando existe uma função de controle sobre a administração exercida por outra organização (LIMA; VIEIRA, 2002).

A função de Controle no setor público tem interesse nas transações realizadas pelos administradores públicos, a Norma NBC T 16.4 assim define transações no setor público: “Os atos e os fatos que promovem alterações qualitativas ou quantitativas, efetivas ou potenciais, no patrimônio das entidades do setor público, as quais são objeto de registro contábil em estrita observância aos Princípios Fundamentais de Contabilidade e às Normas Brasileiras de Contabilidade Aplicadas ao Setor Público” (CFC, 2008).

A mesma Norma ainda classifica as transações de acordo com suas características e reflexos no patrimônio público, podendo ser:

a) Econômico-financeira – referentes às transações que se originaram de fatos que afetam o patrimônio público, em decorrência ou não, da execução de orçamento, podendo provocar alterações qualitativas e quantitativas, efetivas ou potenciais.
b) Administrativa – referentes às transações que não afetam o patrimônio público, que se originam de atos administrativos, que visam cumprir metas programadas e manter em funcionamento as atividades do setor público.

Para os objetivos deste trabalho é relevante o momento em que o controle é exercido, neste aspecto, segundo Lima e Viera (2002), ele pode ser classificado em anterior (*a priori*), concomitante e posterior (*a posteriori*).

- Controle Anterior, Prévio ou Preventivo (*a priori*): é realizado antes da prática da operação. Por exemplo, quem executa a função de controle precisa autorizar um pagamento para que ele seja realizado. É um controle que emperra a máquina administrativa, deixando as transações sem eficácia até que sejam analisadas pelos responsáveis pelo controle.
- Controle Concomitante: é realizado em paralelo com os eventos controlados. Considerado o mais eficaz, visto que providências podem ser tomadas para suspender os efeitos de uma operação irregular. As fiscalizações dos TCs em concursos públicos e processos licitatórios são exemplos deste tipo de controle.
- Controle Posterior (*a posteriori*): é realizado após a operação ter sido concluída. É a forma mais utilizada, mas é considerada a mais ineficaz, uma vez que a reparação dos danos é muito difícil de conseguir dado o intervalo de tempo decorrido entre a realização da transação e sua verificação.

Apesar de mais ineficiente, o controle posterior é o mais utilizado, o principal motivo para a sua adoção é que ele demanda menos recursos (LIMA; VIEIRA, 2002).

2.2 CONTROLE INTERNO

A função de Controle Interno tem por objetivo o efetivo acompanhamento e monitoramento permanente da gestão para prever, corrigir e minimizar ilegalidades, desconformidades e impropriedades, nos atos praticados pelos membros da organização (CGE-AL, 2010). O papel do Controle Interno é fundamental para o êxito da administração; funcionando sistematicamente ele permite aos administradores conhecer de forma segura o que está acontecendo, apoiando desta forma no processo de tomada de decisão (LIMA; VIERIA, 2002).

A Constituição Federal em seu art. 74 estabelece que os Poderes Legislativo, Executivo e Judiciário, manterão de forma integrada Sistema de Controle Interno, cuja finalidade é detalhada nos incisos de I a IV do dispositivo legal conforme transcrito abaixo:

> I - avaliar o cumprimento das metas previstas no plano plurianual, a execução dos programas de governo e dos orçamentos da União;
> II - comprovar a legalidade e avaliar os resultados, quanto à eficácia e eficiência, da gestão orçamentária, financeira e patrimonial nos órgãos e entidades da administração federal, bem como da aplicação de recursos públicos por entidades de direito privado;
> III - exercer o controle das operações de crédito, avais e garantias, bem como dos direitos e haveres da União;
> IV - apoiar o controle externo no exercício de sua missão institucional.

(BRASIL, 1988)

Dentre as atividades complementares do Sistema de Controle Interno está o apoio ao Controle Social, ajudando a criar as condições para seu exercício, fortalecendo este mecanismo complementar de controle público. Disponibilizar informações sobre as atividades desenvolvidas, especialmente no que se refere à avaliação da execução dos programas e da gestão é uma das formas de fazê-lo (LIMA; VIEIRA, 2002).

É importante diferenciar a função de controle interno, dos próprios controles internos, os mecanismos que tentam eliminar ou reduzir os riscos relacionados aos processos de negócio. Para a FASB (*Financial Accounting Standards Board*), os controles internos são um conjunto de procedimentos e políticas com o objetivo de garantir razoável certeza sobre a credibilidade das demonstrações financeiras e nos procedimentos correlatos. Segundo o COSO (*Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission*) a finalidade dos controles internos é assegurar que os objetivos sejam atingidos, de maneira correta e tempestiva, com a mínima utilização de recursos (WIKIPEDIA, 2010).

A Norma NBC T 16.8 do Conselho Federal de Contabilidade (CFC) "estabelece referenciais para o controle interno como suporte do sistema de informação contábil, no sentido de minimizar riscos e dar efetividade às informações da contabilidade, visando contribuir para o alcance dos objetivos da entidade do setor público."

A mesma Norma expressa no seu item 2 que:

> Controle Interno sob o enfoque contábil compreende o conjunto de recursos, métodos, procedimentos e processos adotados pela entidade do setor público, com a finalidade de:
>
> a) salvaguardar os ativos e assegurar a veracidade dos componentes patrimoniais;
> b) dar conformidade ao registro contábil em relação ao ato correspondente;
> c) propiciar a obtenção de informação oportuna e adequada;
> d) estimular adesão às normas e às diretrizes fixadas;
> e) contribuir para a promoção da eficiência operacional da entidade;
> f) auxiliar na prevenção de práticas ineficientes e antieconômicas, erros, fraudes, malversação, abusos, desvios e outras inadequações.
>
> (CFC, 2008)

O Controle Interno deve ser exercido em todos os níveis nos órgãos do setor público, abrangendo a preservação do patrimônio público, o controle das ações que fazem parte dos seus programas e a observância às Leis, regulamentos e diretrizes estabelecidas. Ele pode ser classificado como (CFC, 2008):

a) Operacional – relativo às ações voltadas para o alcance dos objetivos da entidade;

b) Contábil – relativo à veracidade e a fidedignidade dos registros e das demonstrações contábeis; e

c) Normativo – relativo à observância da regulamentação pertinente.

Apoiar o controle externo é uma das finalidades do controle interno que estão previstas no artigo 74 da Constituição Federal. As informações do controle interno dos jurisdicionados são insumos muito importantes para a atuação dos TCs, sendo úteis, por exemplo, para o planejamento e realização de suas auditorias.

2.3 CONTROLE EXTERNO

A gestão de interesses alheios, como é o caso da Administração Pública e das empresas de capital aberto, implica naturalmente na obrigação de prestar contas de ações e resultados aos titulares destes interesses, no caso da Administração pública a sociedade, no caso das empresas seus acionistas (LIMA; VEIRA, 2002).

No setor privado o controle externo costuma ser feitos por empresas de consultoria que atuam prestando serviços de auditoria. Essas consultorias normalmente são contratadas para emitir parecer sobre as demonstrações contábeis da empresa contratante. Serviços dessa natureza normalmente são obrigações de transparência que as empresas têm com seus acionistas, que além de acessar os balanços da empresa querem uma opinião independente sobre a integridade das informações, neste caso a consultoria externa é a responsável por esse parecer. Outro fator que leva as empresas a contratar serviços de avaliação externa é o cumprimento de exigências de bancos para operações financeiras, como concessão de empréstimos (LIMA; VIEIRA, 2002).

Na esfera pública o Controle Externo é exercido pelo poder legislativo, ou seja, pelo Congresso Nacional, Assembléias Legislativas e Câmaras Municipais, cada uma na sua esfera de poder, podendo ser exercido diretamente, independente da cooperação de outro órgão, ou com o auxílio dos Tribunais de Contas (TCE-PE, 2009).

O Poder Legislativo, na condição de representante do povo, tem seu papel fiscalizador, que é de natureza política, valendo-se da prévia apreciação técnico-financeira dos respectivos Tribunais de Contas. Sobre o tema, o ministro do STF Carlos Ayres de Brito afirma que tanto o Congresso Nacional quanto o TCU exercem a mesma função de controle externo na esfera federal, tendo cada um suas próprias competências, as do Congresso são definidas nos incisos IX e X do art. 49 da Constituição Federal, e as do TCU as relacionadas no artigo 71 (LIMA; VIEIRA, 2002).

Segundo Lima e Vieira (2002) o Controle Externo “visa comprovar a probidade da Administração e a regularidade da guarda e do emprego dos bens, valores e dinheiro público, assim como a fiel execução do orçamento”.

As atribuições do Controle Externo estão previstas no art. 71 da Constituição Federal:

> Art. 71. O controle externo, a cargo do Congresso Nacional, será exercido com o auxílio do Tribunal de Contas da União, ao qual compete:
>
> I - apreciar as contas prestadas anualmente pelo Presidente da República, mediante parecer prévio, que deverá ser elaborado em sessenta dias, a contar de seu recebimento;
>
> II - julgar as contas dos administradores e demais responsáveis por dinheiro, bens e valores públicos da administração direta e indireta, incluídas as fundações e sociedades instituídas e mantidas pelo poder público federal, e as contas daqueles que derem causa a perda, extravio ou outra irregularidade de que resulte prejuízo ao erário público;
>
> III - apreciar, para fins de registro, a legalidade dos atos de admissão de pessoal, a qualquer título, na administração direta e indireta, incluídas as fundações instituídas e mantidas pelo poder público, excetuadas as nomeações para cargo de provimento em comissão, bem como a das concessões de aposentadorias, reformas e pensões, ressalvadas as melhorias posteriores que não alterem o fundamento legal do ato concessório;
>
> IV - realizar, por iniciativa da Câmara dos Deputados, do Senado Federal, de comissão técnica ou de inquérito, inspeções e auditorias de natureza contábil, financeira, orçamentária, operacional e patrimonial, nas unidades administrativas dos Poderes Legislativo, Executivo e Judiciário, e demais entidades referidas no inciso II;
>
> V - fiscalizar as contas nacionais das empresas supranacionais de cujo capital social a União participe, de forma direta ou indireta, nos termos do tratado constitutivo;
>
> VI - fiscalizar a aplicação de quaisquer recursos repassados pela União, mediante convênio, acordo, ajuste ou outros instrumentos congêneres, ao Estado, ao Distrito Federal ou ao Município;
>
> VII - prestar as informações solicitadas pelo Congresso Nacional, por qualquer de suas Casas, ou por qualquer das respectivas comissões, sobre a fiscalização contábil, financeira, orçamentária, operacional e patrimonial e sobre resultados de auditorias e inspeções realizadas;
>
> VIII - aplicar aos responsáveis, em caso de ilegalidade de despesa ou irregularidade de contas, as sanções previstas em lei, que estabelecerá, entre outras cominações, multa proporcional ao dano causado ao erário;
>
> IX - assinar prazo para que o órgão ou entidade adote as providências necessárias ao exato cumprimento da lei, se verificada ilegalidade;
>
> X - sustar, se não atendido, a execução do ato impugnado, comunicando a decisão à Câmara dos Deputados e ao Senado Federal;
>
> XI - representar ao Poder competente sobre irregularidades ou abusos apurados
>
> (BRASIL, 1988)

As Constituições estaduais possuem artigos com redações semelhantes ao art. 71 da Constituição Federal, nas quais se estabelecem as atribuições relativas ao Controle Externo na esfera estadual das Assembléias Legislativas e Tribunais de Contas estaduais.

Todos os 26 estados e o Distrito Federal possuem Tribunais de Contas. Os estados da Bahia, Ceará, Goiás e Pará possuem dois TCs distintos cada um deles, um com jurisdição sobre o Estado, e outro sobre os municípios. Existem ainda dois TCs exclusivos para as cidades do Rio de Janeiro e São Paulo.

2.4 CONTROLE SOCIAL

O Controle Social é a participação dos cidadãos na gestão pública, na fiscalização, no monitoramento e no controle da Administração Pública. É um importante mecanismo de prevenção e combate da corrupção, além de fortalecer a cidadania. O Controle Social pode ser exercido através dos conselhos de políticas públicas ou pelos próprios cidadãos, individualmente ou de forma organizada (CGE-AL, 2010).

O Controle Social foi contemplado na Constituição Federal, que prevê no § 2º do art. 74: “Qualquer cidadão, partido político, associação ou sindicato é parte legítima para, na forma da lei, denunciar irregularidades ou ilegalidades perante o Tribunal de Contas da União”. Importante perceber que o Controle Interno deve apoiar o Controle Social, e que este pode provocar o Controle Externo através da apresentação de denúncias, desta forma, no setor público estes três tipos de Controle cooperam entre si.

O contingente de pessoas e organização que atuam no controle social vem crescendo nos últimos anos, fatos como a criação em 2009 do curso de Controle Social demonstram isto. Oferecido pela Universidade Aberta do Nordeste, mantida pela Fundação Demócrito Rocha (FDR), na modalidade de ensino a distância, que teve 32.100 pessoas inscritas para a turma iniciada em 14 de abril de 2009 (TCM-CE, 2009). O crescente número de envolvidos com o controle social representa uma importante tendência de fortalecimento do controle exercido sobre os gestores públicos, fortalecendo a rede de fiscalização somando esforços ao controle externo exercido pelos TCs.

Os TCs brasileiros vêm buscando o fortalecimento do controle social e o estreitamento do seu relacionamento com a sociedade. Uma forma comum de atuação dos TCs com este objetivo é a capacitação da sociedade e dos conselheiros municipais, o que vem contribuindo para o fortalecimento e a organização social, reforçando a participação da população que se localiza mais próxima ao local de aplicação dos recursos, conferindo maior capilaridade à fiscalização, levando a população a denunciar as irregularidades que ela própria verificou aos TCs (TCM-CE, 2009). Outra forma de incentivo ao controle social são as Ouvidorias presentes nos TCs brasileiros, facilitando o acesso do cidadão às Cortes de Contas.

O controle social envolve não apenas a fiscalização da aplicação de recursos, mas também a participação na definição de políticas de governo, como é o caso dos conselhos de saúde que atuam em todo o país. Para esta finalidade o ambiente de AC pode prover acesso a

informações que podem subsidiar a discussão e proposta de políticas, neste exemplo, para a saúde.

2.5 AUDITORIA INTERNA E EXTERNA

Segundo NEARON (2005), auditoria existe devido a separação entre propriedade e controle. A origem da auditoria não possui um ponto determinado na história que pode ser atribuído como sendo do seu surgimento, mas fatos registrados evidenciam sua utilização na Suméria por volta do ano 2.600 A.C. (JUND, 2003). Segundo LIMA e VIERA (2002):

> A auditoria compreende o exame de documentos, livros e registros, inspeções e obtenção de informações e confirmações internas e externas, relacionados com o controle do patrimônio, objetivando verificar o recolhimento das receitas, o cumprimento das obrigações, a eficiência e a eficácia das operações, a veracidade das informações contábeis, como também assessorar a administração no desempenho de suas funções e responsabilidades.

A Auditoria é uma técnica de Controle que pode ser aplicada previamente, concomitantemente e posteriormente (LIMA; VIEIRA, 2002). Para o controle do Estado, ela é uma ferramenta que auxilia na melhoria da alocação de seus recursos, não só corrigindo o desperdício, a improbidade, a negligência e a omissão, mas principalmente buscando meios de maximizar os impactos e benefícios sociais resultantes da atuação dos gestores públicos (MINISTÉRIO DA FAZENDA, 2001).

Uma das classificações que podem ser utilizadas para as auditorias, é dividi-las como internas e externas. As auditorias internas são realizadas pela própria empresa sobre si mesma. A missão básica delas é assessorar a administração no desempenho de suas funções e responsabilidades. Este papel é cumprido através da verificação da: adequação e eficácia dos controles internos; integridade e confiabilidade das informações e registros; integridade e confiabilidade dos sistemas; eficiência, eficácia e economicidade do desempenho e da utilização dos recursos; melhorar a execução e a eficiência das áreas (JUND, 2003).

As auditorias externas são realizadas por profissionais independentes das organizações auditadas. Seu objetivo principal é atender as necessidades de terceiros emitindo um parecer sobre a fidedignidade das demonstrações contábeis publicadas pela organização. Elas são realizadas normalmente por exigências legais, como a Lei 6.404/76, conhecida como Lei das Sociedades Anônimas (SA) ou SOX, por imposição dos acionistas, ou como condição imposta pelos bancos para a concessão de empréstimos (CHERMAN, 2001).

Embora possuam diferentes graus de profundidade, as auditorias internas e externas utilizam abordagens e técnicas semelhantes (JUND, 2003). As auditorias externas normalmente verificam e utilizam os resultados gerados pelas auditorias internas para subsidiar o planejamento e execução dos trabalhos.

As auditorias podem ser divididas em quatro tipos segundo art. 15 do Decreto Estadual nº 3148/80 do Estado do Rio de Janeiro:

> a) Auditoria Contábil – tem por finalidade examinar e avaliar os componentes das demonstrações financeiras, a adequação dos registros contábeis, dos procedimento contábeis e dos controles internos, além da obediência às normas, regulamentos e princípios contábeis aplicáveis.
> b) Auditoria Operacional – destinada à avaliação da eficiência e eficácia dos resultados em relação aos recursos materiais e humanos disponíveis.
> c) Auditoria de Gestão – tem por objetivo emitir opinião sobre a regularidade das contas; verificar execução de contratos, convênios, acordos e a execução da probidade na aplicação de dinheiro público, na guarda e administração dos bens do Estado; conhecer e avaliar políticas, planejamento, projetos, metas e decisões ocorridas na consecução dos objetivos sociais.
> d) Auditoria Especial – envolve a realização de trabalhos especiais de auditoria que não estão previstos na programação anual. Destina-se ao exame das transações consideradas relevantes, de natureza incomum ou extraordinária, realizada para atender determinação de autoridade competente.
>
> (RIO DE JANEIRO, 1980)

Para determinar a natureza, oportunidade e extensão dos procedimentos que serão aplicados numa auditoria, a equipe de auditoria precisa avaliar o sistema contábil e seus controles internos. Quanto mais eficientes os Controles Internos da entidade auditada mais segurança terá o auditor na realização dos seus exames (LIMA; VIEIRA, 2002).

Tipicamente uma auditoria pode ser dividida em três fases: Planejamento, Execução e Relatório. O planejamento é a etapa inicial e deve levar em consideração uma série de fatores importantes afim de estabelecer um plano de ação, ou programa de auditoria que permita alcançar os objetivos definidos para o trabalho de auditoria. Durante a execução as técnicas e procedimento definidos na fase anterior serão postos em prática, nesta etapa é onde são executados os testes de auditoria. Por fim, na fase de relatório é redigido o registro final da auditoria contendo as situações relevantes identificadas durante a execução, os achados de auditoria, ressalvas e recomendações da equipe de auditoria (LIMA; VIEIRA, 2002).

Os programas de auditoria prevêem a realização de dois tipos de testes (LIMA; VIEIRA, 2002):

- Testes de Observância – verifica a existência, efetividade e continuidade dos controles internos. Também são conhecidos como Testes de Controles.

- Testes Substantivos – verifica a suficiência, exatidão e validação dos dados produzidos pelos sistemas contábil e administrativo da entidade auditada, podendo ser divididos em testes de transações e saldos e procedimentos de revisão analítica.

A amostragem é uma técnica que pode ser utilizada nos trabalhos de auditoria para determinar critérios de seleção do volume de documentos e transações a serem examinados durante a auditoria. Ao utilizá-la a equipe de auditoria deve projetar e selecionar uma amostra, aplicar a elas os procedimentos de auditoria previstos e avaliar os resultados (LIMA; VIEIRA, 2002).

Os métodos de amostragem são (LIMA; VIEIRA, 2002):

a) Amostragem Sistemática – calcula-se um intervalo uniforme entre os itens a serem selecionados dividindo a quantidade total de documentos pelo tamanho do teste.
b) Amostragem por bloco – separa-se para verificação um bloco contíguo de transações realizadas num determinado período.
c) Amostragem direcionada – define-se previamente um ou mais parâmetros cujas transações que se enquadrem nele(s) serão objeto de análise.
d) Amostragem estatística – determina-se a natureza e o número de amostras do universo total através de sistemas estatísticos que permitem quantificar o grau de incerteza de acordo com as características da amostra e do universo.
e) Amostragem por números aleatórios – as transações são selecionadas com base na coincidência entre números aleatórios, gerados por computador ou extraídos de uma relação.

Hoje, com diversos avanços tecnológicos provocando mudanças rápidas e profundas nas organizações e na sociedade, as técnicas de auditoria vêm sofrendo mudanças para adequar-se a novas necessidades que surgem juntamente com este novo cenário.

2.6 AUDITORIA CONTÍNUA

A idéia de Auditoria Contínua (AC) não é exatamente uma novidade, Kunkel (1974) já propunha seus conceitos básicos ainda nos anos 70. Entretanto, apenas na última década o tema vem ganhando espaço no mundo acadêmico e nas organizações. O ato SOX, aliado aos avanços tecnológicos que vêm sendo incorporados pelas organizações colocaram o tema em evidência, motivado pela demanda das organizações por monitoramento contínuo e pelo

surgimento das condições necessárias para que a AC deixasse de ser apenas um modelo teórico para tornar-se realidade presente no mundo dos negócios (KOSKIAARA, 2007).

Definições e História da Auditoria Contínua

Segundo Vasarhelyi e Halper (1991), a AC é um tipo de auditoria que produz resultados simultaneamente ou em um pequeno período de tempo após a ocorrência de um evento relevante, onde os eventos relevantes representam possíveis quebras nos controles.

A CICA/AICPA (1999) define AC como a metodologia que permite a um auditor independente emitir seu parecer sobre a corretude de um evento num curto espaço de tempo após a sua ocorrência. Em outras palavras, AC é o processo de coleta e avaliação de evidências em tempo real para determinar o grau de eficiência e efetividade com que os sistemas resguardam os ativos da organização, mantendo a integridade dos dados e produzindo informações financeiras confiáveis (REZAEE; ELAM; SHARBATOGHLIE, 2001).

De acordo com Coderre (2006), AC é uma estrutura unificada que reúne avaliação de risco operacional e controle, planejamento de auditoria, análise digital, e outras técnicas e tecnologias de auditoria.

Uma importante diferença entre AC e a auditoria tradicional é que esta última é realizada sobre sistemas de informação baseados em papeis, ou seja, documentos físicos enquanto que as AC só podem ser realizadas quando a maioria dos sistemas de informação é baseada em dados armazenados em formato eletrônico. As auditorias tradicionais são realizadas periodicamente, normalmente são repetidas em ciclos anuais, enquanto que na AC as avaliações podem ser emitidas em curtos intervalos de tempo, ou mesmo imediatamente após a ocorrência de um evento de interesse (ZHAO; YEN; CHANG, 2004).

Rezaee et al. (2002) destaca que AC afeta o processo de auditoria de várias maneiras, dentre elas:

- É necessário que o auditor conheça mais sobre o negócio do auditado;
- O auditor precisará entender o fluxo das transações e atividades de controle relacionadas;
- É necessário utilizar uma abordagem orientada a controle de riscos, que se concentra mais na avaliação da efetividade dos controles internos, enquanto gasta-se menos energia nos testes substantivos;

A proliferação do *e-business* contribuiu para o crescimento dos sistemas contábeis sem papel, impulsionado por tecnologias como EDI (*Electronic Data Interchange*), EFT (*Electronic File Transfer*), estão provocando a "evaporação" das trilhas de auditoria tradicionais. Além disso, sistemas online e a Internet criaram uma maneira fácil e barata para troca de informações entre os sistemas (FLOWERDAY; BLUNDELL; VON SOLMS, 2006). Rezaee et al. (2002) também afirmam que geralmente não existem trilhas de auditoria constituídas de documentos físicos quando se utilizam sistemas contábeis em tempo real. Nesse ambientes tecnológicos documentos físicos representam um gargalo, uma vez que não podem ser enviados na mesma velocidade que os negócios operam hoje.

Rezaee et al. (2002) afirmam que sistemas contábeis em tempo real, relatórios financeiros eletrônicos e auditoria contínua têm recebido considerável atenção das comunidades empresarial e contábil.

O desenvolvimento do padrão XML (*eXtensible Markup Language*), uma linguagem que permite a manipulação dos documentos de maneira inteligível por pessoas e sistemas, facilita pesquisas e virou padrão para transferência de dados entre sistemas, é um outro fator que contribuiu para o avanço das transações sem papel, e da AC como conseqüência (FLOWERDAY; BLUNDELL; VON SOLMS, 2006).

A Lei americana Sarbanes-Oxley, ou SOX, foi assinada em 2002 com o objetivo de recuperar a confiança dos investidores e evitar uma grande fuga de capitais do mercado de ações. A credibilidade das empresas de capital aberto estava abalada depois dos escândalos financeiros envolvendo grandes corporações como a Eron e a Worldcom (WIKIPEDIA, 2010).

A Lei SOX cria regras e condições para a criação de mecanismos de auditoria e controle de riscos operacionais, o que acabou por criar demandas bem complexas para as empresas. A exigência legal de que as demonstrações contábeis sejam publicadas em tempo real, levou à necessidade de que as transações fossem auditadas também em tempo real (FLOWERDAY; BLUNDELL; VON SOLMS, 2006).

A quantidade de controles necessários para conformidade com a legislação vem forçando as empresas a buscar formas de atendê-la a custos aceitáveis. A AC vem ganhando força devido à possibilidade de automatizar o controle de riscos através da percepção precoce de eventuais problemas, fazendo com que alguns mecanismos do controle interno passem a atuar de forma preventiva e não mais detectiva. A automatização de controles a custos efetivos é a grande promessa da AC (LI et al., 2007).

Motivação para Auditoria Contínua

O processo de auditoria convencional é organizado e executado sob duas restrições principais: trabalho e custo. Como não é realista que os auditores monitorem cada uma das transações de negócio do cliente para garantir a corretude das informações financeiras, eles se baseam no suporte de evidências obtidas a partir da análise de amostras das transações (CHOU; DU; LAI, 2006). Estas restrições não têm a mesma força num ambiente de AC.

No ambiente tecnológico atual sistemas de informação em tempo real viabilizam sistemas contábeis em tempo real e comunicação em tempo real entre as organizações. É necessário dispor de tecnologias para auditar este ambiente em tempo real. O conceito de AC surgiu há mais de uma década, e agora a adoção de práticas de AC estão se tornando viáveis com os rápidos avanços da tecnologia (YE et al., 2008). No cenário onde a substituição de operações manuais por processos automáticos e a troca dos controles internos manuais por controles implementados em sistemas de informação a AC torna-se uma necessidade (CHOU; DU; LAI, 2006).

Segundo Ye et al. (2008), a confiabilidade das informações em tempo real só pode ser alcançada através da utilização de tecnologias de AC. Entendimento semelhante ao de Flowerday (2006), que afirma que a confiança, credibilidade de transações em tempo real só pode ser obtida utilizando-se de abordagens de auditoria contínua.

A execução de atividades de auditoria de forma contínua apresenta várias melhorias em relação às auditorias tradicionais, porém seus custos só se tornam viáveis economicamente quando se utiliza automação para sua execução. De outra forma seus custos seriam impraticáveis devido à quantidade de horas de dedicação dos auditores (MURCIA; SOUZA; BORBA, 2008).

O controle posterior normalmente é a opção mais adotada devido à grande demanda de recursos necessários para a execução do controle concomitante. A AC surge exatamente como uma solução para esta questão, permitindo o monitoramento em tempo real, ou num curto espaço de tempo após a ocorrência dos eventos, em moldes economicamente viáveis (MURCIA; SOUZA; BORBA, 2008). Além disso, AC, ao contrário da auditoria tradicional, não trabalha com amostras, analisa toda a população de transações (VERVER, 2005). AC permite a mudança da detecção manual para o desenvolvimento de capacidades de prevenção (LI et al., 2007).

O'Reilly (2006) aponta como benefícios gerados pela utilização de metodologias de AC:

- Tornar o processo de auditoria mais rápido, barato, mais eficiente e mais efetivo;
- Reduzir o tempo necessário para os ciclos de auditoria provendo melhores tempos de resposta para o controle dos riscos e da confiabilidade das operações;
- Aumentar a cobertura dos trabalhos de auditoria sem aumentar a quantidade de recursos necessários;
- Possibilitar a condução de auditorias diariamente, mensalmente ou no intervalo de tempo que for julgado apropriado;
- Automatizar testes periódicos de auditoria melhorando o tempo de execução das auditorias;
- Testar 100% da população de dados nos trabalhos de auditoria e não mais apenas uma amostra;
- Melhorar a qualidade da auditoria e da sua velocidade.

A AC permite que as ações corretivas sejam tomadas mais cedo do que com as abordagens tradicionais. O foco da auditoria mudará da detecção manual para a prevenção baseada em tecnologia (FLOWERDAY; BLUNDELL; VON SOLMS, 2006).

AC trás benefícios tanto para o auditor como para o gerenciamento. O processo de AC permite que o auditor analise os dados com maior freqüência através da execução do controle e da avaliação de riscos em um ambiente de tempo real. Elas permitem a oportunidade de ir além das abordagens tradicionais de auditoria, como a amostragem e a análise apenas num ponto específico no tempo, oferecendo detecção automática e tempestiva de falhas nos controles e situações de exceção, direcionando os esforços para a apuração dos fatos e as remediações necessárias (LI et al., 2007).

A utilização de técnicas de monitoramento em tempo real pode reduzir erros e fraudes, aumentando a eficiência operacional e os lucros da organização. Podem também ser importantes aliados para as organizações que buscam adequação dos seus controles internos aos requisitos do SOX (LI et al., 2007).

Todos os avanços tecnológicos sugerem que a troca de informações financeiras sensíveis resultará numa pressão constante para que os auditores atualizem suas tecnologias de auditoria (REZAEE et al., 2002).

Dificuldades para Auditoria Contínua

Rezaee et al. (2002) apontam a padronização do formato dos dados como o mais complexo e desafiador aspecto para a construção de capacidades de AC, que pode implicar em altos custos e complexidade devido a necessidade de colher informações de diversos sistemas diferentes.

A habilidade de acessar e recuperar informações de uma variedade de fontes, incluindo sistemas legados é um ponto crucial para a criação de um sistema de AC. Isso torna importante padronizar os dados. Infelizmente isso pode ser um processo complexo e dispendioso (FLOWERDAY; BLUNDELL; VON SOLMS, 2006).

Os altos investimentos necessários para a implantação de AC são apontados por Alles et al. (2005) como uma dificuldade a ser vencida para sua adoção.

Ferramentas e Técnicas para Auditoria Contínua

Nas duas últimas décadas pesquisadores das áreas de contabilidade e auditoria têm explorado diversas maneiras para conseguir ganhos de efetividade e eficiência através da adoção de tecnologias da informação. As propostas nesta linha podem ser classificadas em duas principais abordagens. A primeira busca desenvolver CATT (*Computer Aided Tools and Techniques*), ou Técnicas e Ferramentas de Auditoria apoiadas por computador, úteis para apoio a decisões no processo de planejamento de auditorias e na avaliação dos controles internos em um sistema operacional. A segunda abordagem procura uma metodologia convincente para implementação do conceito de AC (CHOU; DU; LIA, 2006).

O grau de automação utilizado em AC pode variar bastante dependendo da arquitetura de TI utilizada para acesso e recuperação de dados de diversos formatos provenientes de diferentes sistemas de informação. O mais automatizado processo pode envolver módulos de auditoria incorporados aos sistemas auditados, permitindo monitoramento e informe contínuo, e em tempo real, de eventos significativos para as atividades de auditoria. Um cenário com menor grau de automação pode envolver ferramentas que automaticamente façam a extração, transformação e carga dos dados, mas a análise e a execução das consultas são realizadas por auditores (REZAEE et al., 2002).

A arquitetura tecnológica é um fator fundamental para o sucesso de qualquer iniciativa de AC. Suas características determinarão questões fundamentais como flexibilidade, custos de implementação e manutenção, confiabilidade, tempo de resposta, etc. Wenming

(2007) relaciona algumas características importantes para o sucesso de um sistema de auditoria contínua:

- Capacidade de extrair informações de diversas origens, entre elas bases de dados, arquivos do sistema operacional e *logs* de sistemas;
- Capacidade de analisar dados e detectar desvios de acordo com regras pré-definidas;
- Flexibilidade para adaptar-se a diferentes ambientes computacionais e mudanças organizacionais;
- Estabelecimento de adequada segregação de papeis durante as fases de projeto, implementação, operação e manutenção das aplicações.

É importante perceber que a arquitetura tecnológica adotada para a AC depende também da arquitetura dos sistemas de contabilidade da organização auditada. Além da AC precisar da existência de dados em formato eletrônico para ser aplicável, o formato e *timing* em que estes dados são gerados são fatores de grande impacto no projeto de sistemas de AC. A proliferação dos sistemas de contabilidade em tempo real, RTA, da sigla em inglês *Real-Time Accounting*, são grandes impulsionadores da AC, trazendo ao mesmo tempo novos desafios e possibilidades para as atividades de auditoria.

Assim como na auditoria tradicional, para verificar a confiabilidade e a acurácia das informações geradas por um sistema de contabilidade em tempo real é necessário que os testes de controles sejam feitos simultaneamente com os testes substantivos das transações (FLOWERDAY; BLUNDELL; VON SOLMS, 2006).

Existem várias ferramentas e técnicas que podem apoiar a análise de transações e controles internos. As ferramentas são necessárias para uma variedade de tarefas, elas podem ser desde pacotes de software comprados até rotinas de auditoria (REZAEE, 2001). Esse conjunto de ferramentas costuma ser chamado de CATT (*Computer Aided Tools and Techniques*), também é comum utilizar-se a designação CAATT (*Computer Aided Audit Tools and Techniques*) (FLOWERDAY; BLUNDELL; VON SOLMS, 2006). Ainda existe outra sigla utilizada, CAAT (*Computer Aided Audit Tools*), esta deixa de fora as Técnicas. Ao longo do texto adotou-se a denominação CATT.

Auditores utilizam CATT há muitos anos, elas incorporam várias tecnologias diferentes, algumas delas podem ser utilizadas para AC. Elas podem ser divididas em dois grupos:

- Ferramentas e Técnicas para análise de transações

- Ferramentas para teste de controles internos e avaliação de riscos

Ferramentas e Técnicas para análise de transações

Os testes substantivos ajudam a obter evidências que demonstram possíveis erros materiais nos balanços publicados. Eles são aplicados às transações para verificar sua corretude e para revelar fraudes ou erros. Dois tipos de testes substantivos são executados (FLOWERDAY; BLUNDELL; VON SOLMS, 2006): Procedimentos Analíticos e Testes de transações e balanços.

Os Procedimentos analíticos envolvem a execução de comparações com base nos dados financeiros para estabelecer relações. Procedimentos analíticos não apenas indicam a possível existência de registros financeiros errôneos, eles também podem revelar como o negócio do auditado funciona. CATT torna possível a realização de vários tipos de análise que demandariam muito esforço para ser feita manualmente.

Os Testes de transações normalmente são feitos ao mesmo tempo em que os testes de controles. Testando as transações continuamente ao longo do ano ajudará a reduzir a complexidade dos testes de balanços que precisam ser executados em eventos ou momentos pré-definidos. CATT são utilizadas frequentemente para fazer testes substantivos em balanços e transações.

Ferramentas para teste de controles internos e avaliação de riscos

Quando planeja uma auditoria, o auditor precisa estar ciente de que áreas apresentam maior risco e precisam ser mais escrutinadas. Isto requer que o auditor avalie a adequação e efetividade dos controles internos do sistema (FLOWERDAY; BLUNDELL; VON SOLMS, 2006). Controles frágeis ou ausentes podem sinalizar áreas de maior risco, onde possivelmente será necessário executar mais testes substantivos.

Testes de controles também devem ser executados continuamente. Ferramentas CATT podem ser utilizadas também para este fim. Isso permitirá que a equipe de auditoria expresse uma opinião sobre a confiabilidade do sistema de controles internos. A natureza, o momento e a extensão dos testes serão planejados de acordo com a avaliação dos controles (REZAEE, 2001).

Abordagens para Sistemas de Auditoria Contínua

Segundo Wenming (2007) existem três diferentes abordagens que podem ser utilizadas para implementar sistemas de AC, são elas:

- Módulo de auditoria incorporado;
- Baseados em agentes;
- Orientados a dados.

As seções seguintes descrevem cada uma das abordagens.

Módulo de Auditoria incorporado

Para implementações que utilizam esta abordagem é necessário construir módulos de auditoria contínua que serão incorporados ou integrados às aplicações de negócio que se deseja monitorar. Estes módulos também são conhecidos como *Integrated Test Facility Module*. A Figura 1 apresenta um esquema que representa o módulo de auditoria incorporado. Devido ao grau de integração estes módulos precisam ser projetados como componentes da aplicação, desta forma eles têm a capacidade de identificar e reportar tipos de transações específicas ou outros tipos de transações com base em um conjunto pré-definido de critérios. Como resultado eles podem reportar a ocorrência de uma situação de interesse que foi verificada em alguma transação no momento em que ela foi realizada (WENMING, 2007).

Segundo Wenming (2007) alguns benefícios que são obtidos a partir desta abordagem são:

- Manter trilhas de auditorias para as atividades de negócio monitoradas;
- São fáceis de implementar e manter por que são produzidos pelos mesmos fornecedores das aplicações de negócio;
- Permite implementar controles sofisticados que permitem emissão de alertas sobre possíveis fraudes em andamento.

O mesmo autor relata como desvantagens desta abordagem as dificuldades resultantes da utilização de sistemas de diferentes fornecedores, o que torna muito complexa a integração dos diferentes módulos de auditoria para o monitoramento dos processos de negócio como um todo. Outro resultado negativo da incorporação de um módulo de auditoria às aplicações de negócio é a possibilidade de degradação do desempenho destas últimas.

A incorporação de módulo de auditoria a um sistema tende a ser muito dispendiosa em termos de investimentos, e normalmente encontra resistência do cliente por uma variedade

de razões, como: temor de que das mudanças resultem instabilidades nos sistemas, erros no módulo incorporado podem provocar quedas dos sistemas e perda de performance nos sistemas (MURTHY; GROOMER, 2004).

Segundo Alles et al. (2006), o módulo incorporado de auditoria pode ser implementado como *triggers* no banco de dados do sistema que se deseja monitorar, entretanto a desvantagem dessa abordagem é o impacto que esta abordagem pode ter no desempenho do sistema.

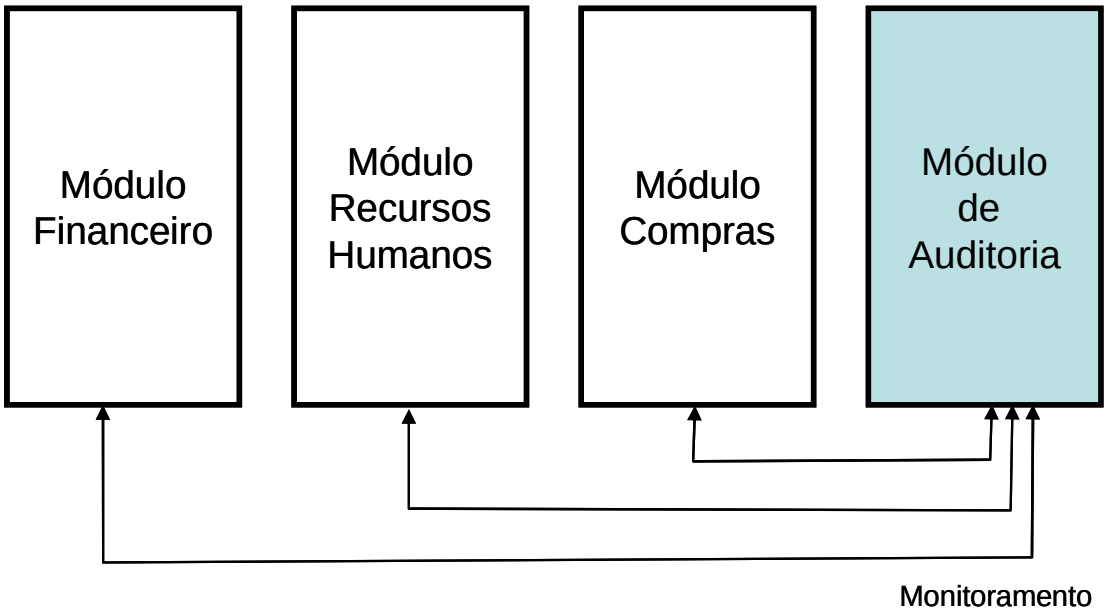

Figura 1- AC com Módulo de Auditoria Incorporado – Adaptado de Wenming (2007)

Baseados em Agentes

Um agente é um programa que coleta informações nos bastidores dos ambientes computacionais. Estes programas podem ser utilizados para suportar AC (WENMING, 2007). A Figura 2 apresenta como uma arquitetura para AC baseada em agentes funciona.

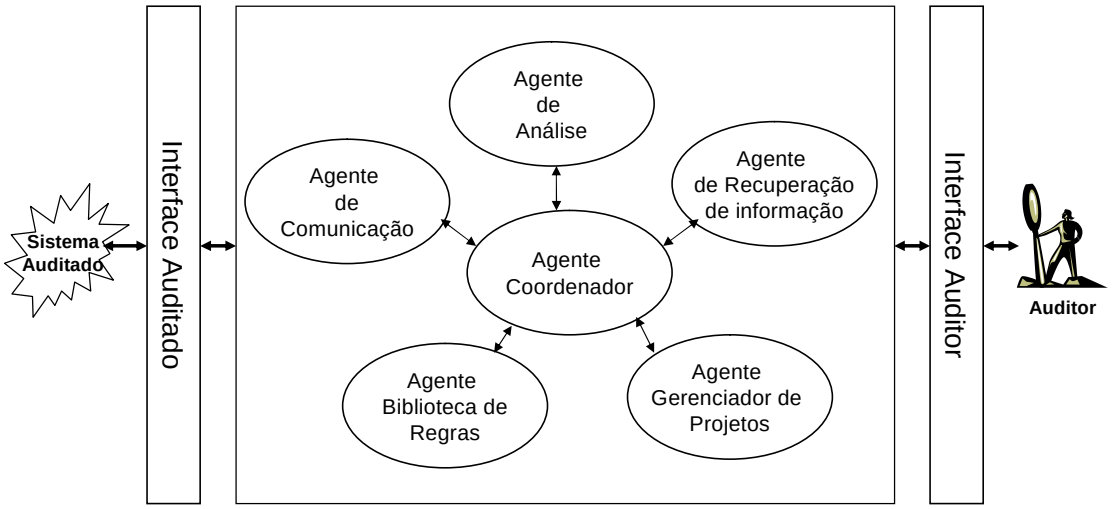

Figura 2 - AC Baseada em Agentes – Adaptado de Wenming (2007)

O papel desempenhado por cada um dos agentes da Figura 2 é descrito abaixo:

- O agente coordenador (*coordinating agent*) é o centro de controle do grupo de agentes. Administra o comportamento, informações e comunicação com outros agentes.
- O agente de gerenciamento de projeto (*Project management agent*) é responsável pelo plano de auditoria da organização e pela divisão do plano em diferentes tarefas, como recuperação de informações e análise de dados, que são executados por outros agentes.
- O agente de recuperação de informação (*information retrieval agent*) pesquisa, coleta e interpreta os dados dos sistemas de informação que suportam o negócio.
- O agente de análise (*analysis agent*) verifica as informações de acordo com regras de negócio pré-definidas, que são mantidas pelo agente de biblioteca de regras (*rule library agent*). Se alguma discrepância for identificada entre as informações recuperadas e as regras definidas, o agente de comunicação (*communication agent*) envia um alarme para a equipe de auditoria que verificará a situação.

Abordagens baseadas em agentes são muito mais escaláveis e flexíveis do que os módulos de auditoria incorporados. Agentes podem ser instalados em servidores distribuídos para balancear a carga de processamento. Atualmente a principal dificuldade para implementar esta abordagem é a sua complexidade tecnológica e os altos custos de implementação (WENMING, 2007).

Orientados a Dados

Muitas organizações não possuem ainda sistemas de contabilidade em tempo real (RTA), mas na maioria delas estarão presentes as bases de dados que armazenam as informações dos sistemas contábeis e outras informações de interesse. Nestas situações abordagens mais sofisticadas como as duas anteriormente descritas, módulos de auditoria incorporados e baseados em agentes, podem não ser viáveis. Nestes casos a implementação orientada a dados pode ser a solução adotada (WENNING, 2007).

Na abordagem orientada a dados a forma de troca de dados entre os sistemas torna a implementação dos sistemas de AC mais simples. Esta troca de informações fornece a base para a solução com esta abordagem. Um ponto fundamental desta arquitetura é a Interface de Recuperação de Dados (*Data Retrieval Interface* - DRI) que coleta e transforma os dados (WENMING, 2007). A estrutura desta abordagem e o fluxo de dados estão representados na Figura 3.

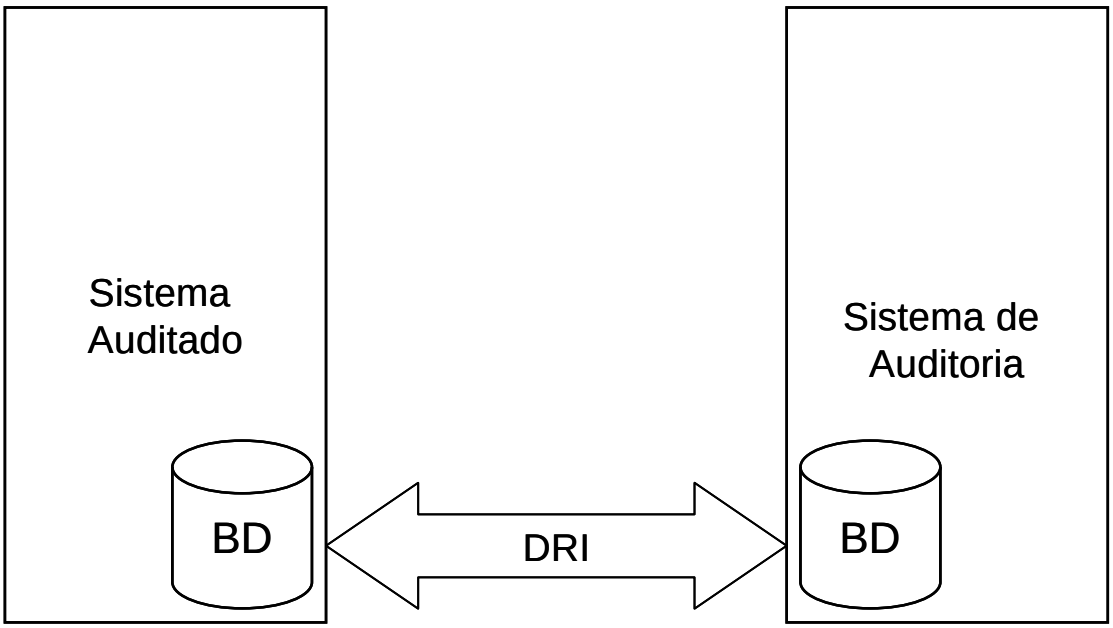

Figura 3 - AC Orientada a Dados – Adaptado de Wenming (2007)

As vantagens desta abordagem apontadas por Wenming (2007) são:

- Simplificação da conexão entre a aplicação auditada e o sistema de auditoria;

- Minimiza a carga sobre a aplicação de auditoria uma vez que a análise dos dados pode ser feita noutro servidor e a transferência de dados consume poucos recursos; e
- Separação lógica e física dos sistemas aumenta a independência da auditoria. O processo de auditoria orientado a dados é similar às técnicas utilizadas em *datawarehouses*.

Um ponto negativo da abordagem é a possibilidade de grandes esforços de desenvolvimento, sendo muitas vezes necessário desenvolver uma DRI para cada aplicação auditada. Outra limitação é o fato das auditorias não ocorrerem em tempo real, uma vez que existe um intervalo de tempo entre a realização da transação e o momento em que os dados estão disponíveis para serem auditados, o que só ocorre após eles serem persistidos no banco de dados (WENMING, 2007).

Principais modelos propostos

Existem várias sugestões de modelos para AC, muitos deles meramente conceituais. Pouco foram efetivamente implementados em sistemas de tempo real. Nesta sessão discutiremos as características mais importantes dos principais modelos para Sistemas AC (SAC) descritos na literatura.

Modelo de Woodroof e Searcy (2001)

O modelo proposto tem um escopo de aplicação limitado, aplicável na verificação do cumprimento das obrigações contratuais em operações de crédito. Neste modelo conceitual utiliza-se agentes inteligentes e tecnologias baseadas na web. Questões relativas à confiabilidade e segurança dos sistemas recebem especial atenção para a produção de relatórios atualizados gerados sob demanda (*evergreen reports*).

A AC é completamente dependente da confiabilidade dos sistemas interconectados. Qualquer validação emitida por um auditor sobre as demonstrações financeiras do cliente precisa contemplar a validação dos sistemas contábeis que fornecem as informações. Confiabilidade envolve quatro princípios do SysTrust, são eles: integridade, segurança, disponibilidade e manutenibilidade (AICPA, 1999).

- Integridade: capacidade do sistema de capturar, armazenar, agregar e reportar informações relacionadas a um determinado evento de maneira completa, correta e em tempo real.
- Segurança: controle que garanta que dados e processos não foram comprometidos por acesso não autorizado.
- Disponibilidade: grau em que os relatórios de auditoria contínua estão disponíveis. Devem existir controles voltados para garantir alto grau de disponibilidade.
- Manutenibilidade: deve existir um acordo entre as partes envolvidas nos serviços de validação sobre os intervalos programados para manutenção do sistema.

Em um sistema seguro as transmissões de informações entre as partes deve ter autorização e devem ser feitas de maneira a garantir a confidencialidade, integridade e autenticação.

- Autorização: capacidade de limitar o acesso às informações apenas às pessoas autorizadas. Apenas usuários autorizados devem possuir acesso às informações transmitidas.
- Confidencialidade: capacidade de garantir a privacidade das informações transmitidas.
- Integridade: capacidade de detectar quando uma mensagem é interceptada e alterada.
- Autenticação: permite verificar a origem da comunicação.

O modelo prevê ainda a existência de um acordo formal entre as partes envolvidas no arranjo do ambiente de AC. As partes primárias no acordo de auditoria são a firma de auditoria e o cliente. Entretanto, caso o auditor necessite ter acesso a dados específicos do cliente em fornecedores e bancos, por exemplo, eles serão parte integrante do ambiente e do acordo. Este contrato deve tratar de questões técnicas relacionadas ao ambiente de AC, como acessibilidade e disponibilidade para o auditor, notificação de exceções detectadas dentre outras.

A Figura 4 representa o modelo.

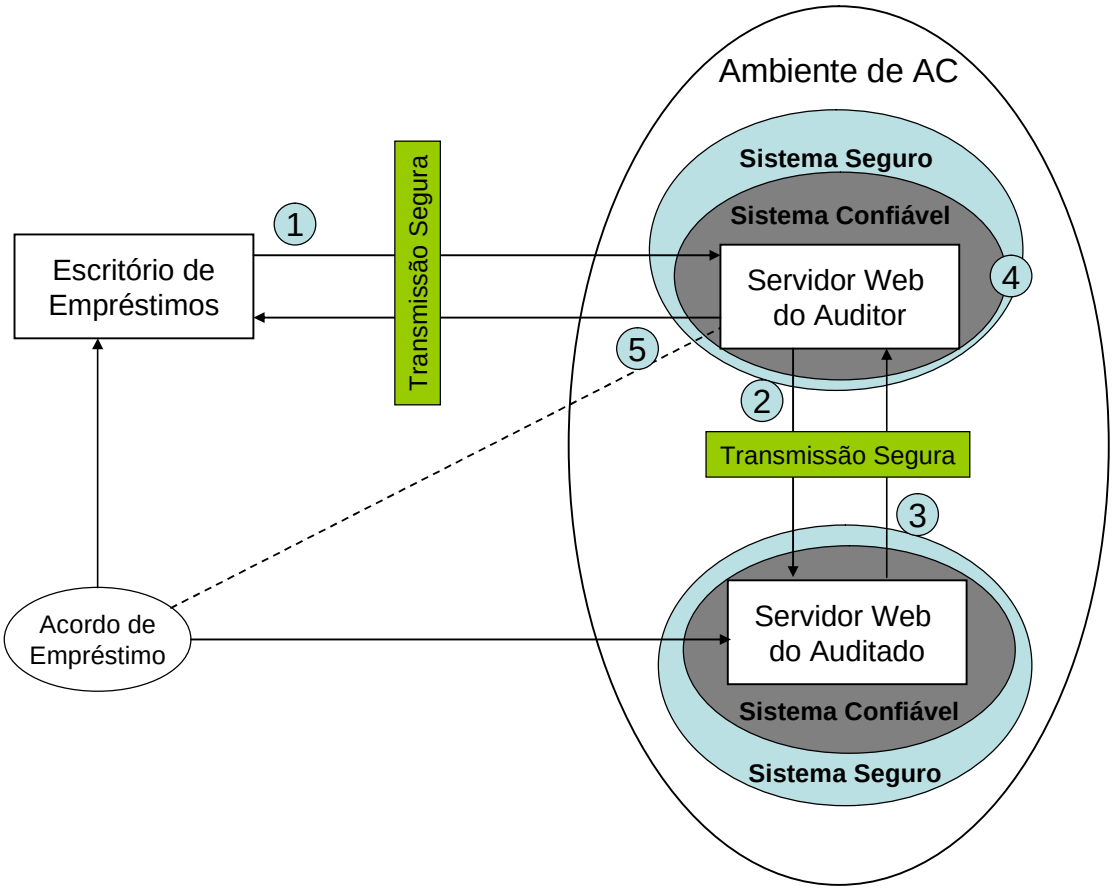

Figura 4 - Modelo de SAC de Woodroof e Searcy – Adaptado de Woodroof e Searcy (2001)

O funcionamento do modelo ocorre segundo cinco estágios diferentes:

1. O escritório de empréstimos envia os parâmetros de um contrato de empréstimo para o auditor e solicita um relatório atualizado sobre a conformidade com o contrato.
2. O auditor envia um agente digital que se comunica com a base de dados do cliente para obter informações contábeis específicas relacionadas à conformidade com o contrato de empréstimo.
3. O agente digital acessa uma página web dinâmica no servidor do cliente que apresenta o balanço do cliente em tempo real.
4. O agente digital compara o balanço contábil atualizado em tempo real com as condições estabelecidas no contrato de empréstimo, verificando sua conformidade ou não.
5. Um relatório de auditoria atualizado é gerado e enviado para o escritório de empréstimos.

No modelo os autores descrevem três diferentes níveis de validação (*assurance*) que podem ser providos por um ambiente de AC. Dependendo do nível desejado varia o tipo de ações a serem adotadas pela equipe de auditoria. Os níveis de Validação são:

- Nível 1 – Validação sobre a confiabilidade e segurança dos Sistemas de Informação.
- Nível 2 – Opinião sobre a Integridade das demonstrações financeiras disponibilizadas em tempo real.
- Nível 3 – Validação em situações específicas onde se deseja avaliar a conformidade com regras e legislações aplicáveis em um determinado contexto, como cláusulas do contrato de empréstimo neste caso.

Para ter capacidade de dar suporte nestes três níveis de validação é necessário adotar duas premissas. Primeiro que a equipe de auditoria possui os conhecimentos contábeis e do negócio necessários ao desempenho das suas atividades, além de ter domínio sobre vários aspectos de TI. A segunda premissa é que existe um alto grau de automação no processo de captura, armazenamento, agregação e reporte relacionado ao objeto auditado. Esta automação contempla três categorias de dados que podem ser utilizados em AC:

- *Routine hard data* – são os dados diretamente relacionados ao objeto auditado, são claramente definidos e de fácil interpretação e medição. Exemplos: dados contábeis, dados de uma nota de empenho ou de um pagamento.
- *Nonrotine hard data* – são dados originários de outras fontes e que podem necessitar de cálculos para torná-la interpretável e mensurável. Podem ser utilizadas para corroborar os dados diretamente relacionados ao objeto auditado. Automatizar a coleta desses dados tornou-se possível com a maior integração dos sistemas e os avanços tecnológicos. Exemplos: informações demográficas, informações de um sistema de controle de ponto de funcionários utilizadas para verificar se um funcionário estava na empresa quando determinada operação foi realizada.
- *Soft data* – são dados com alto grau de subjetividade que requer adoção de premissas e julgamento para ser utilizada. Automatizar a coleta e análise desses dados tornou-se possível com a maior integração dos sistemas e avanços tecnológicos como agentes inteligentes e redes neurais, que permitem identificar relacionamentos e padrões entre dados que não seriam possíveis de serem identificados de forma manual.

Modelo de Rezaee et al. (2002)

O modelo conceitual proposto pelo autor para um SAC adota a abordagem orientada a dados. Ele foi concebido para funcionar num ambiente distribuído, segundo uma arquitetura cliente/servidor conforme apresentado na Figura 5.

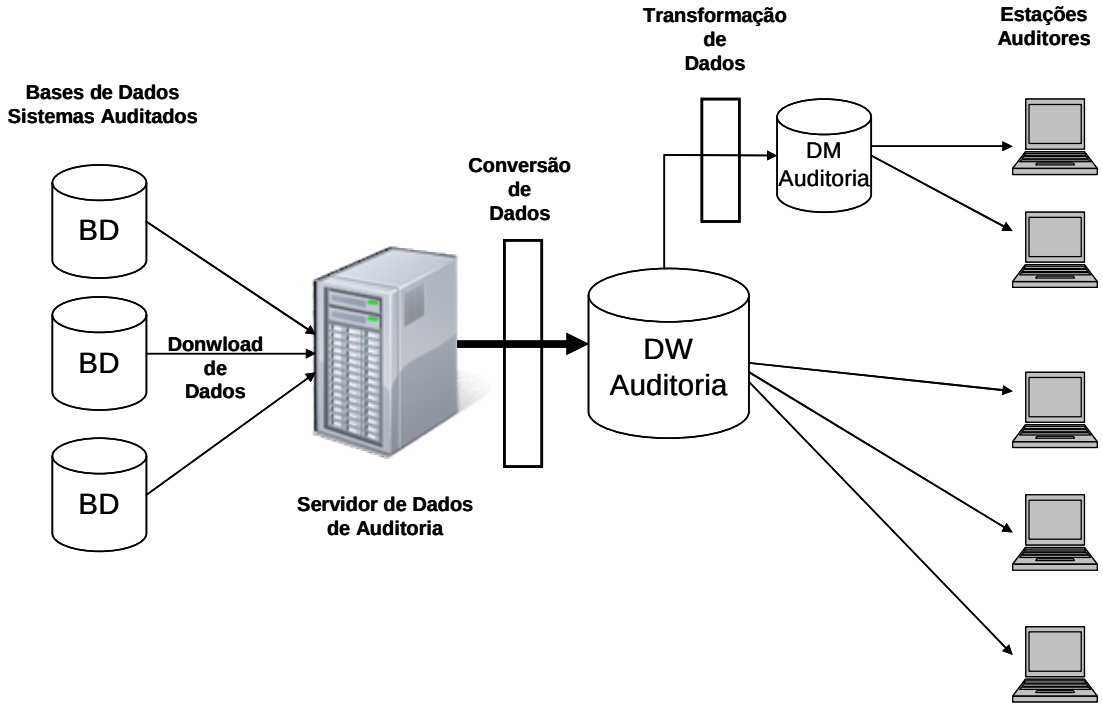

Figura 5 – Modelo de SAC de Rezaee et al. – Adaptado de Rezaee et al. (2002)

O funcionamento do SAC proposto pelo autor segue basicamente a seguinte sequência de passos:

- Os dados são coletados dos sistemas transacionais. Isso pode ser feito de diversas maneiras diferentes, como FTP, via modem, tabelas vinculadas ou áreas de armazenamento na rede corporativa. Os dados recebidos são então armazenados num servidor de auditoria.
- Uma vez no servidor de auditoria, os dados são convertidos para formatos padrão e armazenados no *datawarehouse* (DW). Os dados podem também ser distribuídos em *datamarts* (DM) por domínios de informação.
- Finalmente testes padrão são criados para ser executados nos dados do DM. Os testes são criados para serem executados continuamente ou em intervalos de

tempo pré-determinados. Os testes são construídos para automaticamente coletar evidências e emitir um relatório de exceção, quando forem identificados indícios.

Modelo de Onions (2003)

No modelo construído por Onions (2003) existem três áreas básicas de dados que devem ser examinadas para auditar de maneira efetiva e compreensiva um sistema:

- Nível de eventos – Monitora o ambiente computacional para verificar a ocorrência de alterações nos dados feitas por outros meios que não os sistemas transacionais. Por exemplo, a manipulação de dados utilizando um SGBD. Este tipo de análise está relacionada à controles internos, inclusive segurança, dos ambientes e sistemas.
- Nível de transações – Verifica a conformidade de cada transação no momento em que ela ocorre, ou num curto espaço de tempo depois. Cada transação é analisada isoladamente. Por exemplo, analisar uma autorização de pagamento, criação de uma nota de empenho, saídas e entradas no estoque. Estas verificações são normalmente feitas com base em regras de negócio pré-definidas, como por exemplo, que todo pagamento precisa fazer referência a uma autorização.
- Nível de padrões de transações – Monitora dados das transações utilizando sistemas especialistas e busca baseada em critérios (regras). Alguns tipos de fraudes só podem ser detectadas analisando-se um grupo de transações. Este tipo de teste não é executado em tempo real, normalmente eles são executados de maneira contínua ou com intervalos de tempo pré-definidos. Soluções baseadas em Inteligência Artificial e ferramentas de análises estatísticas de dados podem ser utilizadas.

O modelo proposto sugere o exame dos dados no nível de eventos. Isto envolve basicamente monitorar ferramentas e aplicativos de bancos de dados procurando por comandos que podem causar fraude ou erro. O modelo prevê ainda o teste das transações feito de duas maneiras, utilizando nível de testes de transação e nível de testes de padrões de transações. A Figura 6 descreve os principais aspectos do funcionamento definido no modelo.

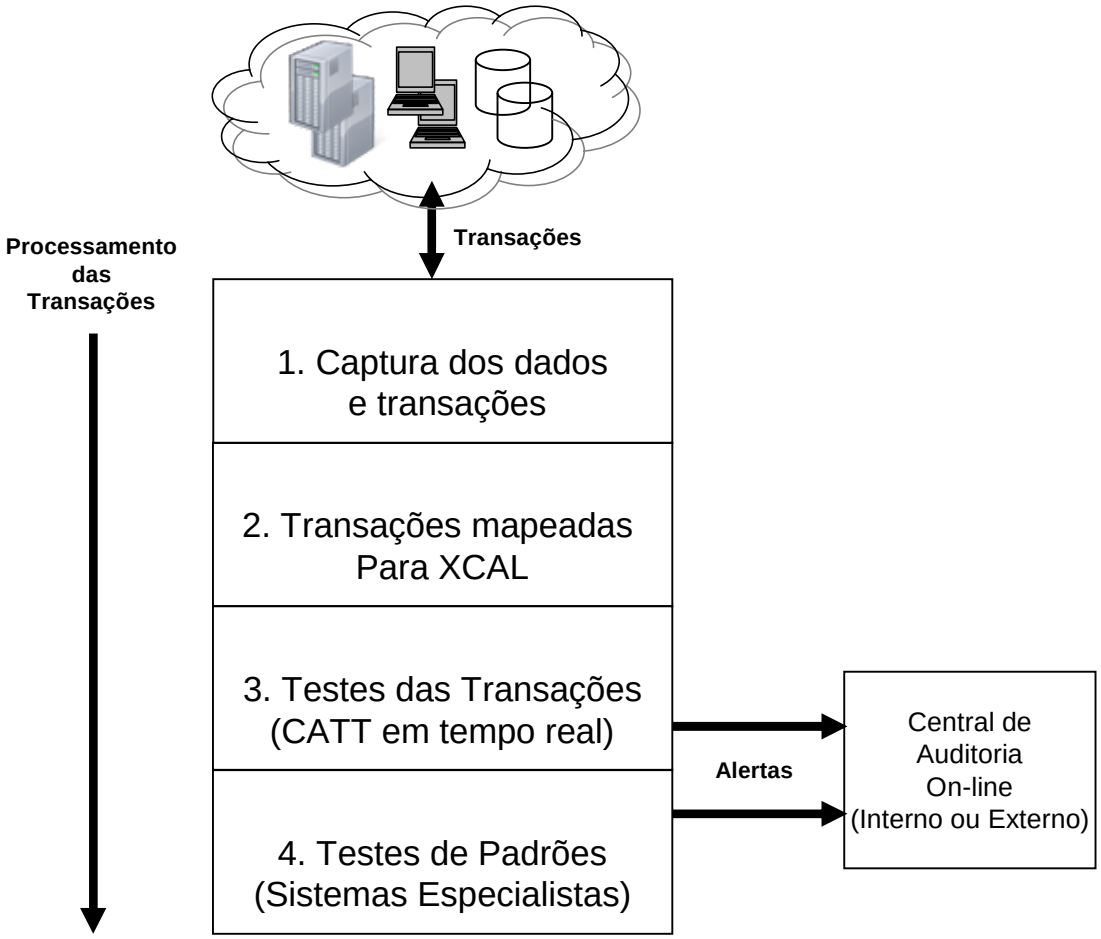

Figura 6 – Modelo de SAC Onions – Adaptado de Onions (2003)

O modelo consiste basicamente de quatro níveis ou estágios:

1. Transações e dados são capturados a partir de várias fontes diferentes para processamento.
2. Dados das transações e de eventos são mapeados para um esquema XCAL. Isso é feito em tempo real, e capturados de forma forense (com validade jurídica) diariamente.
3. CATT de processamento em tempo real são utilizadas para verificar as transações e eventos. Alertas são emitidos e enviados para um sistema central de auditoria on-line quando são verificadas situações de exceção.
4. Sistemas especialistas procuram por padrões que representam indícios de fraude nos dados. Alertas são emitidos e enviados para um sistema central de auditoria on-line quando são verificadas situações de exceção.

No modelo existe uma Central de Auditoria on-line que recebe os alertas emitidos em tempo real, a conexão dela com o ambiente de AC é feita através de uma VPN segura. O

modelo proposto foi concebido para atender tanto às situações de auditoria interna quanto externa.

Modelo de Murthy e Groomer (2004) – CAWS

Os autores criaram a sigla "CAWS", *Continuous Auditing Web Services*. A intenção foi utilizá-lo para descrever como um sistema de AC poderia operar em um ambiente que utiliza XML na comunicação ao longo do processamento das suas transações.

Os autores argumentam que utilizando-se de XML os serviços web são grandes facilitadores para AC. As técnicas convencionais, como módulo de auditoria incorporado e softwares agentes, que demandam a necessidade de estar conectado com computadores do auditado não são mais aplicáveis. Em vez disto, funcionalidades de AC são definidas como uma série de serviços web hospedados no ambiente do auditor, e não no ambiente do auditado.

Na forma de serviços web as funcionalidades do ambiente de AC tornam-se acessíveis a um maior número de *stackholders*, como acionistas, bancos, investidores e analistas, estando disponível tanto para os auditores internos quanto externos.

O modelo adota como premissa que os sistemas transacionais do cliente estejam especificados em BPEL4WS (*Business Process Execution Language for Web Services*) ou XBRL GL (*eXtensible Business Reporting Language General Ledger*). A primeira é uma linguagem formal para especificação de processos de negócio e protocolos de interação com finalidade de estender as possibilidades de interação de processos através de serviços web, já a segunda é voltada para funcionar como interface entre sistemas. Ambas são alternativas para tentar suprir a necessidade de uma "gramática XML" voltada para definição e estruturação de mensagens para processos de negócio. O modelo utiliza-se também de WSDL (*Web Service Description Language*), que é um documento XML que descreve interface de serviços web: métodos, parâmetros e localização do serviço.

Os autores apresentam o modelo de forma genérica, e um exemplo da aplicação do modelo a um domínio específico, no caso, para verificação de vendas de uma organização. Para este domínio de negócio foram incluídos no modelo novos participantes, abrangendo os sistemas dos parceiros ao longo da cadeia de fornecimento (clientes, fornecedores e transportadoras) como forma de cruzar informações.

A Figura 7 apresenta esquematicamente o modelo genérico baseado em BPEL4WS proposto pelos autores. No modelo proposto é necessário criar um WSDL wrapper para cada

sistema que se deseja auditar de forma contínua, estes sistemas precisam funcionar com base na execução de rotinas BPEL4WS. No ambiente da instituição auditora também será necessário criar os serviços web específicos para cada processo de negócio auditado pelo sistema de AC.

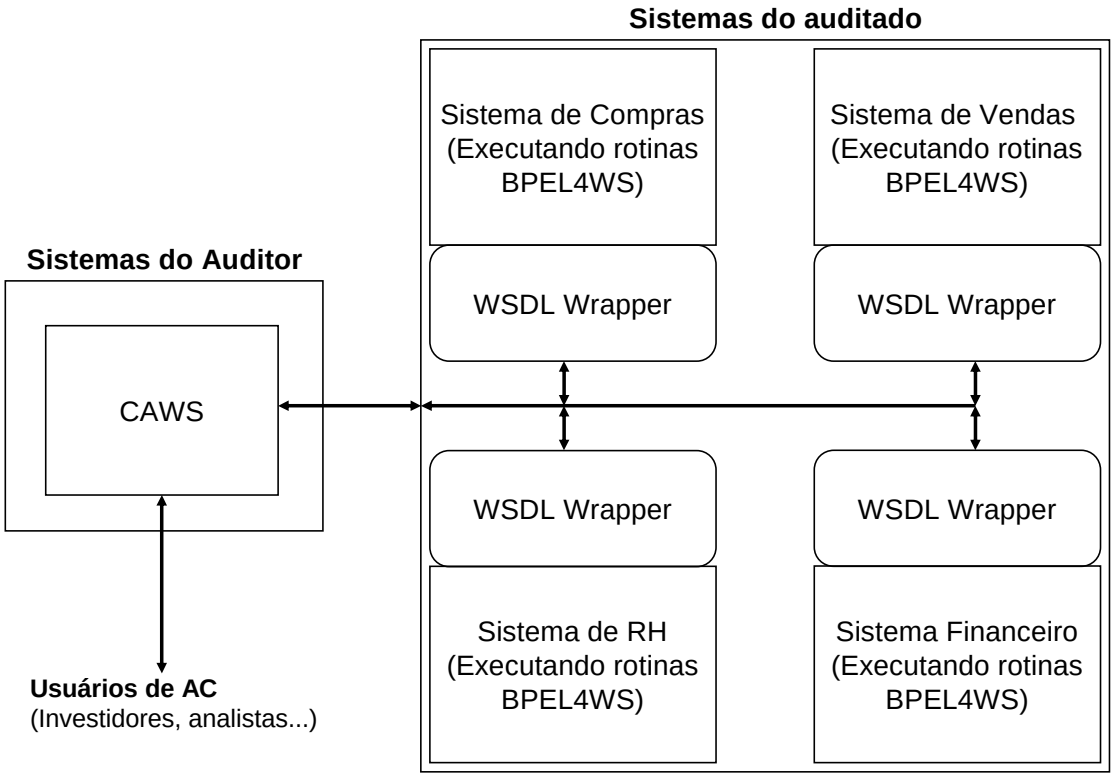

Figura 7 – Modelo SAC de Murthy e Groomer – Adaptado de Murthy e Groomer (2004)

Resumidamente o funcionamento do modelo proposto pelo autor pode ser descrito nos seguintes passos:

1. Uma transação é realizada em um dos sistemas que executam rotinas BPEL4WS;
2. O WSDL wrapper recebe a informação de que uma transação ocorreu e repassa as informações necessárias para que a instituição auditora faça a validação em tempo real da transação. O WSDL wrapper serve para permitir a comunicação entre os sistemas, através de serviços web, ele oculta do ambiente externo a organização a sintaxe do BPEL4WS que é privada, e disponibiliza apenas os aspectos públicos do processo de negócio.

3. O CAWS da auditoria externa valida a transação e emite um alerta quando encontra alguma situação de exceção nas transações. Durante as validações o CAWS pode fazer consultas aos sistemas que realizam as transações ao longo das verificações que executa.
4. O CAWS também disponibiliza serviços web para usuários das informações das validações realizadas pela auditoria externa. As solicitações de informações são repassadas através do WSDL wrapper quando é necessário obter informações dos sistemas do cliente para atender às consultas solicitadas.

Modelo de Alles et al. (2005)

O modelo proposto é voltado para o monitoramento contínuo de controles de processos de negócio, chamado CMBPC (*Continuous Monitoring of Business Process Controls*). O modelo foi implementado pelo departamento de Auditoria de TI da Siemens nos Estados Unidos, utilizando a abordagem orientada a dados. A implementação do modelo monitorou os controles de um ERP da Siemens.

A verificação da existência, corretude e funcionamento dos controles dos processos de negócio pode ser feita de três maneiras diferentes:

- Observar o processo de negócio e verificar se os controles de fato existem, são corretos e funcionam adequadamente. A vantagem dessa abordagem é que ela pode ser aplicada nos ambientes onde a equipe de auditoria não tem acesso direto. O problema é que a observação do comportamento dos processos de negócio pode não cobrir completamente todas as situações em que se espera que os controles funcionem, desta forma, não há garantias de que os controles funcionarão como esperado em todas as circunstâncias.
- No caso de controles preventivos, a equipe de auditoria pode tentar executar um ação proibida no processo de negócio para verificar se operação será ou não realizada. Para os controles detectivos ou compensativos, o auditor pode verificar se a operação proibida foi detectada e compensada quando for o caso. Esta abordagem é mais eficiente que a anterior para gerar evidências sobre o funcionamento dos controles, entretanto é muito improvável que um auditor, mesmo que interno, tenha permissão para executar testes tão

invasivos num ambiente de produção. Normalmente os auditores têm acesso apenas com direito de leitura nestes ambientes.

- Por fim, pode se recuperar as configurações dos controles armazenadas no sistema e verificar se elas estão de acordo com o esperado. O benefício desta abordagem é que ela demanda acessos apenas de leitura às bases de dados dos sistemas corporativos relacionados ao processo de negócio, e fornecem evidências fortes para confirmar se os controles realmente estão fazendo o que se espera deles. Para tanto é necessário assumir a premissa de que o código dos sistemas em produção estão corretos, uma vez que este método verifica apenas as configurações dos controles sem de fato testá-los. Os modernos sistemas ERP permitem acesso online de sistemas de AC às configurações dos controles relacionados à automação de processos de negócio que implementa.

O modelo do autor funciona segundo esta última abordagem, o CMBPC recupera os dados das configurações dos controles através de interfaces na camada de Aplicação em intervalos pré-definidos, e os compara com o *benchmark*, no caso, os valores esperados para as configurações. A importância da formalização dos testes é definir não apenas como é feito o teste, mas como interpretar o seu resultado, ou seja, definir o *benchmark*. Essa interpretação por vezes é subjetiva, o que dificulta, ou mesmo inviabiliza automatizá-los. O modelo está representado na Figura 8.

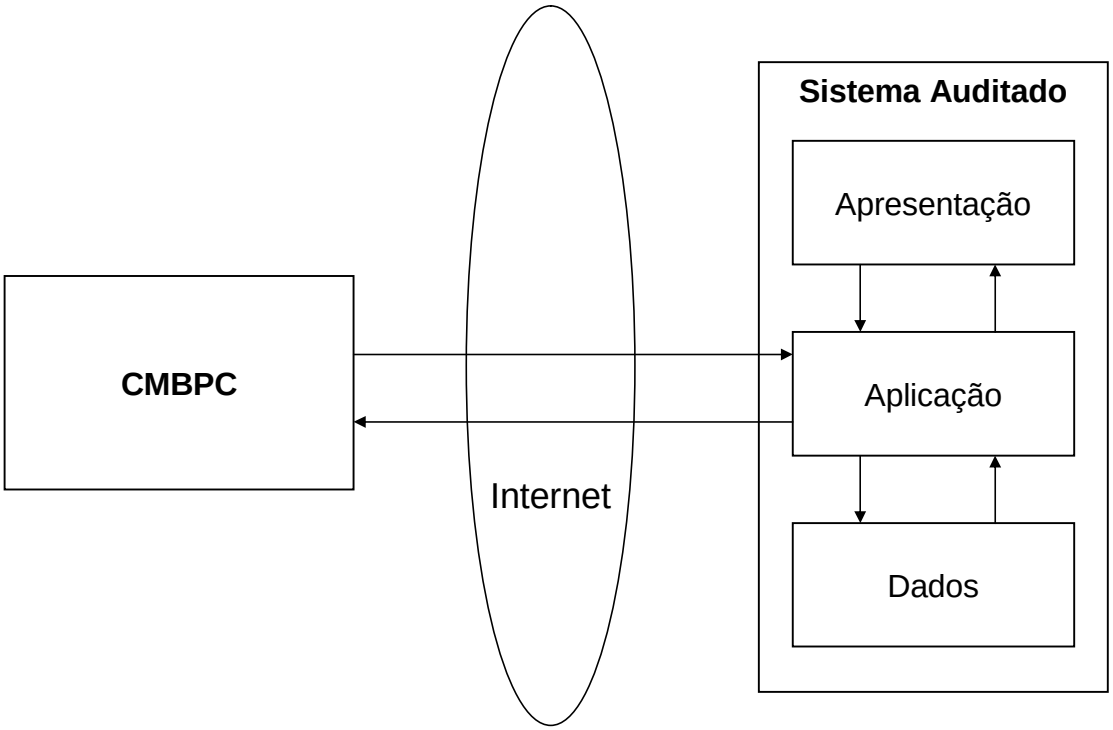

Figura 8 – Modelo de SAC de Alles et al. – Adaptado de Alles et al. (2005)

A principal tarefa do CMBPC é tomar alguma ação quando ocorrer alguma operação em que se detectou algum desvio em relação às configurações esperadas dos controles. Esses desvios são chamados de exceções. O CMBPC deve gerar automaticamente um alarme nos casos em que exceções críticas são identificadas, como uma conta de usuário sem senha, ou no caso de várias ocorrências não críticas podem ser agregação de fragilidade em algumas áreas dos controles. Por exemplo, vários avisos de detecção de senhas fracas (fáceis de serem descobertas) sinalizam problemas nas políticas de segurança. Os alarmes são sempre enviados para o auditor, e opcionalmente enviados para outras partes envolvidas.

A experiência com o modelo demonstrou que o gerenciamento dos alarmes emitidos pelos sistemas de AC é um fator crítico e que deve ser planejado tendo em vista que a tendência é que seja gerado um grande volume deles, sendo desta forma necessária uma abordagem para gerenciá-los evitando que a equipe de auditoria veja-se “soterrada” por uma “avalanche” de avisos.

Modelo de Chou, Du, Lai (2006) - ABACAM

O *Agent-based Continuous Audit Model* (ABCAM), ou modelo de auditoria contínua baseado em agentes, é um sistema de AC que pode ser implementado independentemente dos

sistemas de informação utilizado pelos clientes (auditados), permitindo auditoria automática em tempo real e facilidade para adaptar-se a mudanças nos requisitos de auditoria e sistemas de informação.

O sistema utiliza agentes móveis para ajudar os auditores humanos a realizar seu trabalho executando atividades que são tediosas, triviais, ou complexas. O sistema permite AC sem possuir interface com os sistemas do cliente, particularmente em fase de projeto, e permite aos auditores humanos auditar simultaneamente vários clientes enquanto acessa dados de diferentes aplicações ou diferentes relacionamentos colaborativos, como com os parceiros na cadeia de suprimentos.

Um agente de software é um software que alcança um objetivo através da execução de ações e reagindo a eventos com atividades pré-definidas num ambiente dinâmico. Tipicamente eles são programados para possuir inteligência e mobilidade. Mobilidade implica que o agente tem a capacidade de viajar de uma plataforma para outra, e inteligência refere-se a desdobramento de diferentes graus de inteligência artificial.

O conceito básico do ABCAM é que as atividades que tradicionalmente são feitas por auditores humanos em procedimentos de auditoria para coleta de evidências podem ser executadas por vários tipos de agentes de software. Com o ABCAM cada agente móvel representa um procedimento de auditoria específico e atua de acordo com os interesses do auditor de acessar e inspecionar as informações de interesse para auditoria que residem em fontes distribuídas.

A implementação do ABCAM é baseada em duas premissas importantes. Primeiro, o sistema implementado nas corporações auditadas possui um alto grau de automação nas suas operações de negócio. Nestas organizações as informações de negócio são mantidas em formato eletrônico, e as políticas de negócio e controles internos são completamente refletidos na definição dos processos que são mantidos pelos sistemas organizacionais. A segunda premissa é que as evidências de auditoria que são coletadas pelos agentes são capazes de prover competente suporte para o auditor tecer suas opiniões.

Os autores afirmam que, atendidas as premissas básicas, o sistema pode colher diretamente com seus agentes cinco dos sete tipos de evidências de auditoria, são elas: exame de ativos, documentação, confirmação, re-execução, e procedimentos analíticos. Os outros dois tipos de evidências, inquérito e observação, que não podem ser tratados por agentes, são geralmente considerados de menor importância para suportar a opinião do auditor. Avanços nas tecnologias de inteligência artificial podem trazer capacidades que permitam aos agentes futuros suportarem a coleta de todos os tipos de evidências de auditoria.

No ABCAM evidências de auditoria dos tipos documentação, re-execução e procedimentos analíticos podem ser suportados por diferentes tipos de agentes. Por exemplo, para evidência do tipo documentação comparam-se dados contábeis (como balanços e livro razão) com documentos relacionados (como cheques e pedidos). Para procedimentos analíticos comparam-se dados da contabilidade com valores de referência do segmento de atuação do cliente (*benchmark*). E a re-execução compara os dados da contabilidade com os valores resultantes da re-execução das transações. Desta forma, qualquer documento que possua erros ou potenciais indícios de fraude podem ser identificados.

O agente móvel pode recuperar informações e confirmar sua veracidade com entidades externas, como clientes, fornecedores e bancos, gerando desta forma evidências de auditoria do tipo confirmação. Evidências do tipo exame de ativos podem ser obtidas por agentes através, por exemplo, do exame do atual nível de estoque disponível através da comunicação com sistema de gerenciamento de estoque em tempo real.

A Figura 9 apresenta uma visão geral do modelo de sistema de AC proposto pelos autores. O Servidor de Serviços de Agência possui três módulos: módulo de interface, módulo de procedimentos e módulo de invocação e execução de Agentes. Este servidor interpreta comandos do auditor e mobiliza os agentes móveis necessários para completar a tarefa.

O módulo de interface gerencia a interface entre o Servidor de Serviços de Agência e os auditores humanos. Ele é responsável por duas funções: captura dos dados necessários a um procedimento de auditoria requisitado e a apresentação desses resultados para quem os requisitou.

O módulo de procedimentos é responsável por mapear as requisições de auditoria que são identificadas através do módulo de interface em um plano detalhado de atividades de coleta de evidências de auditoria. Este plano requer muitas informações, como que evidências precisam ser colhidas, o agente móvel que precisa ser despachado, e a configuração dos agentes móveis. Estas configurações incluem o itinerário para o agente, os recursos de informação que o agente acessará e o procedimento computacional para a atribuição. O módulo de procedimentos utiliza-se de uma base de dados de procedimentos de auditoria que permitem a geração de planos de atividade apropriados.

O módulo de invocação e execução de agentes é responsável pela iniciação de atividades dos agentes móveis e pela administração da execução da atribuição.

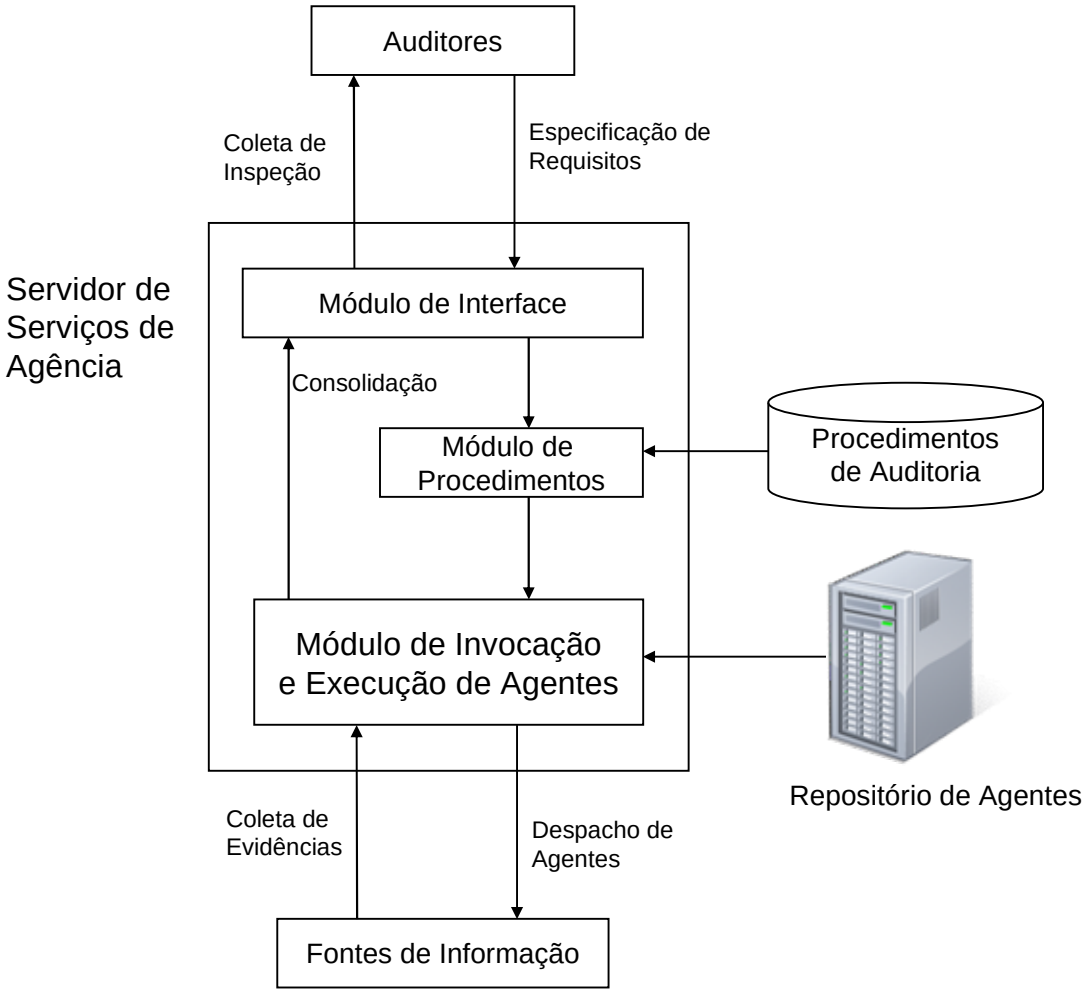

Figura 9 – Modelo de SAC de Chou, Du, Lai (ABCAM) – Adaptado de Chou, Du, Lai (2006)

Modelo de Ye, He e Xiang (2008) – WSCAM

O *Web-Service-based Continuous Auditing Model* (WSCAM) utiliza-se de tecnologia de serviços web e possui um centro de registro para invocar e registrar os serviços. O modelo é voltado para futuras gerações de sistemas contábeis, que precisariam ser construídos de forma a suportar o funcionamento nos moldes em que o SAC é proposto.

Os autores apontam que o modelo possui duas diferenças importantes em relação ao CAWS, a primeira delas é que os serviços web no WSCAM são hospedados pela entidade auditada, no CAWS eles são hospedados no ambiente da instituição auditora. A segunda é que enquanto no CAWS a abordagem é "*pull*" (os dados precisam ser solicitados pelo auditor), no WSCAM utiliza-se a "*push*" (os dados das transações são automaticamente enviados para o auditor, no momento em que ocorre a transação). A Figura 10 apresenta o modelo proposto.

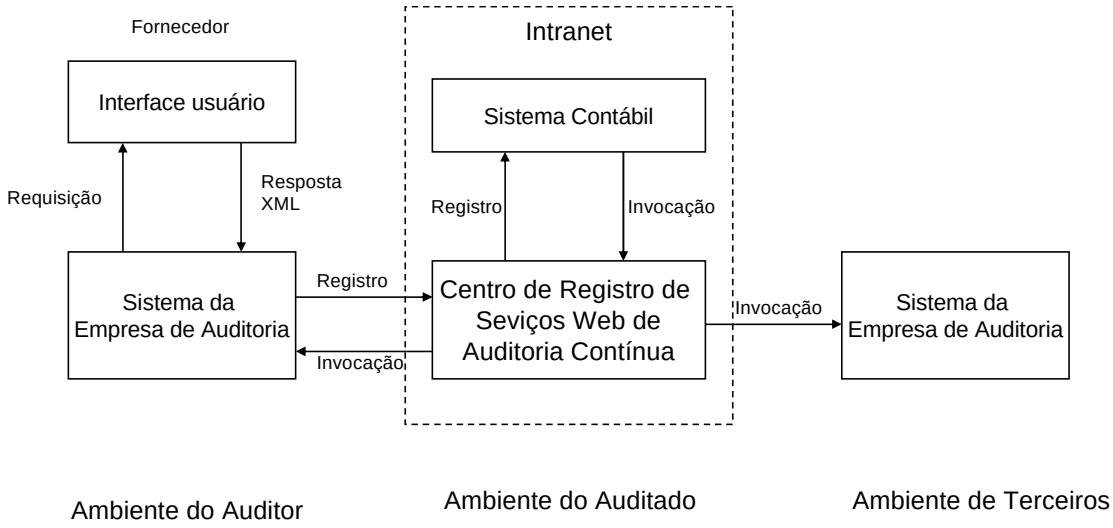

Figura 10 – Modelo de SAC de Ye, He e Xiang – Adaptado de Ye, He e Xiang (2008)

A coleta de evidências para subsidiar a opinião do auditor sobre as demonstrações financeiras é feita de forma contínua e em tempo real, no momento em que as transações ocorrem. A instituição de auditoria externa publica seus serviços de auditoria no centro de registro de serviços web de auditoria contínua residente no ambiente do auditado. Os usuários dos sistemas contábeis podem invocar estes serviços que foram registrados pela auditoria externa. Desta forma, ela tem controle sobre os processos, porque os usuários só podem acessar os serviços publicados por ela, tem acesso aos dados das transações no momento em que elas estão ocorrendo.

A utilização de Inteligência Artificial para analisar automaticamente cada transação é prevista no modelo. Além disto, os dados são comparados com as regras definidas pelo auditor em um sistema especialista, uma vez que seja detectada alguma exceção um alarme é disparado, e alertas são enviados para os auditores, que podem tomar alguma ação e notificar o cliente.

Algumas vezes o auditor precisa confirmar alguma informação específica com fornecedores para objetivos de validação, porque documentos precisam ser autenticados e confirmados. Como o centro de registro de serviços web de auditoria contínua fica hospedado no cliente, e a necessidade de confirmação não precisa ser em tempo real, apenas um servidor é necessário no ambiente do fornecedor. Quando for necessário confirmar alguma informação com o fornecedor o sistema do auditor enviará uma solicitação (*request*) para que o servidor web do fornecedor consulte os dados. O sistema do auditor recebe os dados e faz as verificações necessárias enviando uma resposta.

Não apenas os auditores podem utilizar-se do WSCAM para facilitar o processo de auditoria, seus serviços podem ser acessados por terceiros sob demanda. Estes terceiros são investidores, analistas e instituições financeiras. Algumas vezes terceiros precisam monitorar as condições financeiras do auditado como parte de acordos e obrigações contratuais.

O centro de registro de serviços web pode fazer parte da Intranet do cliente, assim ele pode se comunicar diretamente com o sistema contábil do cliente, e este sistema pode registrar ou invocar os serviços rapidamente por estarem na mesma rede. A comunicação entre o auditor e o auditado é via Internet, e as interações entre o auditor e os fornecedores, e entre estes últimos e o cliente (auditado) também é através da Internet.

Modelo de Ye et al. (2008) – SOA

Os autores promoveram em seu trabalho uma discussão com vista a propor um modelo conceitual de Auditoria Contínua baseado em SOA. O modelo seria aplicável a próxima geração de sistemas contábeis, que precisariam ser construídos de forma a suportar o funcionamento nos moldes em que é proposto. Eles destacam os avanços trazidos nas propostas para AC, mas levantam alguns problemas com relação aos modelos resultantes de estudos anteriores, como:

- Acurácia – todos os modelos têm como pré-condição que os clientes consegue utilizar seus sistemas contábeis ativamente registrando dados corretos sem a possibilidade de alteração posterior neles. O problema é que alguns dados não são introduzidos nos sistemas (alguns clientes podem manter contas secretas para si mesmo), ou depois da transação concluída seus dados são alterados. Uma vez que isto aconteça, eles não podem ter certeza sobre a acurácia das informações do sistema.
- Tempo real e Amplitude – Alguns modelos de AC adotam um projeto que apresentam problemas de sincronização. Eles monitoram alguns dados chave das transações comparando-os com os valores padrões ou esperados para aquele determinado dado, mas isto apenas funciona bem quando há alguma exceção. Isso quer dizer que não podemos fazer um monitoramento e análise completo da informação em tempo real.
- Flexibilidade – Atualmente os sistemas de AC são específicos para algum domínio de negócio específico ou são voltados apenas para grandes empresas, então sua flexibilidade é pobre.

Os modelos de AC mais proeminentes são fundamentados em bases de dados que contém os dados das transações realizadas nos sistemas do cliente (auditado), que possui uma interface web que permite ao auditor acesso aos dados. Para promover mudanças no ambiente de auditoria, precisa-se de modelos que sejam baseados nas transações dos sistemas dos clientes, não nos seus dados.

A Figura 11 apresenta o modelo conceitual baseado em SOA, composto de três elementos principais: Sistema de Auditoria, o Sistema da auditada e os sistemas de terceiros.

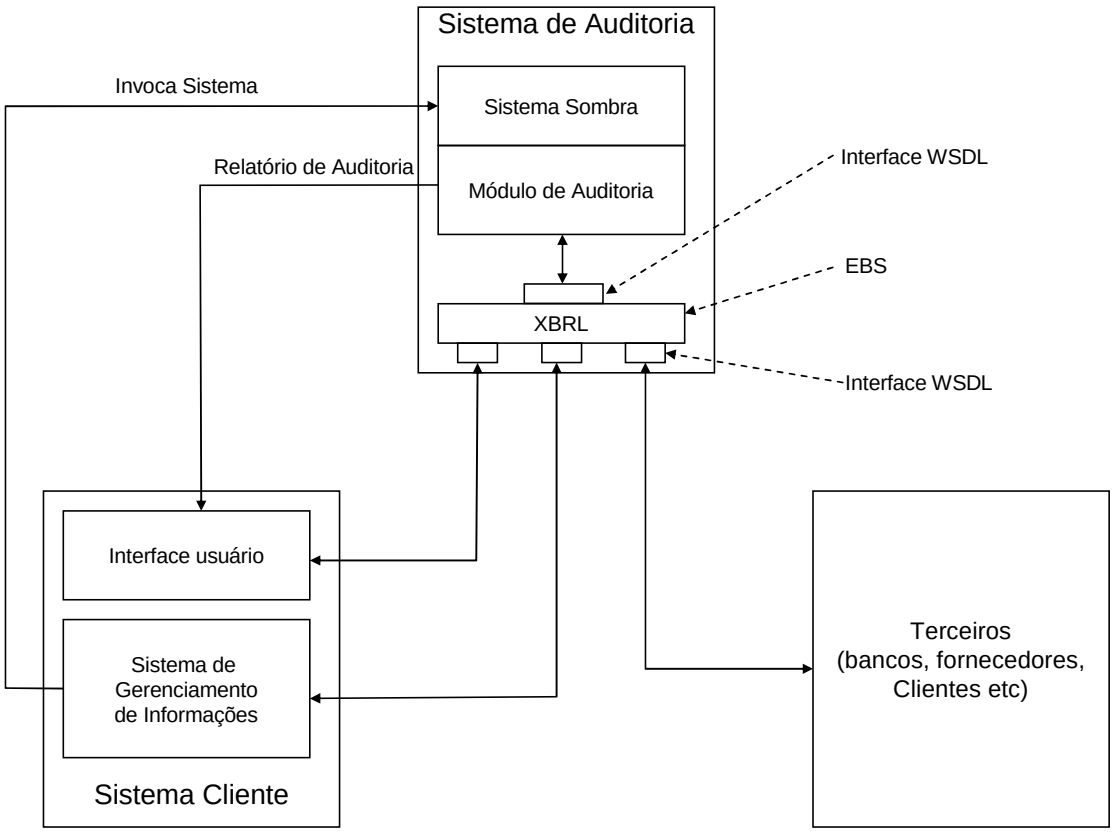

Figura 11 – Modelo SAC de Ye et al. (SOA) - Adaptado de Ye et al. (2008)

O sistema da organização auditada corresponde aos sistemas que suportam as transações que se deseja auditar de forma contínua. Ele pode ser visto tanto como usuário como provedor dos serviços do modelo. Quando algum usuário da auditada deseja utilizar seu próprio sistema para realizar uma transação, antes de poder fazê-la é enviada uma solicitação ao sistema de auditoria para que ele autorize a utilização do seu próprio sistema. A interface do usuário conecta indiretamente com o sistema de gerenciamento de informações. Primeiramente, a interface do usuário precisa acessar o sistema através da interface WSDL,

desta forma, apenas obtendo autorização do sistema de auditoria ele terá permissão de executar a transação.

O sistema de auditoria pode ser visto, segundo o modelo de registro de serviços web, como o servidor central de registro. Como tal, ele descreve os serviços e os dissemina entre os participantes do ambiente de auditoria contínua.

O sistema de auditoria é composto por: sistema sombra (*shadow system*); módulo de auditoria; relatório de auditoria; interface WSDL e pelo barramento de serviços organizacionais (EBS – *Enterprise Bus Service*). O sistema sombra invoca o sistema de gerenciamento de informações e armazena as informações e regras dos sistemas transacionais, isto permitirá a comparação das transações feitas através do próprio sistema com a simulação da mesma transação do sistema sombra. O módulo de auditoria também é conectado ao ESB através de interface WSDL. Os testes baseados em critérios podem ser utilizados neste módulo. Quando transações envolvendo sistemas do cliente (auditado) e sistemas de terceiros ocorrem o módulo de auditoria monitora o fluxo de dados em tempo real. Ao mesmo tempo, o módulo de auditoria invoca o sistema do cliente (auditado) para testar a transação, se alguma anomalia for detectada um relatório é emitido e enviado para o sistema do cliente.

Os terceiros participantes do ambiente são bancos, fornecedores, cliente, dentre outros. Os sistemas de terceiros podem ser vistos como provedores e clientes dos serviços do modelo, eles são utilizados para confirmar as informações das transações do cliente (auditado). Eles precisam concordar e estabelecer um acordo para que integrem o ambiente de AC.

Segundo o modelo todas as transações precisam ser previamente autorizadas pelo sistema da instituição auditora, e através dele fluirão todas as informações relativas à transação em curso, em tempo real, permitindo que testes sejam feitos em paralelo com as transações. A dependência de autorização do sistema de auditoria é um ponto que desagrada os clientes, que temem também pela confiabilidade dos seus sistemas devido a esta dependência.

2.7 BPMN

O OMG (Object Management Group) desenvolveu um padrão de notação para modelagem de processos de Negócio denominado de BPMN (*Business Process Modeling Notation*). O objetivo primário da BPMN é prover uma notação que fosse facilmente entendida por todos envolvidos nos processos de negócios, criando uma forma padronizada de

fazer a ligação entre o projeto de processos e sua implementação. A padronização criada pela notação permite a migração de modelos desenvolvidos com um ferramenta para outra de um fornecedor diferente. Outro objetivo, de menor importância, era assegurar que linguagens XML projetadas para execução de processos, como WSPEL (*Web Service Business Process Execution Language*), pudessem ser visualizadas com uma notação orientada a negócios. (OMG, 2009)

A BPMN é o resultado do acordo entre várias empresas de ferramentas de modelagem, que já possuíam suas próprias notações, visando criar uma linguagem única e padrão para modelagem de processos de negócio. (ALMEIDA, 2009)

A BPMN é aplicável apenas para apoiar a modelagem de processos de negócio, ou seja, outros tipos de modelagem tais como, modelagem de estrutura organizacional e recursos, modelagem de dados e regras de negócio estão fora do escopo da notação. (BRACONI; OLIVEIRA, 2009)

A notação possui um único modelo de diagrama, chamado de *Business Process Diagram* (BPD), ou Diagrama de Processo de Negócio (DPN), o que é suficiente para a representação dos mais diversos tipos de modelagem de processos. Nesse diagrama podem ser combinados os diversos elementos que formam o modelo (ALMEIDA, 2009).

Apesar de a técnica ser rica na oferta de elementos de modelagem, o que a torna uma das mais completas e promissoras da atualidade, os elementos mais comumente utilizados são apenas quatro: atividades, eventos, decisões e fluxos. Este pequeno conjunto de elementos permite a construção de modelos de processos bastante expressivos, fazendo com que a BPMN seja fácil de aprender e de simples utilização. (ALMEIDA, 2009)

Devido a sua larga aceitação num curto espaço de tempo, tornado-se o centro das atenções, sendo a técnica mais discutida e, possivelmente, também a mais utilizada, tem pressionado os fornecedores de ferramentas de modelagem de processos a introduzi-las em seus pacotes. Estima-se que já existam mais de 40 softwares que atualmente oferecem suporte para o uso de BPMN (ALMEIDA, 2009).

Segundo Almeida (2009), as principais vantagens do BPMN são:

a) Padronização e gestão sob responsabilidade do OMG mais um grupo de empresas-membros, consolidadas e com boa reputação no mercado de padrões abertos;
b) Um padrão de notação com suporte em várias ferramentas de modelagem;
c) Permite a evolução para o XPDL (*XML Process Definition Language*) 2.0, que é uma linguagem de descrição de *workflow*;

d) Permite a conversão de seus DPNs para a linguagem de execução de processos de negócio BPEL (*Business Process Execution Language*), contribuindo para reduzir a lacuna entre o desenho do processo de negócio e sua implementação.

e) A capacidade de enviar mensagens, aguardar respostas ou ser interrompido por mensagens é um recurso essencial no controle de intercâmbios com o mundo externo.

O mesmo autor aponta como principais desvantagens do BPMN:

a) Devido a ser somente uma notação gráfica, a integração do BPMN em outras ferramentas depende da sua representação textual. Desta forma, o requisito de integração é apenas parcialmente atendido;

b) O BPMN é focado apenas em processos, não sendo destinado ao manuseio de outras visões.

Um processo descreve uma sequência ou fluxo de atividades realizado por uma organização com o objetivo de realizar algum trabalho. Em BPMN um processo é representado como um diagrama de elementos de fluxo composto por Atividades, Eventos, Decisões e Fluxos, que definem sua semântica de execução. Processos podem ser definidos em qualquer nível, desde macroprocessos da organização até processos realizados por apenas uma pessoa. Processos de baixo nível podem ser agrupados para juntos alcançar um objetivo de negócio comum (OMG, 2009).

Um Diagrama de Processo de Negócio (DPN), portanto é o ambiente para mapear um processo de negócio que pode ser constituído por um ou mais processos. Esses processos dentro de processos de negócio podem ainda ser constituídos de subprocessos. (BRACONI; OLIVEIRA, 2009)

A Figura 12 apresenta os elementos básicos da BPMN que podem ser utilizados nos DPNs.

Figura 12 – Elementos Básicos da BPMN

Atividade

O símbolo de uma Atividade representa um trabalho que será executado em um processo de negócio. As atividades que ocorrem dentro de um DPN podem ser tarefas, Subprocessos (colapsado ou expandido) e Processos. Um processo não é representado por um elemento, mas sim um grupo de símbolos, como tarefas e Subprocessos (BRACONI; OLIVEIRA, 2009). As representações gráficas das Atividades na notação são apresentadas na Figura 13.

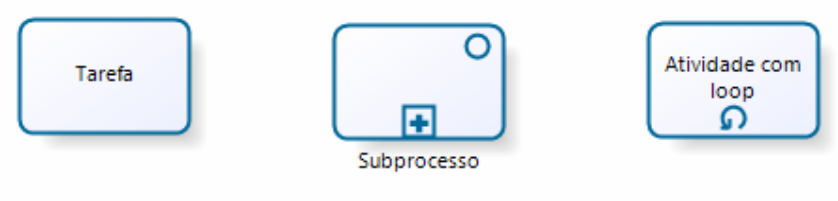

Figura 13 - Atividades BPMN

Uma tarefa é utilizada quando a atividade não pode ser descrita com mais uma camada de detalhe. Tarefas possuem três marcadores opcionais para representar *Loop*, Instâncias múltiplas e Compensação. O marcador de *loop* não pode ser utilizado simultaneamente com o de múltiplas instâncias, as demais combinações são possíveis. (BRACONI; OLIVEIRA, 2009)

As tarefas podem ser de três tipos: tarefa Automática (*Service*), tarefa Usuário, tarefa Manual. A primeira é executada por sistemas, sem intervenção humana, já a segunda é feita por uma pessoa utilizando sistemas, e a última é feita manualmente. (OMG, 2009)

Um subprocesso é uma atividade composta que é executada dentro de um processo de negócio. O símbolo de um subprocesso colapsado possui um "+" que sinaliza a existência de outro nível de detalhes, que pode ser expandido para exibi-los. Existem quatro marcadores opcionais que podem ser utilizados nos subprocessos: *Loop*, Múltiplas Instâncias, Compensação e Transacional. Um subprocesso expandido contém um Processo de Negócio. (BRACONI; OLIVEIRA, 2009)

Evento

Um Evento é algo que ocorre ao longo de um processo de negócio afetando-o de alguma forma. Eles podem alterar o fluxo do processo e têm algo que os dispara ou um

resultado, que podem ser representados como marcadores no meio do símbolo do evento. Existem três tipos de Eventos, de acordo com a maneira como eles afetam o fluxo: os de início, os intermediários e os de fim (BRACONI; OLIVEIRA, 2009). A representação gráfica deles é demonstrada na Figura 14.

Figura 14 – Eventos BPMN

Um evento de início demonstra a partir de onde um determinado processo irá começar. Os eventos intermediários ocorrem entre o de início e de fim afetando de alguma forma o fluxo do processo. Um evento de fim indica onde o processo irá acabar (BRACONI; OLIVEIRA, 2009).

Decisões (*Gateway*)

Os *Gateways* são elementos utilizados na modelagem para controle da seqüência do fluxo ao longo de um processo. Eles separam e juntam os fluxos. Só devem ser utilizados nas situações onde é necessário controlar o fluxo. Eles são chamados ainda de “Filtros de Decisão”. Os tipos mais comuns de *Gateways* são os Exclusivos e os Inclusivos. Nos exclusivos apenas uma das alternativas poderá ocorrer, nos Inclusivos é possível a ocorrência de mais de uma alternativa simultaneamente, gerando fluxo paralelos que poderão ser

sincronizados em algum momento mais adiante (BRACONI; OLIVEIRA, 2009). A representação gráfica deles é demonstrada na Figura 15.

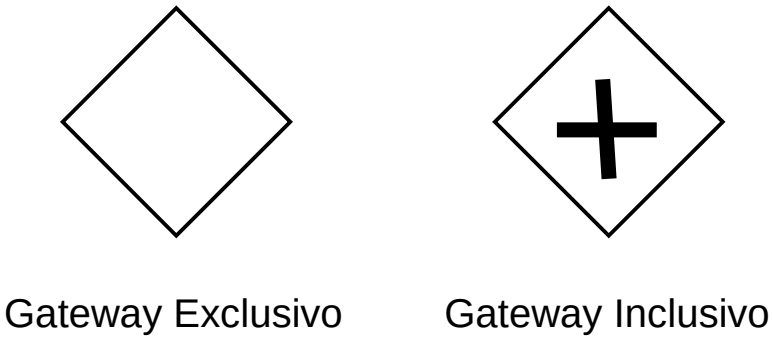

Figura 15 –*Gateways* BPMN

Conectores

A ordem em que as atividades do processo ocorrerão é mostrada pelo conector de seqüência de fluxo. O fluxo de mensagem é utilizado para mostrar a rota entre duas entidades que estão preparadas para comunicar-se através delas. Uma associação é utilizada para associar dados, informações e artefatos com objetos de fluxo. Estes três tipos de conectores estão representados na Figura 16.

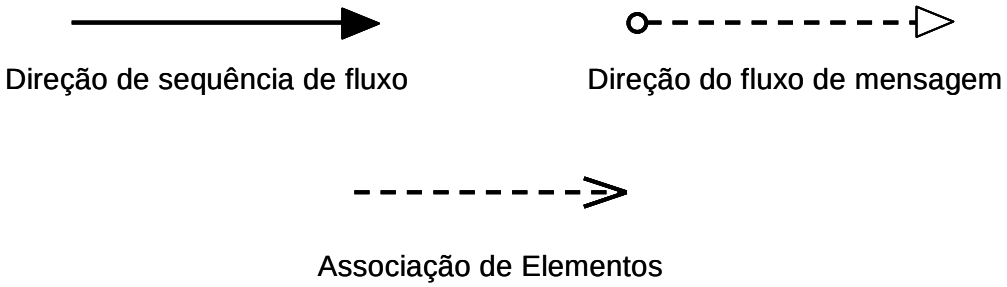

Figura 16 – Conectores BPMN

2.8 ARQUITETURA ORIENTADA A SERVIÇOS (SOA) E WEB SERVICES

Uma arquitetura de software basicamente trata como as partes fundamentais integrantes de um sistema se relacionam intrinsecamente e extrinsecamente. Essas partes são genericamente chamadas de componentes (ANSI/IEEE, 2000).

SOA (*Service Oriented Architecture*) é um tipo de arquitetura que utiliza serviços para construir blocos como uma maneira de facilitar a integração da empresa e o reuso de componentes através do baixo acoplamento (HEWITT, 2009). Uma arquitetura orientada a serviços (SOA) é um paradigma para organização e utilização de capacidades distribuídas, na forma de serviços, que podem estar sob o controle de diferentes proprietários. Ela provê uma maneira uniforme para oferecer, descobrir, interagir e usar esses serviços para produzir os efeitos desejados (OASIS, 2006).

Uma arquitetura orientada a serviços é essencialmente uma coleção de serviços. Esses serviços comunicam-se uns com os outros. Essa comunicação pode envolver simples trocas de informações ou podem envolver dois ou mais serviços coordenando a execução de alguma atividade (BARRY, 2009).

Para avançar na compreensão de SOA torna-se primordial entender o que são os serviços neste contexto. Serviços são funcionalidades expostas por componentes de software, através de um contrato (ou interface), para que outros componentes o utilizem. Desta forma, os clientes dos serviços podem ser aplicativos ou programas (TURNER, 2003). Segundo Barry (2009), um serviço é uma função que é bem definida, autocontida, e que não depende do contexto ou estado de outros serviços, suportado por algum sistema de computadores que o provê. Para Josuttis (2007) Serviços no contexto de SOA são interfaces voltadas para o cenário B2B.

Os processos de negócio numa arquitetura orientada a serviços são montados a partir da combinação de serviços disponibilizados. A coordenação destes serviços para implementar um processo de negócio pode ocorrer basicamente de duas formas: Orquestração e Coreografia (WIKIPEDIA, 2010).

Na Orquestração existe um processo central (processo mestre) que controla e coordena os demais processos envolvidos, sem que esses tenham conhecimento que fazem parte de uma composição de serviços. Na Coreografia, não existe a figura de um processo central controlando e coordenando os demais processos. Neste tipo de composição, cada processo envolvido sabe que integra uma composição de processos e que precisa interagir com eles de maneira ordenada para que o processo composto tenha sucesso. A Coreografia costuma ser utilizada em processos que envolvem mais de uma organização (WIKIPÉDIA, 2010).

A Figura 17 representa a interação numa arquitetura orientada a serviços básica. Ela apresenta um consumidor do lado esquerdo enviando uma mensagem para um provedor de

serviços do lado direito. Este último retorna uma mensagem para o consumidor (BARRY, 2009).

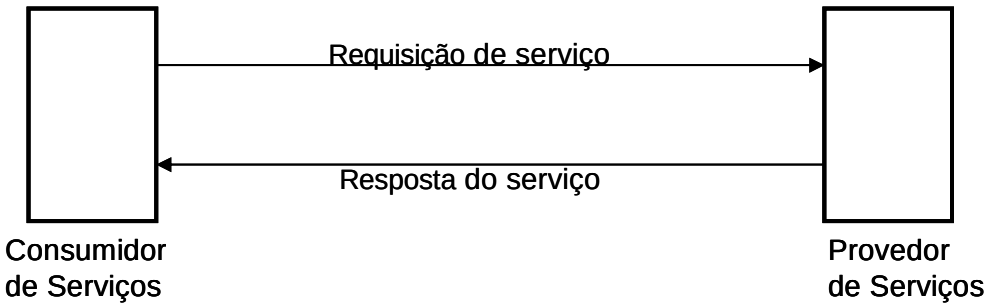

Figura 17 – Interação entre consumidor e provedor de serviços

Para que os serviços sejam utilizados pelos clientes é necessário que estes conheçam a maneira como acessá-los. Para obter estas informações em tempo de execução a estratégia utilizada é o registro de serviços. Antes da execução o cliente sabe apenas que tipo de serviço ele deseja acessar. Para executar o serviço ele seguirá os seguintes passos (KREGER, 2003), conforme descrito na Figura 18:

1. O cliente acessa o registro de serviços requisitando alguma implementação para uma interface determinada. O acesso ao registro de serviços é feito através do protocolo UDDI (Universal Description, Discovery, and Integration).
2. O registro de serviços responde informando a identificação do servidor que implementa a interface requisitada.
3. O cliente acessa o serviço utilizando-se das informações recebidas do registro.

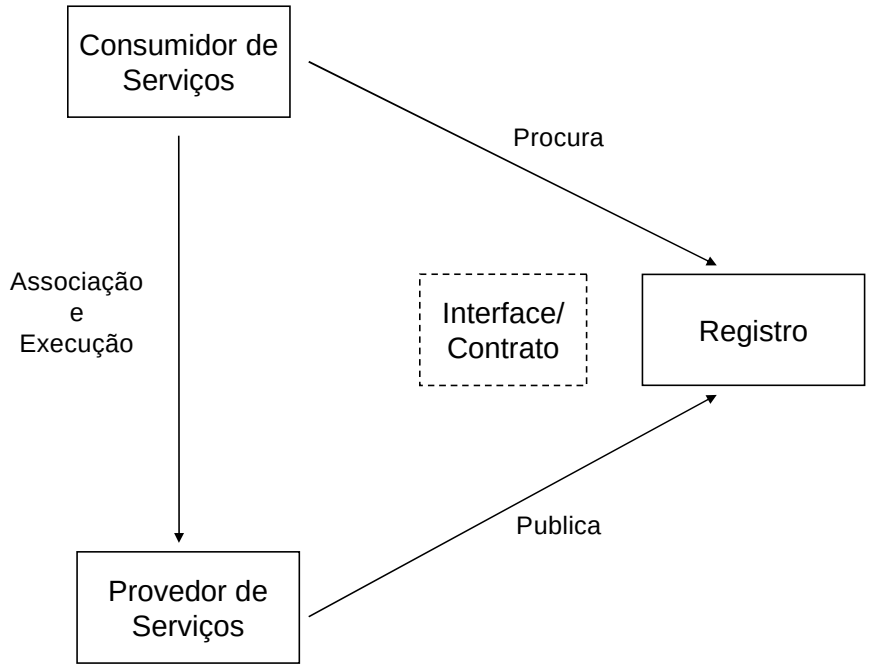

Figura 18 – Esquema UDDI

Benefícios de SOA

A principal motivação para desenvolver uma arquitetura baseada em serviços (SOA) é a flexibilidade. Obter essa flexibilidade é cada vez mais uma condição que vem se impondo devido ao crescimento da complexidade dos processos de negócio e dos sistemas que os suportam. É cada vez mais raro encontrarmos sistemas isolados, em vez disso vemos cada vez mais sistemas que precisam interagir com outros sistemas, tanto dentro do ambiente da própria organização, quanto fora dele (JOSUTTIS, 2007).

O controle dos custos de manutenção dos sistemas é um outro fator importante, pois além do crescimento da quantidade e complexidade dos sistemas convivemos com uma ambiente de negócio onde as mudanças ocorrem rapidamente trazendo grandes impactos nos custos de manutenção dos sistemas (JOSUTTIS, 2007).

Além do reuso, SOA facilita a adaptatividade dos sistemas, tornando-os mais dinâmicos permitindo que serviços possam ser substituídos de forma transparente em tempo de execução. Característica muito importante devido às constantes mudanças nos cenários de negócio. A flexibilidade da abordagem de serviços advém também dela permitir que regras de negócio sejam implementadas rapidamente nos sistemas, sem que seja necessário realizar grandes intervenções. A implementação das novas regras seria feita simplesmente eliminando os serviços que deixaram de ser utilizados e incluindo os serviços exigidos, ou mesmo fazer a

reordenação da sequência de execução destes serviços de acordo com a nova realidade dos negócios (JOSUTTIS, 2007).

Uma arquitetura baseada em serviços também é um fator importante para ajudar no alinhamento da TI com os objetivos de negócio da organização, contribuindo para que a linguagem da área de negócios e de TI encontre um ponto de convergência onde ambos mundos podem se entender melhor (JOSUTTIS, 2007).

Segundo Josuttis (2007) a abordagem SOA consiste de três principais elementos:

- Serviços, que representam funcionalidades de negócio auto-contidas que podem ser parte de um ou mais processos de negócio e que podem ser implementadas em qualquer tecnologia e qualquer plataforma.
- Uma infra-estrutura específica, chamada *Enterprise Services Bus* (ESB), ou Barramento de Serviços Empresarial, que nos permite combinar estes serviços de maneira fácil e flexível.
- Políticas e Processos que lidam com o fato de grandes sistemas distribuídos serem heterogêneos, estão sempre em manutenção, e possuem diferentes proprietários.

Princípios SOA

Uma arquitetura orientada a serviços deve seguir os princípios que são abordados abaixo (JOSUTTIS, 2007):

- Encapsulamento de serviços - Segundo este princípio o cliente não precisa conhecer toda a complexidade de um serviço para utilizá-lo. Apenas as informações necessárias para utilizar o serviço devem estar visíveis externamente, que é a sua interface.
- Baixo acoplamento de serviços - Para que uma abordagem SOA alcance os resultados a que se propõem é fundamental que sejam minimizadas as dependências entre os serviços, resultando num baixo acoplamento entre eles.
- Abstração de serviços - A abstração do serviço é o que permite que eles sejam tratados como caixas pretas, onde os detalhes de sua implementação não estão acessíveis aos clientes que o utilizam, que devem conhecer apenas suas interfaces.

- Reusabilidade de serviços - A reusabilidade de serviços é um dos pontos mais importantes de uma abordagem SOA, e um dos principais motivos para empreender esforços para adotá-la. A possibilidade de reutilizar lógicas de negócio por vários clientes é fator determinante para redução dos custos e da complexidade das manutenções dos sistemas. Quanto maior a granularidade de um serviço oferecido menor é o seu potencial de reutilização.
- Composição de serviços - A composição de serviços pode ser feita na forma de orquestração ou coreografia, ela ajuda a dar flexibilidade na disponibilização de novos serviços que são construídos a partir da combinação de serviços já existentes. Desta forma, pode-se estruturar um novo serviço de maior granularidade a partir de outros de menor granularidade.
- Autonomia de serviços - Um serviço tem independência de controle sobre o seu domínio de dados, podendo decidir como tratá-los. Na prática, um serviço tem responsabilidades para lidar com o domínio de dados relacionados à sua lógica de negócio, outros serviços que se utilizem destas regras ou dos seus dados devem fazê-lo através desse serviço.
- Descobrimento de serviços - A capacidade de descobrir serviços é fundamental para alcançar a reusabilidade e evitar a redundância de lógicas de negócio ou de acesso aos seus dados. Para que a descoberta ocorra utiliza-se de catálogos de serviços que podem ser acessados tanto em tempo de execução como em tempo de desenvolvimento. Além dos serviços é necessário encontrar seus metadados com a descrição de suas funcionalidades e de como acessá-las.
- Relevância de serviços - As funcionalidades oferecidas na forma de serviços são apresentadas em uma granularidade que é reconhecida pelo usuário como um serviço significativo e útil.

Modelos de Referência SOA

Diagramas representando arquiteturas orientadas a serviços podem ser bastante diferentes, dependendo da intenção e do ponto de vista de quem o produziu. O foco pode ser negócio, domínio, lógica, ou aspectos técnicos. (JOSUTTIS, 2007). Arquiteturas de software são normalmente organizadas na forma de visões, apresentando cada uma delas um diferente ponto de vista. De acordo com a classificação criada pela ANSI/IEEE 1471-2000 algumas possíveis visões são (WIKIPEDIA, 2010):

- Visão Funcional/Lógica
- Visão de Dados
- Visão de Processos/Concorrência
- Visão de Desenvolvimento/Estrutural
- Visão de Interação com usuário

O modelo de referência SOA do Open Group apresenta uma visão em nove camadas onde os blocos de construção de uma arquitetura orientada a serviços podem ser classificados. Esse modelo de alto nível mostra a perspectivas dos blocos de construção de uma solução SOA, e como eles estão relacionados entre si. Ele pode ser utilizado como base para modelos de soluções específicas, e também para modelos de grandes sistemas com arquitetura orientada a serviços (OPENGRUOP, 2009).

Visando utilizar-se de uma representação que seja apropriada aos objetivos desta pesquisa fez-se uma simplificação no modelo, onde foram removidas as quatro camadas relacionadas à Governança, Informação, Qualidade de Serviços e Integração, tendo em vista que estas camadas são voltadas para o suporte e gerenciamento das demais, não estando diretamente relacionadas às funcionalidades dos processos de negócio, que é o enfoque do presente trabalho. O modelo resultante dessa adaptação está representado na Figura 19, cuja representação é semelhante a outras encontradas em publicações que abordam arquiteturas orientadas a serviços como o proposto por Bieberstein (2006).

As cinco camadas contêm blocos de construção cujos propósitos estão relacionados às funcionalidades de processos de negócio. Eles suportam um ao outro hierarquicamente, sem, entretanto haver tanta rigidez, ou seja, pode haver situações em que a hierarquia não é completamente obedecida (OPENGRUOP, 2009).

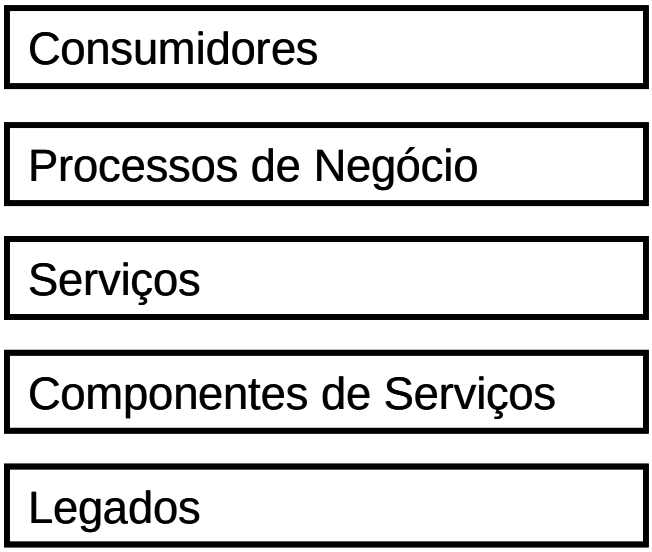

Figura 19 – Modelo de referência de SOA

A camada de Legados, também chamada de Sistemas Operacionais, é composta de blocos de construção como programas e dados dos sistemas operacionais (ou sistemas transacionais) da organização. Por exemplo, um banco pode possuir blocos como sistema para Gerenciamento de Relacionamento com clientes, Base de dados de clientes, Sistemas contábeis etc. Estão incluídos nesta camada:

- Aplicações e repositório de dados com funcionalidades necessárias para entrega de serviços para a camada de serviços;
- Programas de infraestrutura como sistemas operacionais, sistemas de gerenciamento de bancos de dados, soluções de e-mail etc.

A camada de Componentes de Serviços contém programas, outros que não os localizados na camada de Legados, que ajudam na execução dos serviços. Os ativos desta camada empacotam e virtualizam as características da arquitetura orientada a serviços, suportando sua utilização pela camada de serviços. A camada de componentes de serviços permite flexibilidade na TI fortalecendo o desacoplamento no sistema. Isto é conseguido ocultado dos clientes a volatilidade dos detalhes de implementação. Os blocos de construção desta camada incluem:

- Programas que empacotam os programas da camada de legados para criar serviços;
- Programas que são escritos para executar serviços e entregar a funcionalidade do serviço em si.

A camada de Serviços contém todo o portfólio de serviços disponibilizados na SOA. Cada um deles deve estar em conformidade com as especificações, para prover detalhes suficientes que permitam aos clientes invocar suas funcionalidades expostas pelo provedor do serviço. Exemplos de serviços que podem constar do portfólio de um banco são: “validar transferência”, “enviar transferência”, “movimentar fundos” e “completar transferência”.

Portfólio de serviços pode ser compostos de serviços de granularidade menor que são combinados, orquestrados ou coreografados, para prover um novo serviço de maior granularidade. Por exemplo, o serviço “mover fundos” pode ser composto por dois outros serviços, “mover fundos da origem” e “mover fundos para destino”. Os blocos de construção desta camada podem incluir:

- O próprio portfólio de serviços;
- Composição de serviços a partir de serviços de outro portfólio;
- Grupos de serviços e composições relacionadas a áreas funcionais;
- Dados criados ou utilizados pelo portfólio de serviços;
- Descrições, contratos e políticas dos serviços.

A camada de Processos de Negócio é a parte da arquitetura onde estes processos estão localizados. Eles podem ser compostos a partir da combinação de outros processos de negócio e de serviços disponíveis no portfólio. Por exemplo, “transferir fundos” pode ser composto por outros processos de negócios incluindo “enviar transferência” e “mover fundos”. Os blocos de construção desta camada podem ser:

- Os próprios processos de negócio;
- Composições onde os processos de negócio são compostos a partir de outros processos de negócio e a partir de serviços do portfólio;
- Informações criadas ou utilizadas pelos processos de negócio.

A camada de Consumidores contém os usuários dos sistemas e programas através dos quais ele acessa o portfólio de serviços. Exemplos são os clientes e o portal bancário. Os blocos de construção dessa camada podem ser:

- Pessoas, organizações e programas que participam dos processos de negócio;
- Programas de interface que apresentam informações e recebe informações vindas dos usuários;
- Dados utilizados pelos programas de interfaces, como perfis de usuários e configurações de interfaces.

A representação de uma arquitetura orientada a serviços em três camadas é também bastante utilizada por diversos autores com pequenas variações, como o nome das camadas. O ponto em comum entre todas elas é a representação de uma camada intermediária de serviços que faz a ligação entre os consumidores de serviços e os ativos de TI que dão suporte na prestação dos serviços. O esquema possui a estrutura exibida na Figura 20.

Figura 20 – Modelo simplificado de SOA

O modelo de arquitetura técnico baseado em SOA proposto por Josuttis (2009), por exemplo, apresenta como componente intermediário o ESB (*Enterprise Service Bus*), ou barramento de serviços corporativos, desempenhando basicamente o mesmo papel da camada SOA da Figura 20. Em alguns outros modelos no local de "Consumidores" existe uma camada chamada "*Frontend*", sendo o significado desta última menos abrangente. Existem ainda os modelos onde no local da camada de "Legados" existe "*Backend*", o que também é mais restrito, e em algumas situações pode não representar adequadamente todos os blocos que poderiam integrar esta camada.

A camada de Consumidores engloba os vários tipos de clientes que podem utilizar-se dos serviços, são usuários, aplicações internas, aplicações de parceiros, portais etc. A forma de acesso pode ocorrer de diversas formas diferentes através de canais como Internet, Intranet, VPN, redes B2B etc.

A camada SOA em alguns modelos é subdividida em duas partes, chamadas de "Serviços Compartilhados" e "Infraestrutura", como no modelo proposto pela ORACLE (2008). Esta última é responsável pelo gerenciamento, monitoramento, organização e controle dos serviços providos pela camada de legados. Como esta parte não está diretamente relacionada com os processos de negócio, sendo mais afeta a questões técnicas de TI, optou-

se por não representar esta subdivisão e de abordar apenas os serviços compartilhados desta camada.

Os Serviços Compartilhados da camada SOA contém os serviços que de fato são expostos como partes automatizadas de um processo de negócio ou de acesso aos seus dados. Esses serviços são utilizados pelos consumidores que os acessa através da infraestrutura SOA, responsável pelo registro, governança, mediação, gerenciamento e segurança (JOSUTTIS, 2009). Os serviços Compartilhados podem ser classificados em:

- Serviços de Dados – Permitem acesso aos dados mantidos por sistemas legados fornecendo funções de leitura e gravação.
- Serviços de Negócio – Executam funcionalidades que representam parte de um ou vários processos de negócio, normalmente possuem granularidade pequena para permitir maior reuso.
- Serviços de Processos de Negócio – Permitem o compartilhamento e reuso de um processo de negócio, que podem figurar como processos completos ou como subprocessos independentes.
- Serviços de Apresentação – Estão relacionados a camada de interface com usuários. São muito utilizados por portais corporativos.
- Serviços de Conectividade – Fornecem funcionalidades de integração e conexão com sistemas legados, ocultando dos consumidores protocolos proprietários que por ventura utilizem.

Serviços Web

A tecnologia de *Web Services* (WS), ou serviços web, é a mais provável de ser utilizada para conexão em arquiteturas orientadas a serviços. Ela utiliza-se basicamente de mensagens XML para criar conexões robustas entre provedores e consumidores de serviços. Desta forma, WS é utilizada para conectar serviços. A combinação de serviços, sejam eles internos ou externos à organização, compõem uma arquitetura orientada a serviços (BARRY, 2009).

O W3C (*World Wide Web Consortium*) foi criado no ano 2000 com o objetivo de desenvolver uma arquitetura que permitisse a interoperabilidade, utilizando-se para isso de diversos protocolos. Segundo ele, WS é um sistema de programas desenhados para prover suporte à interação entre máquinas através de uma rede, utilizando-se de mensagens SOAP

(*Simple Object Access Protocol*, forma de XML), na maioria da vezes transmitida utilizando-se do protocolo HTTP juntamente com outros padrões utilizados na Web (W3C 2003).

Promover a integração de aplicações com baixo acoplamento é um dos intuitos do desenho dos WS. Acoplamento diz respeito ao nível de interdependência entre os componentes de um sistema. Quanto maior o grau de acoplamento maior a dificuldade de tornar os componentes de um sistema independentes (W3C, 2003).

2.9 CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO

Neste capítulo foram apresentados os conceitos e modelos relacionados ao problema em análise permitindo a formação da base teórica necessária à compreensão das soluções propostas neste trabalho.

3 CAPÍTULO 3 – METODOLOGIA DE PESQUISA

Este capítulo descreve a metodologia de pesquisa adotada, explicitando as abordagens adotadas para planejamento e execução dos estudos com vistas a alcançar os objetivos desta pesquisa conforme especificado no início deste documento. Primeiramente apresenta-se as características da metodologia de pesquisa adotada, em seguida apresenta-se como foi o planejamento e a execução da pesquisa. Por fim, são tecidas algumas considerações finais sobre a pesquisa.

Nas próximas seções serão apresentadas as características da pesquisa, seu planejamento e comentários sobre sua execução, destacando as divergências em relação ao planejamento inicial. Por fim, são tecidas algumas considerações finais sobre a metodologia utilizada.

3.1 CARACTERÍSTICAS DA PESQUISA

O presente trabalho caracteriza-se como uma pesquisa aplicada quanto à sua natureza. Pesquisas deste tipo buscam produzir conhecimentos para utilização prática voltados para solucionar problemas específicos (SILVA; MENEZES, 2001).

Quanto aos objetivos ela possui as características de uma pesquisa Exploratória voltada para subsidiar inovação tecnológica. Pesquisas Exploratórias algumas vezes são conduzidas para verificar a viabilidade e custos de um empreendimento previamente a estudos mais aprofundados e rigorosos. Quando grandes estudos são antecipados é recomendado explorar inicialmente potenciais dificuldades em estudos preliminares (POLIT; HUNGLER, 1987).

A abordagem Qualitativa verificou-se com a mais indicada para a condução da pesquisa em tela. Segundo o IBOPE (2010), a abordagem faz emergir aspectos subjetivos, subsidiando a busca de percepções e entendimentos sobre a natureza geral da questão estudada, abrindo espaço para interpretações.

A principal técnica de pesquisa utilizada foi a observação sistemática. Segundo Rudio (2004) o termo “observação” tem um sentido mais amplo, pois:

> não se trata apenas de ver, mas de examinar. Não se trata somente de entender, mas de auscultar. Trata-se também de ler documentos (livros, jornais, impressos diversos) na medida em que estes não somente nos informam dos resultados das observações e pesquisas feitas por outros, mas traduzem também a reação dos autores.

A observação sistemática foi a forma de observação adotada. Segundo Rudio (2004), a observação sistemática “é a que se realiza em condições controladas para responder a propósitos que foram anteriormente definidos”. Visando o objetivo de elaborar um modelo de Auditoria Contínua para TCs foram objeto de observação desta pesquisa: iniciativas dos TCs relacionadas a AC; bibliografia relativa aos temas de AC, Controle Externo, Contabilidade Pública e Auditoria; legislação relacionada ao tema; e notícias relacionadas à atuação dos TCs e combate a corrupção.

3.2 PLANEJAMENTO DA PESQUISA

A pesquisa foi planejada e organizada nas seguintes etapas: levantamento de informações, análise do material levantado, elaboração do modelo de AC e validação do modelo.

Na etapa de levantamento de informações foram identificadas e estudadas fontes de informações relevantes para a pesquisa. O escopo dos estudos envolveu conhecimentos de alguns domínios principais que tiveram que ser cobertos, pelo menos minimamente em alguns casos, para viabilizar a construção do modelo de ambiente. Estes domínios podem ser classificados em dois grupos: Conhecimentos de TI e Conhecimentos do negócio.

O grupo de conhecimentos de TI engloba os seguintes assuntos principais:

- Modelos para Auditoria Contínua;
- Tecnologias para Auditoria Contínua;
- Tecnologias para Processos de Negócio.

O grupo de conhecimentos relacionados ao negócio dos TCs relevantes para a pesquisa envolve basicamente os seguintes grandes temas:

- Auditoria (conceitos, definições, técnicas);
- Contabilidade Pública (conceitos, definições, legislação);
- Controle Interno e Controle Externo (conceitos, definições, legislação).

O planejamento para as atividades da etapa de levantamento de informação contemplou basicamente a seguinte sequência para os estudos:

1. Estudo dos modelos e tecnologias para o AC:
    a. Modelos e Tecnologias para AC;

   b. Utilização de AC nas grandes empresas de auditoria (Delloitte, Ernest &Young, PricewaterhouseCoopers e KPMG);
   c. Ferramentas CATT (ACL e Idea);
   d. Iniciativas de AC (ou semelhantes) nos TCs brasileiros;
2. Estudo de Tecnologias para Processos de Negócio:
   a. BPMN;
   b. Ferramentas para BPMN;
3. Estudos Relacionados ao negócio dos TCs:
   a. Controle Interno;
   b. Controle Externo;
   c. Auditoria;
   d. Contabilidade Pública;

Na etapa de análise o objetivo central foi identificar os principais fatores que deveriam influenciar um modelo de AC para o TCE-PE. A investigação destes fatores concentrou-se em duas áreas: as características dos modelos de AC propostos na literatura e as características do TCE-PE. Isoladas as características relevantes, a premissa era de que seria possível fazer uma combinação delas, permitindo conceber um modelo de AC adequado às necessidades e ao contexto de utilização pelo TCE-PE. Um objetivo secundário da etapa de análise era procurar identificar as melhores oportunidades de utilização de AC para o TCE-PE.

Na etapa de elaboração, com base nas características identificadas no estágio anterior, foi construído um modelo que seria adequado ao contexto de utilização pretendido, o controle externo exercido pelo TCE-PE. Outro ponto importante tratado nesta etapa foi a concepção de estratégias de implantação do modelo de forma que sua construção fosse gradual, mas que fossem viabilizados resultados já no curto prazo, sem no entanto perder-se a visão de longo prazo.

A etapa de validação foi concebida com o objetivo de testar o modelo proposto com técnicos da área de auditoria e da área de TI do TCE-PE. O planejamento da validação previa a realização de apresentações onde o modelo seria descrito de forma detalhada para grupos de pessoas, colhendo suas críticas e sugestões. Com base nos pontos levantados pelos técnicos ajustes seriam feitos na proposta inicial.

3.3 EXECUÇÃO DA PESQUISA

Ao longo da execução da pesquisa buscou-se seguir o planejamento inicial, mas em algumas situações foi necessário promover ajustes nos planos. Os ajustes mais importantes encontram-se descritos nesta seção.

Inicialmente a investigação tinha por foco desenvolver um modelo de AC para o TCE-PE. Ao longo dos estudos, e à medida que se aprofundava nos assuntos pesquisados verificou-se que praticamente tudo que compunha o desenho do modelo poderia ser aplicável a qualquer TC brasileiro. Desta forma, modificou-se o objetivo inicial e concebeu-se um modelo com o intuito de que ele fosse aderente às características dos TCs brasileiros.

No planejamento inicial da etapa de levantamento de informações previa-se estudar um domínio de cada vez, porém, percebeu-se que esta estratégia não era adequada devido à necessidade de conhecer mais sobre alguns temas do negócio para entender os modelos de AC propostos na literatura, desta forma, antecipou-se o estudo de assuntos no momento em que eles eram necessários, mudando a ordem das atividades e os temas estudados.

Alguns assuntos não previstos inicialmente precisaram ser incluídos nos estudos à medida que se progredia no levantamento de informações e que se começava a avançar no desenho da proposta. Destes temas, destaca-se arquitetura orientada a serviços (SOA) e serviços web, que entraram no escopo depois que se optou por uma proposta baseada nestas tecnologias.

Planejava-se inicialmente identificar as principais oportunidades para utilizar AC no TCE-PE, porém este objetivo não foi alcançado. Constatou-se posteriormente não haver dados que permitissem uma avaliação quantitativa dos tipos de transações, sua materialidade, histórico de irregularidades encontradas etc. Além disto, existe uma subjetividade que cerca a discussão sobre quais seriam as melhores oportunidades, existindo correntes e entendimentos distintos, tentar chegar a conclusões sobre este tema extrapola os objetivos desta pesquisa em escopo e tempo.

O levantamento das informações relativas às iniciativas dos TCs brasileiros relacionadas, ou assemelhadas, à AC, foi feita através de visita aos sites dos TCs e contatos telefônicos e por e-mail com aqueles onde se verificou iniciativas de interesse para o estudo. Em nenhum dos TCs foram identificadas ações relacionadas à AC, ao longo dos levantamentos apenas um técnico do TCU já havia ouvido falar em Auditoria Contínua, mas afirmou não haver nenhuma iniciativa da sua instituição nesta linha. As iniciativas em

operação relativas à coleta de dados em formato eletrônico foram verificadas nos TCEs de Pernambuco, São Paulo, Paraíba e Piauí.

As etapas de elaboração e validação foram na realidade feitas de forma iterativa, além disto, ouve paralelismo nas atividades das fases de levantamento, análise, elaboração e validação. O primeiro desenho do modelo foi apresentado antes mesmo de se concluir todos os levantamentos previstos. Na ocasião percebeu-se a necessidade de verificar a aplicabilidade de algumas propostas antes de aprofundar os detalhes do desenho proposto. A estratégia mostrou-se eficaz uma vez que permitiu que determinadas questões fossem ajustadas mais cedo, conduzindo a maturação do modelo ao longo da pesquisa.

As reuniões de validação formais, feitas na forma de apresentações técnicas seguidas de debates, ocorreram entre abril e novembro de 2009. Na primeira validação o modelo contemplava um desenho de alto nível que descrevia basicamente o processo de auditoria contínua. Desta sessão participaram técnicos da área de controle externo. Na segunda validação participaram também técnicos da área de TI do TCE-PE. Na época o modelo já abordava questões tecnológicas. Mais três apresentações de validação foram realizadas, uma delas no CGTI (Comitê Gestor de Tecnologia da Informação) do TCE-PE, grupo responsável pelas decisões estratégicas de TI no órgão. O principal resultado das validações foram críticas e sugestão ao modelo e seus processos que contribuíram para o seu aperfeiçoamento e refinamento.

3.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE A PESQUISA

A multidisciplinaridade do tema desta pesquisa agregou uma complexidade adicional ao trabalho, conforme já era previsto desde a escolha do assunto. Contribuiu para contornar esta dificuldade relativa ao conhecimento do negócio a experiência adquirida pelo autor deste trabalho a partir da atuação em auditorias de TI no controle externo do TCE-PE, a participação na construção do planejamento estratégico e do planejamento estratégico de TI do TCE-PE para os anos de 2008 a 2012. A primeira experiência contribuiu para conhecer mais sobre os trabalhos de fiscalização, principalmente como são executados alguns tipos de auditorias, já a segunda ajudou a conhecer os desafios e dificuldades enfrentadas pelo TCE-PE para executar sua função constitucional, bem como vislumbrar sua visão de futuro.

Para elaborar o modelo foi necessário especificar os processos do ambiente em paralelo com a arquitetura tecnológica de suporte. A inclusão do desenho dos processos no modelo facilitou a compreensão do seu funcionamento. A visão clara das propostas contribuiu

para que as discussões fossem produtivas, e enriquecidas com críticas e sugestões de pessoas de diferentes áreas de atuação. O resultado foi um grande número de contribuições que levaram ao refinamento do modelo e ajudaram a lidar com o desafio da multidisciplinaridade do tema.

Importante também registrar as valiosas contribuições dos servidores do TCE-PE, que forneceram apoio de diversas naturezas, desde sugestão de material para estudo até formulação de sugestões que enriqueceram o resultado gerado. Este apoio também ajudou a melhorar a compreensão sobre o negócio do TCE-PE.

4 CAPÍTULO 4 – AMBIENTE DE AUDITORIA CONTÍNUA PARA TRIBUNAIS DE CONTAS

A proposta de Ambiente de Auditoria Contínua (AAC) para Tribunais de Contas descrita neste capítulo está representada através de três visões complementares, são elas:

- O arranjo de participantes do AAC;
- A arquitetura do AAC;
- Os processos do AAC.

Estas perspectivas permitem decompor e entender quem são os participantes do ambiente, qual a arquitetura tecnológica que permite a colaboração entre eles, e como é o desenho dos principais processos de negócio que serão suportados pelo ambiente. As visões permitem entender como os diversos elementos se combinam para viabilizar os resultados projetados. As representações permitem também que pessoas de diferentes áreas focalizem as características do ambiente que são do seu interesse, tornando a proposta mais acessível à compreensão de todos os interessados.

Neste capítulo serão apresentadas as instituições participantes, seus processos de negócio e sua arquitetura. Por fim, são apresentadas alguns cenários de evolução e estratégias para implementação do ambiente.

4.1 INSTITUIÇÕES PARTICIPANTES DO AMBIENTE

O AAC proposto foi concebido como um Sistema Aberto, que interage com um contexto externo complexo e dinâmico. Integram este cenário externo vários participantes que interagem com o ambiente visando diferentes objetivos e com suas próprias motivações. Uma das principais características do ambiente é a capacidade de suportar processos de colaboração entre seus participantes formando uma rede para troca de informações.

O ambiente proposto envolve a participação de várias instituições, em sua maioria do setor público, que formam um arranjo de participantes que cooperam para viabilizar os resultados projetados e obter benefícios mútuos na execução das suas respectivas atribuições.

Integram o ambiente cinco tipos de participantes: o TC, os Jurisdicionados, os Parceiros, os Agentes de Controle Social e as Fontes de Informação. A Figura 21 apresenta este arranjo local, com um TC como peça central interagindo com os demais participantes. Cada um deles está descrito nas próximas seções.

Figura 21 – Participantes do Ambiente de Auditoria Contínua – Arranjo Local

Todos os modelos de AC estudados possuem pelo menos dois participantes: o auditado e o auditor, em alguns casos um auditor interno. O modelo de Woodroof e Searcy (2001) prevê adicionalmente uma instituição que concede um empréstimo ao auditado como participante do ambiente, com o interesse de verificar se o cliente mantém as condições impostas no contrato de empréstimo. Já o modelo de Murthy e Groomer (2004) prevê, adicionalmente aos dois participantes padrão, a figura dos acionistas, clientes e fornecedores. Os primeiros têm interesse em consultar as informações financeiras e o resultado das auditorias externas, e o sistema de AC confirma dados das transações com os sistemas de cliente e fornecedores do auditado. Os modelos de Chou, Du e Lai (2006); de Ye, He e Xiang (2008); e de Ye et al. (2008) também preveem a confirmação de dados das transações com outras entidades.

No AAC para TCs além das figuras do Auditor e do Auditado, neste caso, TC e jurisdicionados respectivamente, foram incorporados os Parceiros com o objetivo principal de cruzamento e confirmações de dados. As Fontes de Informação possuem um papel

semelhante, entretanto passivo dentro do AAC. Os Agentes de Controle Social podem ser vistos como análogos aos acionistas em alguns modelos de AC traduzidos para a realidade de um TC.

Para cada TC pode ser criado um arranjo de participantes nos moldes propostos representando uma instância do modelo. Estas diferentes instâncias devem possuir conexões entre si formando uma extensa rede de fiscalização que pode abranger todos os TCs brasileiros. A Figura 22 representa o arranjo em nível nacional, que seria viabilizado tornando os TCs parceiros nos arranjos locais de cada TC.

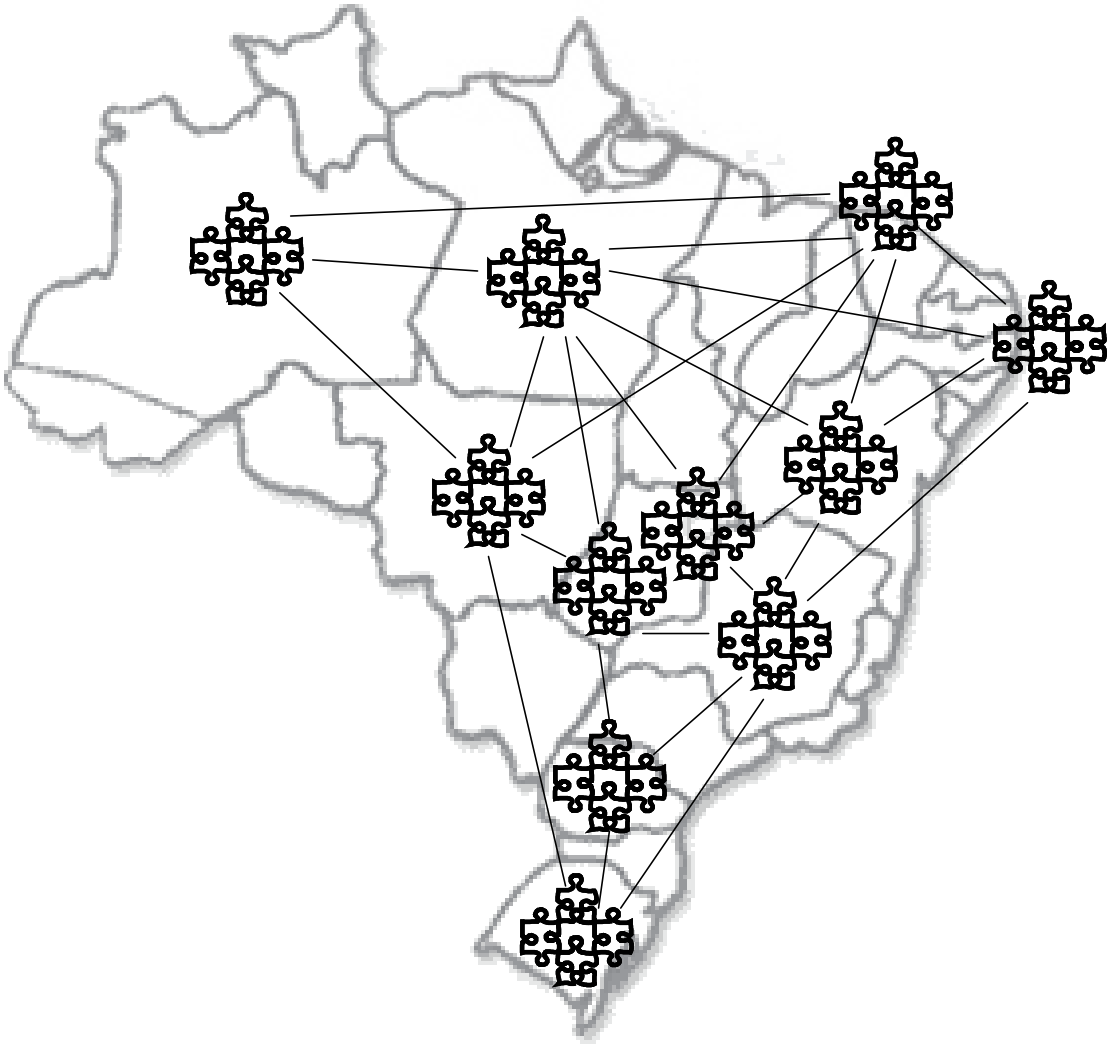

Figura 22 – Visão do Arranjo de Participantes em nível nacional

Tribunal de Contas

O TC representa a peça central do arranjo de participantes, compete a ele a construção e manutenção do AAC, que tem como função principal modernizar sua forma de atuação. Desta forma, ele deve mobilizar diversas instituições para adesão ao AAC na forma de Parceiros, celebrando convênios que promovam o acesso a dados de interesse para as partes envolvidas.

Cada TC tem um conjunto de Jurisdicionados sujeitos à sua fiscalização e que se encontram normalmente distribuídos geograficamente em uma região consideravelmente grande, como um estado, ou todo o território nacional, como é o caso do TCU. Devido a esta questão espacial normalmente os TCs possuem um estrutura distribuída com uma sede e unidades regionais organizadas dentro da sua área de atuação.

O relacionamento do TC com os jurisdicionados terá novas perspectivas com o acesso às facilidades e ferramentas oferecidas pelo AAC, criando um poderoso canal de comunicação entre estes participantes que trará celeridade, economia e eficiência na troca de informações. Documentos físicos serão substituídos por versões digitais, enviadas instantaneamente, assinados eletronicamente e com validade jurídica, desta forma, acelerando os processos de trabalho que dependem deste fluxo de informações e documentos, permitindo atuação tempestiva do TC e do controle interno dos Jurisdicionados conferindo maior efetividade nas ações com o objetivo de evitar danos ao erário.

Os principais benefícios e funcionalidades que o AAC provê para o TC encontram-se descritos na introdução deste documento.

Jurisdicionados

Os jurisdicionados são todas as instituições que estão sujeitas ao controle externo exercido pelos TCs. Para eles a adesão ao AAC será uma imposição legal, porém, este tipo de participante será muito beneficiado pelos serviços oferecidos. Eles são a origem de todas as transações que serão analisadas no contexto do AAC. Através dele poderão enviar eletronicamente informações e documentos relativos a todas as suas operações de forma automática e em tempo real.

O universo de jurisdicionados apresenta grandes variações nas suas características quanto a alguns fatores que influenciaram a especificação do AAC proposto, tendo em vista a sua própria viabilidade. Dentre estas características ganham maior relevância questões como: a distribuição geográfica; o porte; o grau de informatização e a dependência de terceiros nas questões de TI.

Para a maioria dos TCs a realidade é ter seus jurisdicionados distribuídos em regiões extensas. Nestas situações existem vários casos em que os jurisdicionados estão a centenas, ou mesmo, milhares de quilômetros de distância, o que traz necessidades de logísticas que acarretam elevação nos custos e maior dificuldade na interação.

O porte do jurisdicionado diz respeito a sua disponibilidade de recursos, neste caso a atenção deve ser voltada para os que possuem poucos recursos, como as pequenas prefeituras e câmaras municipais. Nelas normalmente escassos são os recursos de pessoal em todas as áreas.

O grau de informatização dos jurisdicionado é um fator fortemente atrelado ao seu porte. Normalmente são os de menor porte que se encontram em estágios menos evoluídos na utilização da TI na suas atividades.

A dependência de terceiros na área de TI é outro fator que guarda relação com o porte do jurisdicionado, normalmente os de menor porte apresentam maior dependência de serviços terceirizados para a operação dos seus ativos de TI. Nos casos mais extremos não existe uma área de TI e tudo é fornecido por terceiros, os sistemas são locados juntamente com a assessoria na sua utilização, existindo casos em que os sistemas são utilizados por terceiros fora das instalações do jurisdicionado.

Para operacionalizar a participação de cada um dos jurisdicionados serão executadas as atividades previstas no processo “Acordo de Auditoria Contínua” parte integrante da proposta do ambiente.

Assim como aconteceu com as empresas que participaram do piloto da implantação do SPED, espera-se que os jurisdicionados saiam aperfeiçoados devido à necessidade de adequar-se às exigências do AAC, forçando melhorias em termos de processos de negócio, de controles internos e sistemas de informação.

<u>Principais funcionalidades oferecidas aos jurisdicionados</u>

- Consulta de pendências - Os gestores públicos poderão acompanhar em tempo real como está a avaliação do TC com relação a cada uma das transações que realizou.
- Envio de Esclarecimentos para o TC - Os agentes públicos poderão utilizar o próprio ambiente para fornecer esclarecimentos ao TC quando solicitado, ou ainda informar ações corretivas com intuito de sanar algum problema identificado em qualquer transação que realizou.
- Recebimento de dados e documentos eletrônicos - O TC disponibilizará serviços para recebimento dos dados e documentos eletrônicos relativos às transações realizadas

pelos jurisdicionados. A transmissão é feita sem intervenção humana, ou seja, de maneira automática. As informações trocadas neste processo serão assinadas eletronicamente para garantir a segurança, confiabilidade e integridade da informação.

- Apoio ao Controle Interno - O controle interno dos jurisdicionados será informado dos avisos emitidos em que foram identificados indícios de irregularidades. Os avisos serão ou não enviados para o controle interno de acordo com as regras de encaminhamento definidas. Os avisos não devem ser enviados em situações onde a análise dos fatos possa ser prejudicada pelo conhecimento do Jurisdicionado da situação, ou quando o sigilo for um fator importante.

Parceiros

O papel dos Parceiros no ambiente de AC é fornecer serviços para troca de informações entre eles e o TC. Cada parceiro deve possuir algum tipo de informação útil para a fiscalização do TC. Na maioria das vezes os parceiros terão o papel de confirmar as informações transmitidas pelos jurisdicionados.

Os participantes do tipo parceiro só integrarão o arranjo do ambiente de AC se desejarem, desta forma, oferecer ganhos pela participação é importante para torná-la atraente. Para os que tiverem interesse em participar, será necessário estabelecer convênios, desta forma, uma das importantes atividades de estruturação do ambiente é a construção desta rede de cooperação, celebrando convênios e expandindo o número de parceiros. Cabe ao TC a condução deste processo de crescimento.

A cada convênio celebrado serão disponibilizados os serviços acordados para cada uma das partes, variando estes serviços de acordo com os interesses das instituições e as informações que cada um possui e que pode disponibilizar. Um dos processos que integram o ambiente é voltado para operacionalizar esta atividade, o processo “Convênio com Parceiros”.

Abaixo segue uma lista com exemplos de possíveis parceiros do AAC, e as informações que poderiam prover como participantes do ambiente.

- Receita Federal e Secretarias de Fazenda (Estados e Municípios) – informações sobre notas fiscais, situação fiscal dos contribuintes, informações de escrituração contábil e fiscal.
- Bancos – informações sobre contas e movimentação bancária.

- Juntas comerciais – informações sobre empresas, como, quadro societário e dados cadastrais.
- INSS – informações sobre benefícios, arrecadação de tributos, óbitos etc.
- Tribunais de Contas – informações sobre transações dos seus jurisdicionados (processos licitatórios, contratos, execução orçamentária e financeira, atos de pessoal etc), informações produzidas pelo TC (decisões, irregularidades verificadas etc).
- Poder Judiciário: consulta da situação das ações relativas a recuperação dos débitos imputados pelo TC.

A celebração de convênios entre órgão do setor público com objetivo de troca de informações e compartilhamento de dados é fato corriqueiro, em alguns casos eles já estão previstos em normativos, como no ajuste do Sistema Nacional de Informações Econômico Fiscais - SINIEF 04/06, cujo trecho da cláusula décima quinta encontra-se reproduzido abaixo, demonstra a possibilidade de celebração de convênio com TCs para as finalidades previstas no AAC.

> "§ 2º - A administração tributária da unidade federada do emitente também poderá transmitir a NF-e para:
> ...
> III – outros órgãos da administração direta, indireta, fundações e autarquias, que necessitem de informações da NF-e para desepenho das suas atividades, mediante prévio convênio ou protocolo de cooperação, respeitado o sigilo fiscal."
>
> (CONFAZ; SRF, 2006)

O TC pode oferecer aos seus parceiros consultas a dois principais tipos de informações: as produzidas por ele próprio e as relativas às transações dos jurisdicionados. Para este último tipo a vantagem é possuir em um único ambiente os dados das operações realizadas por todos os jurisdicionados do TC, desta forma é possível fazer pesquisas bem mais amplas do que quando se consulta a base de apenas um jurisdicionado.

<u>Principais funcionalidades oferecidas aos parceiros</u>

- Pesquisa de transações realizadas pelos jurisdicionados - Podem ser pesquisadas informações relativas às transações realizadas pelos Jurisdicionados, como por exemplo, as licitações praticadas por um único jurisdicionado, ou a um conjunto de interesse, ou ainda todos. Para o grupo escolhido poderá ser consultado os

licitantes que apresentaram proposta, os resultados de habilitação e julgamento das propostas, os vencedores, recursos e seu julgamento, dentre outros.

- Consulta de empresas inidôneas - A lista de empresas consideradas inidôneas para contratação com o setor público. Caso a empresa tenha sido punida por um dos jurisdicionados esta informação estará disponível para consulta.
- Consulta de débitos imputados - Os débitos imputados pelo TC a qualquer jurisdicionado ou gestor público podem ser consultados.
- Pesquisa de informações sobre investigações em andamento - As informações relativas à investiagções em cujo compartilhamento esteja previsto no convênios firmados

Agentes de Controle Social

Os Agentes de Controle Social (ACS) são importantes participantes do ambiente de AC, eles representam todos os que desempenham de alguma forma atividades de controle social, seja de forma individual ou através de organizações com este fim. Normalmente a força de trabalho envolvida é composta por voluntários, que podem ter interesse na fiscalização da aplicação dos recursos públicos em qualquer esfera, federal, estadual ou municipal, ou ainda nos gastos relacionados a determinadas áreas, como saúde, educação, segurança etc. Por exemplo, um grupo de pais que tem interesse em fiscalizar os gastos relacionados à educação do município ou do estado.

A motivação para os ACS utilizarem o ambiente AC é a possibilidade de acesso às informações de todas as transações realizadas pelos gestores e aos serviços de apoio ao controle social. A contribuição deles para o ambiente dá-se principalmente na forma de fiscalização e apresentação de denúncias aos TCs. Desta forma, propicia-se um ambiente de colaboração onde controle social e controle externo unem forças e alinham objetivos. A rede de controle social proporciona maior capilaridade ao acompanhamento da gestão pública e encontra os canais eficientes para encaminhar os indícios de descuido e corrupção no trato do erário. Os TCs por sua vez recebem a valiosa contribuição através de denúncias bem documentadas para direcionar os esforços das suas equipes de auditoria.

Para ter acesso ao ambiente de controlador social não será necessário realizar nenhum cadastramento prévio, nem fornecer dados que permitam sua identificação. O cadastramento será necessário apenas para alguns tipos de serviços oferecidos pelo ambiente como tratado mais adiante.

Principais funcionalidades oferecidas aos Agentes de Controle Social

- Apresentação de denúncia – o portal de controle social provê os recursos para que qualquer cidadão, sem necessidade de identificar-se, apresente denúncia ao TC, através dele podem facilmente incorporar à sua demanda todas as evidências e transações relacionadas à sua denúncia.
- Super Portal de transparência - com facilidade de acesso a todos as transações dos jurisdicionados, podendo a partir deles fazer denuncia. Seria possível a sociedade conhecer as transações que estão sob investigação do TC (aquelas com indícios verificados automaticamente), esta informação seria exibida juntamente com a explicação que as análises ainda estão em curso.
- Suporte a formação de grupos de controle social – o portal de controle social permite a formação de comunidades virtuais que podem organizar-se para fiscalizar em conjunto, compartilhando informações e dividindo tarefas.
- Envio de avisos – qualquer cidadão poderá cadastrar-se para receber avisos do ambiente quando uma situação de seu interesse acontecer. Por exemplo, ser informado sempre que uma determinada empresa for contratada por um jurisdicionado, desta forma, quando uma transação de celebração de contrato possuir como contratado o CNPJ informado será emitido um aviso para o cidadão que solicitou.

Fontes de Informação

As fontes de informação são participantes passivos do ambiente. São instituições que publicam informações confiáveis e úteis para o controle externos exercido pelo TC. A partir delas os dados são coletados de maneira automatizada sem a necessidade de estabelecimento de acordo prévio.

Para que as informações possam ser recuperadas de forma automática é necessário que ela seja publicada em um formato que permita que os dados sejam lidos e armazenados em formato estruturado na base de dados de auditoria. Além disto, o endereço das páginas com os dados de interesse deve ser conhecido previamente.

São exemplos de possíveis fontes de informação: IBGE, Jornais, Diários Oficiais, PNUD, UNESCO, Ministério da Saúde, Ministério do Planejamento, Ministério da Fazenda, dentre outros.

Os dados obtidos das fontes de informação são dos tipos *noun rotine hard data* e *soft data* (WOODROOF; SEARCY, 2001), que podem ser de grande utilidade na construção de cenários, *benchmark*, e para identificação de relacionamento entre variáveis. Estes dados permitem por exemplo, apresentar um mapa com informações sobre o IDH (índice de desenvolvimento humano), indicadores de saúde e despesas com saúde por município, ajudando a identificar áreas que merecem atenção especial das equipes de auditoria, seja por sua importância social, ou pelo risco de irregularidades.

Alguns exemplos de informações úteis para os TCs que pode ser obtidas a partir de fontes de informação:

- Diários Oficiais – publicações dos jurisdicionados (avisos de licitação, extrato de contratos etc) e notícias;
- IBGE – dados sobre renda, população, economia, educação etc;
- PNUD – IDH;
- Jornais – notícias de interesse para a fiscalização dos TCs, podendo ser automaticamente rotuladas e associadas, permitindo a consulta de notícias relacionadas a um tema ou jurisdicionado;

As fontes de informação podem mudar seu papel no arranjo do AAC, elas podem tornar-se parceiros, passando a oferecer serviços de consulta de dados, e acessando também os serviços disponibilizados pelo TC.

4.2 ARQUITETURA DO AMBIENTE

A proposta de arquitetura para o AAC foi especificada com o objetivo de viabilizar tanto as interações previstas entre os participantes do ambiente, bem como suportar os processos internos dos TCs. O desenho proposto organiza-se segundo os princípios de uma arquitetura orientada a serviços, contemplando uma visão de alto nível que se desdobra em mais de detalhes em alguns pontos mais relevantes para o foco nos processos de negócio dos TCs.

A proposta baseada em SOA é justificada pela necessidade de suportar a cooperação entre os vários participantes do ambiente, expondo para cada um deles acesso aos serviços que precisam, sem que os clientes precisem compreender como eles estão implementados, reduzindo assim a acoplamento da solução proposta, tornando-a mais flexível às mudanças.

Outro fator importante para a opção é o fato de SOA ser baseada em padrões não proprietários amplamente aceitos na indústria de TI, e do movimento de migração dos

produtos dos grandes fornecedores para suportar esta arquitetura, gerando um mercado rico em opções e com maior independência de fornecedores.

Uma arquitetura orientada a serviços contribuirá também para alinhar a TI com os negócios do TC. O serviço torna-se o ponto de convergência destes dois mundos, para área de negócio funções bem definidas, flexíveis e reutilizáveis, para a TI, componentes de software com papeis bem definidos, e que poderão ser orquestrados para suporte à automação de processos de negócio.

A Figura 23 apresenta uma visão geral da arquitetura do AAC, nela estão representados os participantes do arranjo do ambiente e as tecnologias que suportarão a interação entre eles. Os serviços do AAC estão voltados para atender as necessidades de interação com jurisdicionados, parceiros e equipes de auditoria do próprio TC.

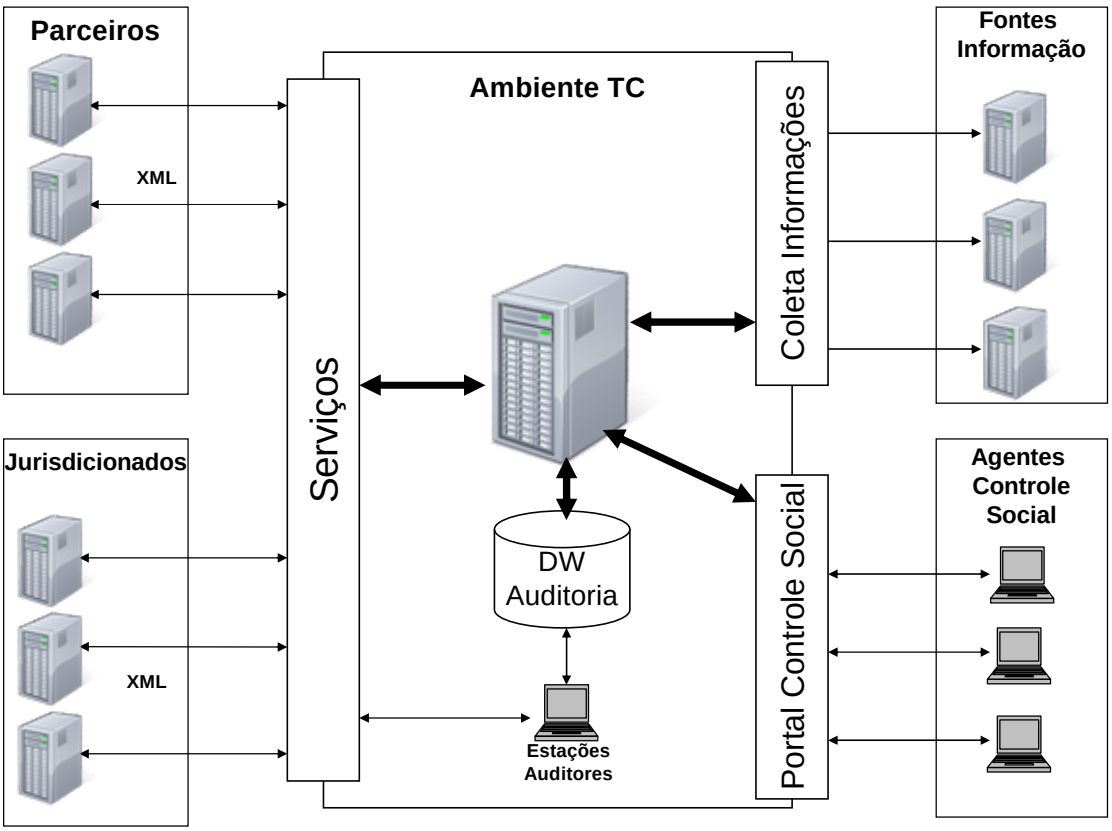

Figura 23 – Visão Geral da Arquitetura do AAC

A arquitetura será detalhada em três diferentes perspectivas, abordando o ambiente do TC, dos Jurisdicionados e dos Parceiros. Para os demais participantes do AAC, as fontes de informação e os agentes de controle social, não é necessário especificar nenhuma arquitetura para que eles desempenhem suas funções no ambiente. A coleta feita a partir das fontes de informação não demanda nenhuma adequação nos seus ativos de TI, uma vez que os

recursos do TC executam a coleta dos dados diretamente das páginas Web que elas publicam. Para os Agentes de Controle Social é necessário apenas um navegador para acessar o Portal de Controle Social.

A arquitetura proposta desenha uma solução que adota a abordagem de AC com características de uma abordagem orientada a dados, por ser menos invasiva no ambiente do jurisdicionado do que um módulo de auditoria incorporado, menos complexa e custosa do que uma solução baseada em agentes inteligentes. O módulo de auditoria incorporado apresentaria também uma dificuldade adicional devido à heterogeneidade dos ambientes do jurisdicionados, desta forma, seria muito complexo desenvolver um único módulo que atendesse às características de todos, ou muito custoso possuir vários módulos diferentes. Outras vantagens da abordagem orientada a dados são: sua implementação mais simples e sua aplicabilidade mesmo nos casos em que os sistemas não operam em tempo real.

O AAC prevê verificação em dois níveis, a saber: de transações e de padrões. A verificação em nível de eventos não foi contemplada por julgar-se mais voltada para o controle interno, e devido a sua implementação ser muito invasiva no ambiente do jurisdicionados, porém, o modelo pode ser facilmente estendido para comportar este nível de validação. Outra dificuldade neste nível de validação é a pouca disponibilidade de ferramentas comerciais voltadas para esta função. Outra possível alternativa seria desenvolver ferramentas, neste caso a heterogeneidade dos jurisdicionados implicaria elevados custos e grande complexidade.

Arquitetura do Ambiente do Tribunal de Contas

A arquitetura do ambiente do TC foi desenhada para viabilizar a interação com seus jurisdicionados, com seus parceiros e com os agentes de controle de social, além disso, ela também suportará os processos internos de fiscalização do TC. A Figura 24 apresenta seus blocos básicos de construção segundo um modelo simplificado em camadas de uma arquitetura orientada a serviços (SOA), com suas camadas de consumidores, serviços e legados.

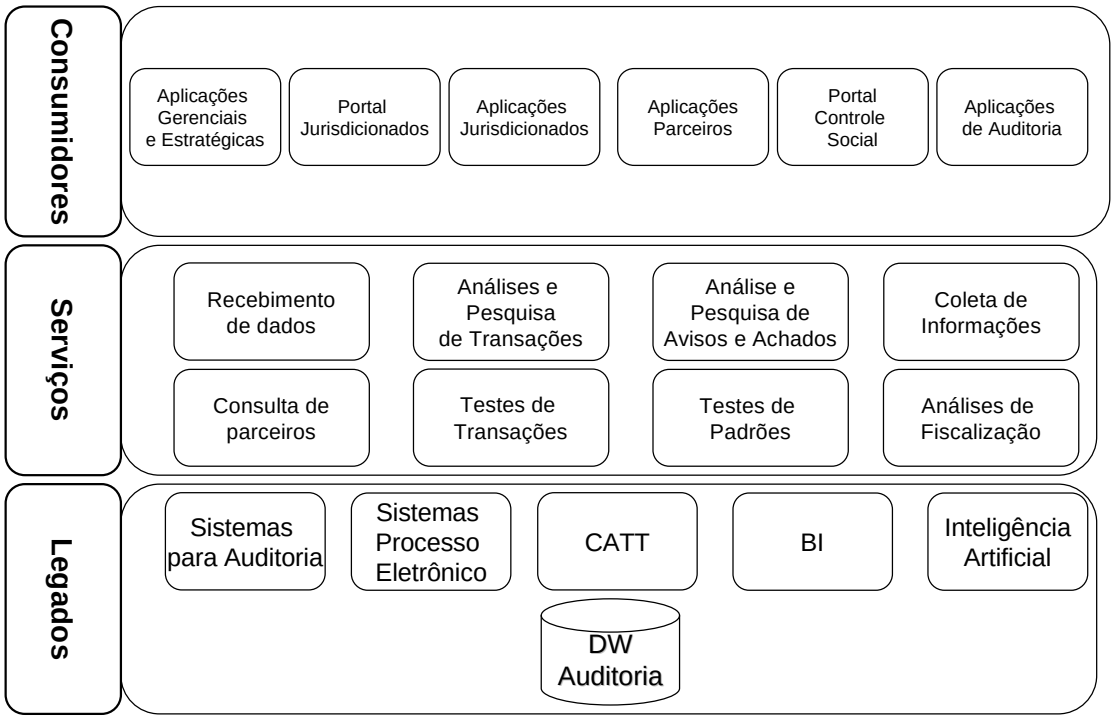

Figura 24 - Arquitetura do Ambiente do Tribunal de Contas

a) Camada de Consumidores

A camada de Consumidores reúne diversos tipos de clientes que podem utilizar-se dos serviços oferecidos pelo AAC, são usuários, aplicações internas, aplicações de parceiros, aplicações de jurisdicionados e portais. A forma de acesso dos Consumidores aos serviços será através de Serviços web, esta forma permite disponibilizar os serviços tanto para quem está dentro como para quem está fora da rede do TC.

Os principais blocos de construção desta camada são os seguintes:

- Aplicações de Auditoria – esse grupo de aplicações representa todas as que forem empregadas no TC para realização de Auditorias e que se utilizam dos serviços oferecidos pelo AAC. Tipicamente elas utilizarão serviços de testes de transações, de testes de padrões, de consulta de parceiros e de pesquisa e análise de transações. Estas aplicações trarão grande poder para as equipes de auditoria fornecendo vasto universo de informações para planejamento e execução de auditoria.
- Aplicações Gerenciais e Estratégicas – esse grupo de aplicações consiste principalmente dos painéis de controle disponibilizados pelo AAC e por outros sistemas de informação gerenciais e estratégicos do TC.

- Aplicações dos Jurisdicionados – esse grupo contém os aplicativos de transmissão utilizados pelos jurisdicionados para enviar os dados para o TC.
- Portal dos Jurisdicionados – portal de relacionamento do TC com os Jurisdicionados através do qual os gestores públicos acessam informações do seu interesse e podem interagir com o TC. Através deles é possível, por exemplo, consultar pendências com o TC, responder solicitações de esclarecimentos etc.
- Aplicações de Parceiros – todos os sistemas dos parceiros que fazem consultas e pesquisas utilizando-se dos serviços providos pelo AAC.
- Portal de Controle Social – portal que oferece recursos para os agentes de controle social.

b) Camada Serviços (SOA)

A arquitetura proposta apresenta na camada de serviços os principais grupos de serviços compartilhados do AAC do TC. Devido ao foco nos processos de negócio não estão identificados os serviços de infraestrutura desta camada. Os grupos de serviços são os seguintes:

- Recebimento de Dados – serviços voltados para o recebimento de dados e documentos eletrônicos enviados pelos jurisdicionados. Os serviços devem suportar também questões relacionadas à sincronização de dados.
- Análise e Pesquisa de transações – esse grupo de serviços disponibilizará os recursos de análise e pesquisa das transações armazenadas no AAC para todos os Consumidores que se utilizam deles, fornecendo todo poder das ferramentas CATT, de BI e de Inteligência Artificial (IA) para os aplicativos das equipes de auditoria e para as tarefas automáticas do AAC. As pesquisas nas transações e seus documentos permitirão a localização dos dados de interesse com base em critérios utilizados como filtros. Esse grupo de serviços permite também a análise das transações como a extração de informações estatísticas de um universo de dados em análise como: média, desvio padrão e variância, e todos os recursos fornecidos por CATT, BI e IA. Parte destes recursos será disponibilizada para os Parceiros e para os Agentes de Controle Social, levando-se em consideração questões de sigilo e conveniência.

- Análise e Pesquisa de Avisos e Achados – serviços que permitem a realização de pesquisas nos Avisos e Achados utilizando-se de critérios de filtragem de dados, além de recursos de análise desses dados.
- Análises de Fiscalização – serviços que permitem a realização de análises e pesquisas nos dados relacionados à fiscalização. Esses serviços são utilizados principalmente em painéis de controle voltados para o apoio a decisão e planejamento das ações de fiscalização.
- Teste de transações – serviços para execução de testes nos atos. Os serviços em sua maioria serão suportados por ferramentas CATT, de BI e de Inteligência Artificial.
- Testes de Padrões – serviços para execução de testes de padrões. Os serviços em sua maioria serão suportados por ferramentas CATT, de BI e de Inteligência Artificial.
- Consulta de Parceiros – serviços voltados para intermediar as consultas dos Consumidores a dados disponíveis nos Parceiros do AAC.
- Coleta de Informações – esse grupo reúne os serviços que fazem a coleta de informações na Web dos dados de interesse para a fiscalização do TC.

c) Camada de Legados

A arquitetura proposta apresenta na camada de legados apenas os principais ativos de TI necessários aos processos de negócio suportados pelo AAC do TC. Devido ao foco nos processos de negócio não estão identificados todos os recursos de infraestrutura desta camada.

Os principais blocos de construção dessa camada são os seguintes:

- DW de Auditoria – banco de dados relacional que conterá todas as transações efetuadas pelos Jurisdicionados em formato estruturado.
- Sistemas de Processo Eletrônico – Esse bloco representa todos os sistemas que estão relacionados aos processos formalizados e julgados pelo TC. Eles controlam a tramitação dos Processos do TC dentro da sua estrutura organizacional ao longo do seu ciclo, desde quando o processo é criado até a sua conclusão, passando pelas etapas de instrução e julgamento. Além disso, eles controlam toda a documentação relacionada ao processo do TC, seja ela produzida interna ou externamente.

- Sistemas para Auditoria – Esse bloco representa todos os sistemas que são utilizados para a realização de auditorias. Contemplam desde a fase de planejamento das auditorias, bem como o registro dos achados de auditoria e produção de relatórios.
- CATT – ferramentas responsáveis pela execução da maioria dos testes de transações e testes de padrões. Oferecem vários recursos de análise de dados.
- BI – ferramentas responsáveis pela consolidação de dados em visões que apóiem o processo decisório, seus recursos no AAC são utilizados principalmente para compor painéis de controle de diversos tipos.
- Inteligência Artificial – ferramentas utilizadas para descobrir padrões nos dados que indicam indícios de irregularidades, ajudando a identificar áreas de maior risco.

Arquitetura do Ambiente dos Jurisdicionados

A arquitetura do ambiente dos Jurisdicionados foi desenhada apenas com o objetivo de viabilizar a interação com o TC, que neste caso consiste no envio dos dados e documentos relacionados às transações praticadas pelos gestores públicos.

A heterogeneidade dos Jurisdicionados no tocante seu porte e disponibilidade de recursos tecnológico direcionou para que existissem duas variações possíveis na montagem do seu ambiente, uma forma mais simples e outra mais avançada, podendo a primeira ser utilizada tanto pelos pequenos quanto pelos grandes nos estágios iniciais, mas a visão de futuro é que todos, ao seu tempo, venham a utilizar o segundo modelo.

A Figura 25 representa a primeira opção de arquitetura para o ambiente do Jurisdicionado, ela adota um modelo onde os sistemas transacionais do Jurisdicionado não precisam sofrer nenhum ajuste para o envio dos dados ao TC. Desta forma, a transação não será transmitida para o TC no momento em que foi realizada, será enviada com um retardo que é o tempo necessário para que um programa conversor detecte que uma nova transação foi realizada apenas após os dados serem persistidos no banco de dados do sistema transacional. O interstício de tempo entre a operação e sua transmissão para o TC pode ser de poucos segundos ou alguns minutos. Este intervalo de tempo, em princípio, não trará nenhum impacto relevante para a fiscalização do TC.

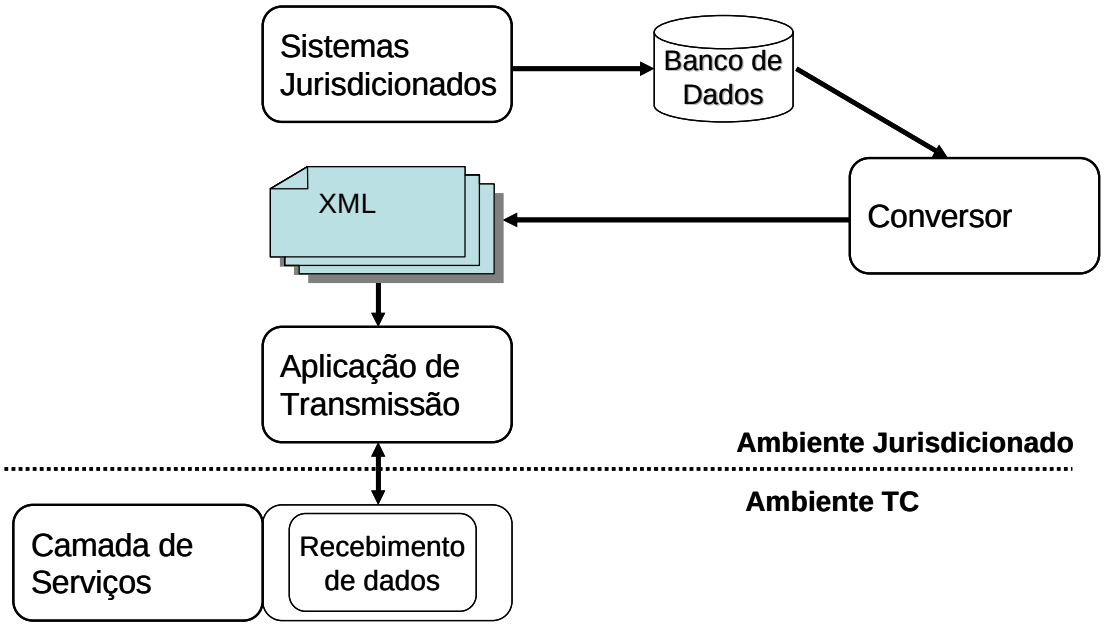

Figura 25 – Arquitetura do Ambiente dos Jurisdicionados (opção 1)

A Figura 26 representa a segunda opção de arquitetura para o ambiente do Jurisdicionado, ela adota um modelo onde os sistemas transacionais do Jurisdicionado precisam incorporar funcionalidades para gerar os arquivos XML necessário para o envio das transações realizadas para o TC, desta forma o próprio sistema interage com a Aplicação de Transmissão que enviará os dados para o TC.

A previsão de duas arquiteturas para o ambiente do jurisdicionado tem o objetivo de oferecer uma solução que tem como vantagem sua simplicidade, que demanda menor investimento dos jurisdicionados, e outra que seria a solução ideal, apresentando como vantagem o envio dos dados em tempo real, no exato momento em que a transação ocorre.

Nas duas figuras aparece representada parte da camada de serviços do ambiente do TC, onde o grupo de serviços de Recebimento de Dados está pronto para recebê-los.

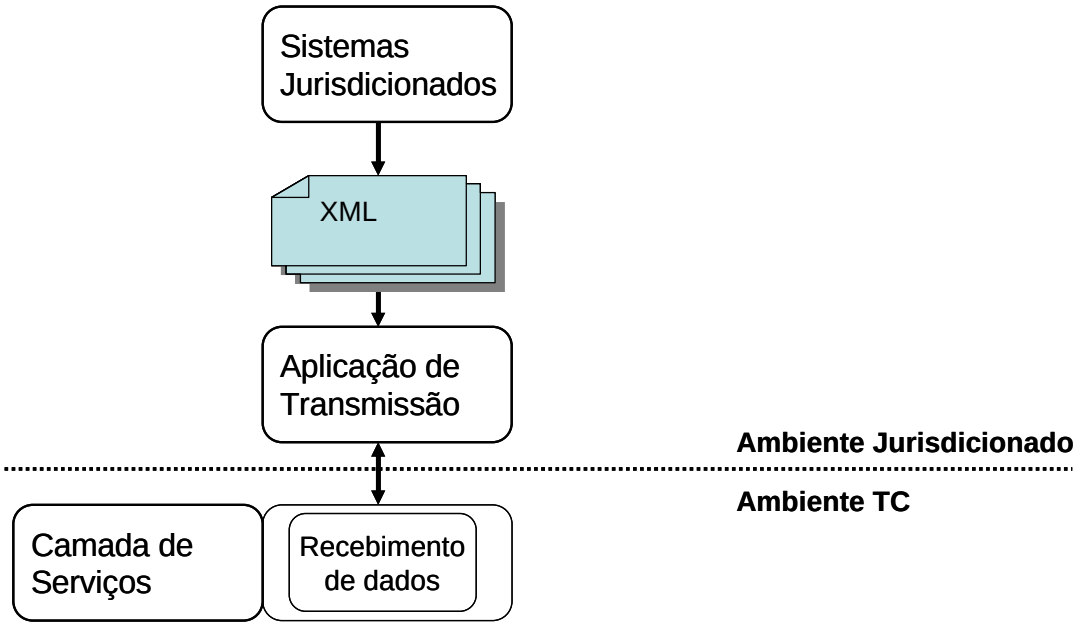

Figura 26 – Arquitetura do Ambiente dos Jurisdicionados (opção 2)

Os blocos de construção do ambiente dos Jurisdicionados são descritos abaixo.

Sistemas Jurisdicionados – este componente representa todos os sistemas transacionais utilizados pelos Jurisdicionados para realizar transações de interesse para a fiscalização do TC. Exemplos típicos são os sistemas contábeis, de orçamento, de estoque, patrimônio, contratos, licitações, Recursos Humanos, dentre outros.

Conversor – programa responsável por monitorar o registro das transações realizadas através dos sistemas do jurisdicionados nos seus respectivos bancos de dados. O programa pode verificar novas gravações em intervalos de tempo pré-definidos, e quando detectar um novo registro gera as mensagens XML para transmissão dos dados e documentos para o TC. Este componente está presente apenas na opção 1 para o ambiente do Jurisdicionado.

Aplicação de Transmissão – programa responsável pela transmissão das mensagens XML para o TC. Esta aplicação pode ser fornecida pelo próprio TC, evitando que cada Jurisdicionado tenha que desenvolver ou adquirir uma. É possível que existam ferramentas comerciais que atendam aos requisitos necessários para este programa, o que pode ser uma opção mais econômica do que desenvolvê-la, porém, existe a possibilidade de que as opções comerciais não tenham todas as características necessárias. Devido ao grande número de Jurisdicionados e a sua distribuição geográfica é importante que este programa não traga muitas demandas de suporte, para tanto ele deve ser de fácil instalação e configuração,

também é fortemente recomendável que possua capacidade de atualizar-se automaticamente sempre que uma nova versão for disponibilizada pelo TC.

Arquitetura do Ambiente dos Parceiros

Para desempenhar as interações previstas no AAC os Parceiros precisam ter a capacidade tanto de utilizar os serviços do TC, como de prover serviços para o TC. Desta forma, na arquitetura do Ambiente do Parceiro foram contempladas apenas partes relacionadas a essas operações. A proposta considera que os Parceiros utilizarão uma abordagem SOA e que eles disponibilizarão serviços web para que o TC faça as suas consultas.

A premissa de que os Parceiros utilizarão arquiteturas orientadas a serviços é bastante plausível quando consideramos o crescimento do número de ferramentas voltadas para SOA, e o grande número de fornecedores que as oferece, levando a crer que este será o paradigma dominante nos próximos anos.

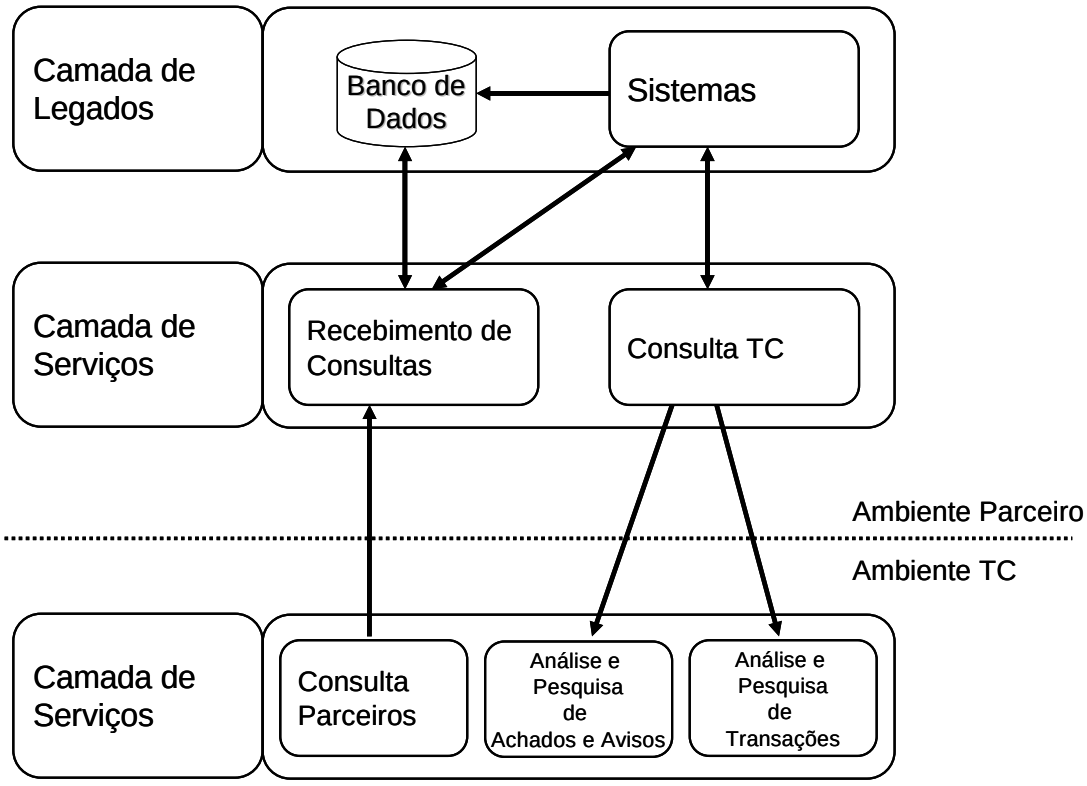

Figura 27 – Arquitetura do Ambiente dos Parceiros

Os blocos de construção do ambiente do Parceiro, apresentados na Figura 27, são descritos abaixo. Os blocos relacionados ao ambiente do TC encontram-se descritos na seção correspondente a esta parte da arquitetura.

- Banco de Dados – bloco da camada de Legados do Parceiro que representa todos os Bancos de Dados que o Parceiro possua e que sejam de interesse para a fiscalização do TC.
- Sistemas – bloco da camada de Legados do Parceiro que representa todos os sistemas do Parceiro que implementam consultas oferecidas pela camada de serviços, ou que utilizam-se das consultas oferecidas pela camada de serviços do TC.
- Recebimento de Consultas – bloco da camada de Serviços do Parceiro que representa o grupo que provê os serviços dos quais o TC é consumidor.
- Consulta TC – bloco da camada de Serviços do Parceiro que representa o grupo que é cliente dos serviços de consulta do TC.

4.3 PROCESSOS DO AMBIENTE

Os processos de negócio e as tecnologias do AAC que o suportarão foram pensados em conjunto e paralelamente tendo em vista as dependências de um em relação ao outro. Desta forma, os processos de negócio que integram a proposta tanto influenciaram como sofreram influências de questões tecnologias. O intuito é conseguir alinhá-los, buscando o melhor uso da tecnologia na consecução dos objetivos do negócio.

Desenhou-se três processos relacionados ao AAC, são eles:

- Processo de Auditoria Contínua;
- Processo de Estruturação;
- Processos de Planejamento e Gestão do ambiente.

Cada um deles é composto por um conjunto de subprocessos. Para a parte relativa à Auditoria Contínua os subprocessos foram detalhados até o nível de tarefas, por ser este o foco da presente pesquisa. Os outros dois processos foram incluídos por desempenhar um papel importante para a estruturação e gestão do AAC, porém, para estes processos foi-se apenas até o nível de subprocesso.

A proposta busca romper com o antigo paradigma de que cada um precisa preocupar-se apenas com sua parte para que a organização tenha sucesso, trazendo uma visão mais

ampla, porém, foge ao escopo deste trabalho construir uma visão completa dos processos de negócio de um TC, por exemplo, não foram abordados processos importantes como os relacionados ao julgamento, publicação etc. Para a implantação das propostas desta pesquisa é importante complementar esta visão, abrangendo outros processos importantes, com as especificidades do TC que estiver implantando o modelo.

A notação adotada para documentar os processos foi o BPMN. Sua capacidade de representar o envio de mensagens, o aguardo de respostas ou a interrupção provocada por mensagens mostrou-se um recurso essencial para modelar a interação entre os diversos participantes do ambiente. Outro motivo para sua escolha foi a possibilidade de representar de maneira diferente atividades automáticas (*automatic tasks*), atividades executadas com apoio de sistemas (*user tasks*) e atividades executadas manualmente. Além disso, a notação apresenta-se bastante aderente ao desenho de arquiteturas orientadas a serviços (SOA).

Outra vantagem da utilização da notação é sua relativa simplicidade, o que facilita o aprendizado, fator importante para os processos do ambiente proposto que precisarão ser entendidos e discutidos por pessoas com formações e papéis diferentes dentro dos TCs. Por fim, a grande aceitação da notação e a variedade de ferramentas que suportam este tipo de modelagem foi outro fator relevante para a escolha.

Para a modelagem dos processos utilizou-se a ferramenta *BizAgi Process Modeler*. Trata-se de uma ferramenta que possui uma versão gratuita que pode ser obtida no site do seu fornecedor (BIZAGI, 2010). A ferramenta é de fácil utilização e possui um tutorial com exemplos que ensina simultaneamente a utilizá-la e os conceitos básicos do BPMN.

As seções seguintes descrevem cada um dos três processos do ambiente.

Processo de Auditoria Contínua

A utilização de abordagens de AC foi a motivação para a construção do AAC proposto neste trabalho. Desta forma, o processo de Auditoria Contínua é o mais importante dos processos especificados, sendo ele o gerador dos principais resultados e benefícios esperados pela implementação do ambiente. A Figura 28 representa esta parte dos processos.

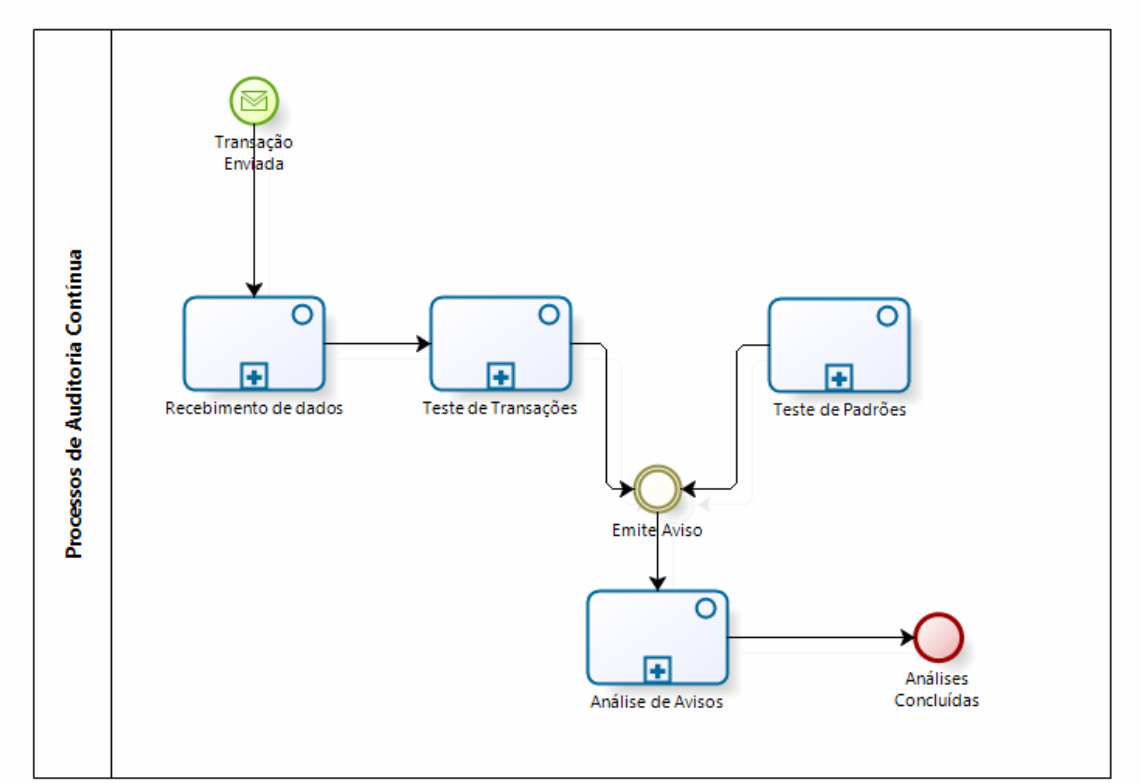

Figura 28 – Processo de Auditoria Contínua

O processo de Auditoria Contínua tem como evento de início o envio dos dados e documentos relacionados a uma transação realizada por qualquer um dos jurisdicionados. Tanto o envio quanto o recebimento são tarefas automáticas, ou seja, feitas sem intervenção humana. Neste caso, quando o ato é praticado pelo gestor público ele é automaticamente enviado para o TC na forma de mensagem XML assinada eletronicamente.

Subprocesso de Recebimento de Dados

O subprocesso de Recebimento de Dados encontra-se representado na Figura 29. Conforme pode ser observado pela notação, uma pequena engrenagem no canto superior direito, todas as tarefas são automáticas. O evento que provoca o início do subprocesso é a chegada de uma mensagem enviada pelo jurisdicionado contendo os dados e / ou documentos referentes a alguma transação realizada. Uma vez iniciado a seqüência de tarefas ocorrerá conforme representado no DPN e na descrição das tarefas que seguem abaixo.

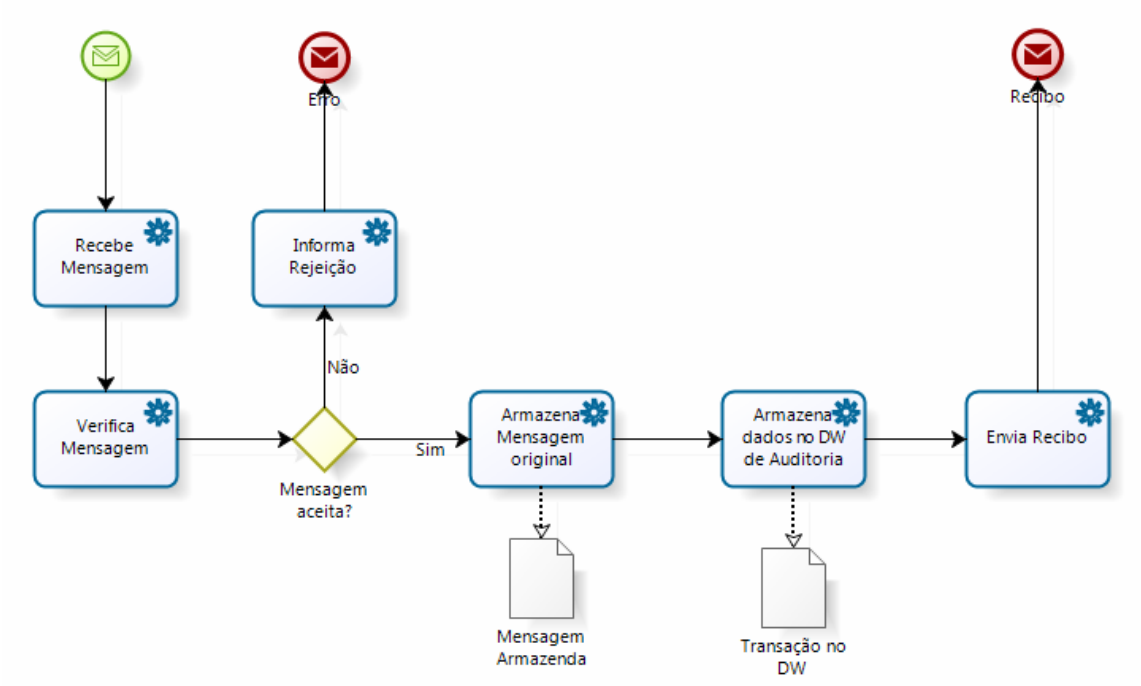

Figura 29 – Subprocesso de Recebimento de Dados

- **Tarefa Recebe Mensagem**

Esta tarefa tem por objetivo receber através de mensagens XML os dados e documentos relativos às transações realizadas pelos jurisdicionados. As mensagens são assinadas eletronicamente. A recepção das mensagens é feita por um serviço web que pode ser acessado exclusivamente pelos jurisdicionados. Esta tarefa também inclui os mecanismos de sincronização de dados entre o jurisdicionado e o TC.

- **Tarefa Verifica Mensagem**

Nesta tarefa serão executadas uma série de verificações no conteúdo de cada uma das mensagens recebidas com o objetivo de garantir que elas não apresentem problemas de integridade e atendem aos requisitos aplicáveis de formato e conteúdo.

Os testes iniciais feitos nas mensagens recebidas incluem a confirmação da origem da informação através da confirmação da assinatura eletrônica e a verificação da conformidade da mensagem com base nas regras de negócio aplicáveis, como campos obrigatórios e confirmação de valores de campos calculados.

- **Tarefa Informa Rejeição**

Caso na tarefa Verifica Mensagem seja detectado algum problema na mensagem ela será rejeitada. Neste caso é necessário informar ao jurisdicionado do problema ocorrido através do envio pelo TC de uma mensagem de Erro informando o identificador da mensagem rejeitada e os problemas que foram encontrados.

Para cada mensagem rejeitada é gerado em registro da ocorrência com todas as informações relacionadas. Estes registros servirão para alimentação de indicadores do processo, bem como para o controle de pendências do Jurisdicionado.

- **Tarefa Armazena Mensagem Original**

Após passar pela bateria de testes as mensagens não rejeitadas serão armazenadas em bancos de dados como uma forma de preservar as informações exatamente como foram recebidas. Elas podem ser úteis futuramente como indícios ou mesmo provas com validade jurídica.

- **Tarefa Armazena Dados no DW de Auditoria**

Após a mensagem original ser armazenada no banco de dados seu conteúdo será extraído para ser armazenado de forma estrutura em um banco de dados relacional, o DW de Auditoria. Estes serão os dados utilizados em todos os testes que serão executados nas fases subseqüentes.

- **Tarefa Envia Recibo**

Nesta será enviada uma confirmação para o Jurisdicionado atestando que os dados contidos na mensagem foram recebidos com sucesso. Este recibo servirá como comprovante de que os dados foram remetidos ao TC registrado todas as informações de interesse como: data de envio, identificação do jurisdicionado, o tipo de transação e todas as suas informações. Este recibo será uma mensagem XML assinada eletronicamente pelo TC que a recebeu.

Subprocesso de Teste de Transações

O subprocesso de Teste de Transações encontra-se representado na Figura 30. Conforme pode ser observado pela notação todas as tarefas são automáticas. O evento que provoca o início do subprocesso é a chegada de uma mensagem enviada automaticamente informando que uma transação foi recepcionada pelo subprocesso de Recebimento de Dados. Uma vez iniciado a seqüência de tarefas ocorrerá conforme representado no DPN e na descrição das tarefas que seguem abaixo.

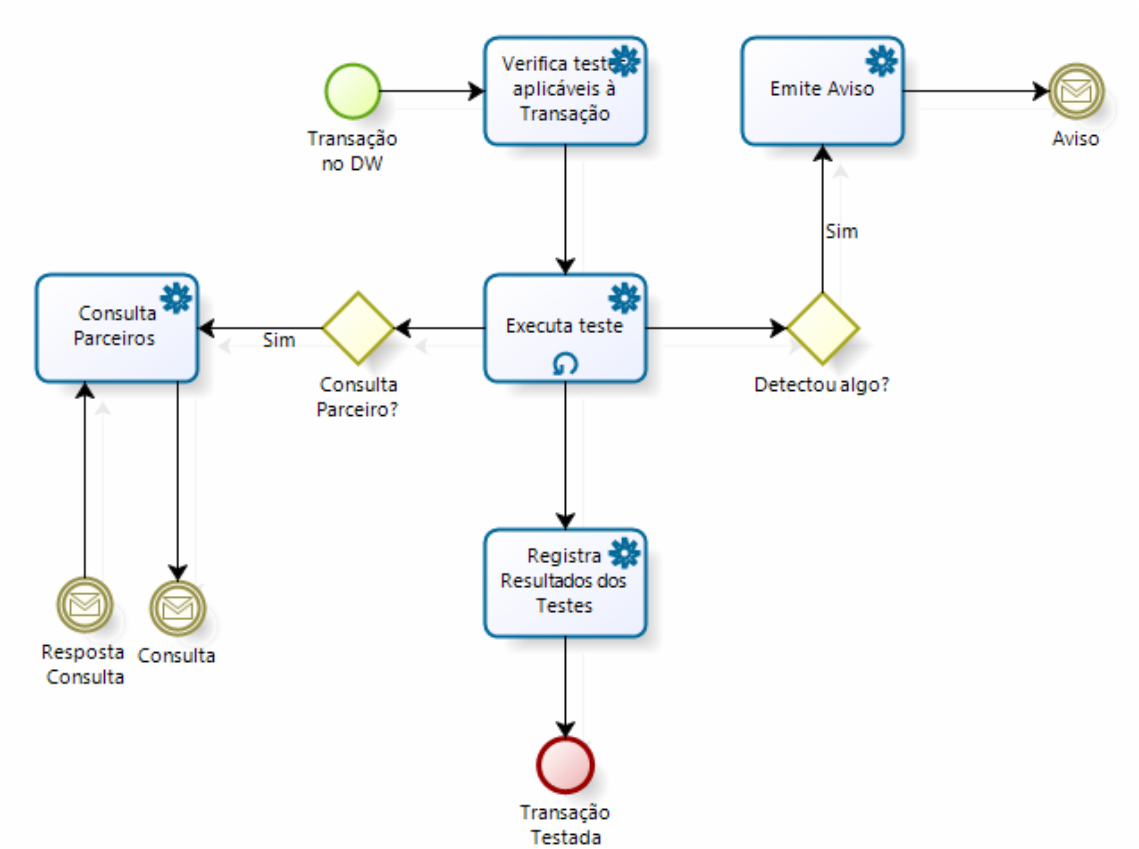

Figura 30 – Subprocesso de Teste de Transações

Cada teste de transação corresponde a um script de teste que faz uma ou mais verificações nos seus dados e/ ou nos seus documentos anexos. Os testes de transação são de dois tipos: os gerais e os específicos.

Os testes gerais são baseados em regras, quando as transações não atendem às regras um aviso é gerado. Eles são aplicáveis a todas as transações de determinado tipo e de um determinado jurisdicionado. Por exemplo, um teste pode ser aplicável para uma transação de “Ordem de Pagamento” da prefeitura da cidade do Recife. A necessidade desta identificação

da situação em que o teste é aplicável é fundamental para administrar a complexidade das regras de validação que podem variar de acordo com a legislação e natureza de cada jurisdicionado. Quando as regras de validação forem aplicáveis a mais de um jurisdicionado, ou mesmo a todos de uma determinada natureza, ele será identificado desta forma, sem a necessidade de ter várias “cópias” do mesmo teste.

Os testes Específicos serão apenas para informar que uma determinada situação ocorreu. São utilizados basicamente para finalidades de investigação, permitindo um acompanhamento especial quando existe uma linha de investigação. Por exemplo, devido a indícios levantados em trabalhos de auditoria decidiu-se monitorar todas as transações relacionadas a um determinado fornecedor, desta forma, toda vez que houver uma ordem de pagamento, a celebração de um contrato ou adjudicação de um objeto numa licitação para este fornecedor monitorado será gerado um aviso Específico, que será encaminhado para a equipe de auditoria responsável pelo monitoramento. Estes tipos de testes são os responsáveis por atender os serviços de avisos enviados para os agentes de controle social.

Os testes de transação são executados no momento em que eles ocorrem, na realidade, um pequeno intervalo de tempo depois de que eles foram praticados, o tempo necessário para o envio e recepção dos dados e documentos do ato praticado. Este tipo de teste analisa apenas os dados do próprio Ato isoladamente.

- **Tarefa Verifica Testes Aplicáveis à transação**

Nesta tarefa será verificado que testes devem ser executados para a transação que acabou de ser recebida. Os testes Gerais a serem aplicados a cada transação vão depender do tipo dela e do jurisdicionado que a realizou. Já os testes Específicos vão depender dos dados da transação, como o CNPJ do fornecedor.

Uma vez identificados que testes Gerais e Específicos são aplicáveis pode ser iniciada a tarefa seguinte de execução dos testes.

- **Tarefa Executa Teste**

Esta tarefa possui o marcador de *loop*; isso significa que esta tarefa será executada como um laço enquanto determinada condição for verdadeira, no caso, enquanto não forem executados todos os testes identificados na tarefa anterior.

Os testes aplicáveis serão executados um a um, caso no teste exista a previsão de consulta de parceiros para cruzamento ou confirmação dos dados recebidos a seqüência do fluxo dará início a tarefa de Consulta de Parceiro.

Ao longo da execução dos testes sempre que houver a identificação de uma situação que aponta algum indício de irregularidade a seqüência do fluxo dará início à tarefa Emite Aviso.

- **Tarefa Consulta Parceiro**

Nesta tarefa o TC utilizar-se-á dos serviços web providos pelos parceiros com o objetivo principal de confrontar informações recebidas de outras fontes. A consulta é feita através do envio de uma mensagem que será recebida e respondida sem intervenção humana de nenhum dos dois lados.

Tanto a consulta feita como sua resposta serão feitas através do envio de mensagens XML assinadas eletronicamente, desta forma confere-se segurança à operação e ainda existe a possibilidade de armazenar as mensagens como indícios das irregularidades que por ventura sejam identificadas.

- **Tarefa Emite Aviso**

Esta tarefa será executada sempre que algum dos testes executados identificar indícios de irregularidade ou uma situação a ser reportada. Dependendo do tipo de Teste Específico os avisos gerados podem ser meramente informativos, ou seja, não sinalizam indícios de irregularidades, apenas informam que determinada situação ocorreu.

Os avisos podem ser classificados de diversas maneiras, com base nestas classificações será definido que tratamento será dado a cada um dos avisos, conforme descrito na tarefa Processamento de Avisos que integra o subprocesso de Análise de Avisos. Dependendo destas classificações poderá ser enviado automaticamente para o jurisdicionado tanto o próprio aviso, como uma solicitação de esclarecimento.

Para possibilitar um sistema de classificação mais flexível serão utilizadas *tag* para classificar cada um dos avisos gerados. As *tags* são como etiquetas identificadoras colocadas em cada aviso, esta estrutura permite a criação de vários critérios possibilitando múltiplas classificações para um mesmo aviso.

Algumas classificações de avisos que podem ser utilizadas:

- Por Tipo: Genéricos ou Específicos
- Por severidade: Alta Gravidade, Média Gravidade, Pequena Gravidade
- Por tipo de Ato: Licitações, Notas de Empenho, Contrato, Admissão de Pessoal etc.
- Por dispositivo legal infringido: identificação da Lei e artigo infringido, podendo um mesmo aviso indicar vários dispositivos legais infringidos.

Esta estrutura de classificação permite, além dos tratamentos automáticos de aviso, análise de diversas naturezas, como a identificações de áreas de maior risco e suporte informacional para a gestão do conhecimento.

- **Tarefa Registra Resultados dos Testes**

Nesta tarefa a transação que foi testada será marcada como verificada e registros sobre os resultados dos testes podem ser gerados. O objetivo destes registros é facilitar a apuração de indicadores do processo de testes automáticos.

Subprocesso de Teste de Padrões

O subprocesso de Teste de Padrões encontra-se representado na Figura 31. Conforme pode ser observado pela notação todas as tarefas são automáticas. O evento que provoca o início do subprocesso é a chegada da data e horário pré-estabelecido para a execução de um teste de padrões provocando o início da sua execução automaticamente. Uma vez iniciado a seqüência de tarefas ocorrerá conforme representado no DPN e na descrição das tarefas que seguem abaixo.

Cada teste de Padrões corresponde a um script de teste que faz uma ou mais verificações em um conjunto de transações relacionadas com o objetivo de identificar padrões que sinalizam indícios de irregularidades. Eles buscam identificar situações em que os testes de transações isoladas não podem identificar. Por exemplo, testes como estes identificariam situações de fracionamento indevido do objeto como mecanismo para evitar a concorrência. A fraude consiste em dividir uma aquisição em várias de menor valor, sendo todas as contratações decorrentes do fracionamento feitas a um mesmo fornecedor que foi selecionado sem concorrência pública, desta forma, os testes de transações, que analisam cada transação isoladamente, não detectaria esta situação, porém, um teste procurando por este padrão de

fraude varreria os dados procurando por várias contratações de objetos semelhantes a um mesmo fornecedor e com valores próximos do limite para contratação direta.

Outra diferença importante dos testes de Padrões em relação aos testes de transações é o evento de início deles, por este motivo decidiu-se por fazer um subprocesso separado para modelar este comportamento, apesar da semelhança deste subprocesso com o de Teste de Transações.

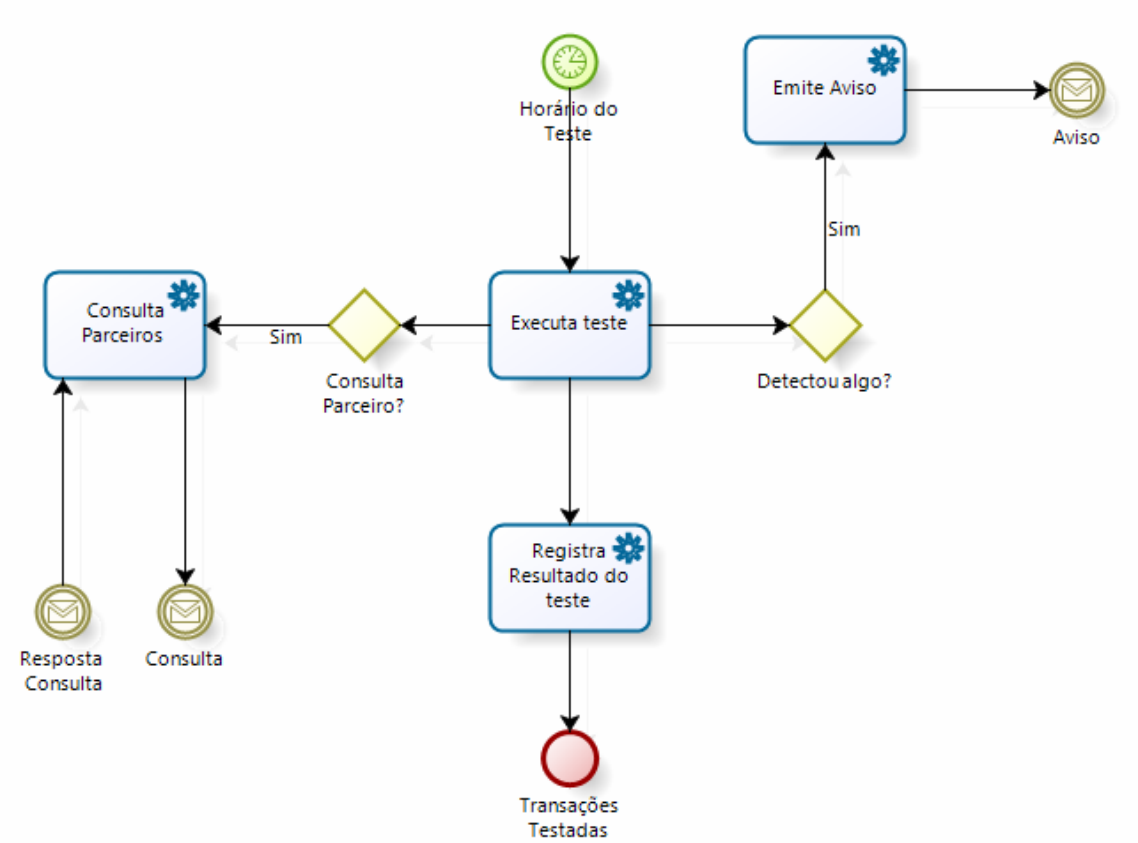

Figura 31 – Subprocesso de Teste de Padrões

- **Tarefa Executa Teste**

Esta tarefa é semelhante à tarefa homônima do subprocesso Teste de Transações, a diferença fundamental é que ela não tem o marcador de *loop*, uma vez que os testes de Padrões são disparados um a um de acordo com a agenda de testes.

- **Tarefa Consulta Parceiro**

Esta tarefa é mesma do subprocesso Teste de Transações.

- **Tarefa Emite Aviso**

Esta tarefa é mesma do subprocesso Teste de Transações.

- **Tarefa Registra Resultados dos Testes**

Esta tarefa é semelhante à do subprocesso Teste de Transações, a diferença reside no fato de que apenas um teste é executado a cada ciclo do subprocesso.

Subprocesso de Análise de Avisos

O subprocesso de Análise de Avisos encontra-se representado no DPN da Figura 32. Conforme pode ser observado pela notação, três das tarefas são automáticas, e outras três são executadas por pessoas utilizando sistemas. O evento que provoca o início do subprocesso é a chegada de uma mensagem enviada automaticamente, um aviso, informado que foi identificado algum indício de irregularidade em num ato, ou num conjunto deles. Uma vez iniciada a seqüência de tarefas ocorrerá conforme representado no DPN e na descrição das tarefas que seguem abaixo.

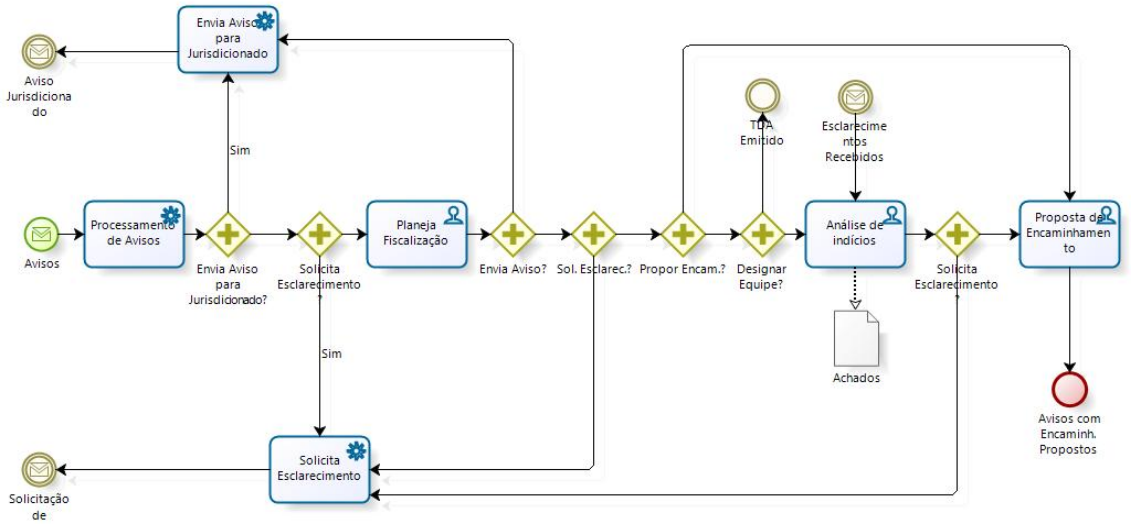

Figura 32 – Subprocesso de Análise de Avisos

- **Tarefa Processamento de Avisos**

Nesta tarefa, de acordo com o conjunto de *tags* que foram atribuídos aos avisos, poderão ser disparadas automaticamente algumas tarefas. Regras de negócio definem em que situações o AAC deve: enviar para o controle interno do jurisdicionados o aviso; solicitar esclarecimentos ao gestor sobre a situação identificada no aviso; ou ainda não fazer nenhuma ação automática.

- **Tarefa Envia Aviso para Jurisdicionado**

Esta tarefa é a responsável pelo envio do aviso ao jurisdicionado. O envio do aviso pode ter sido determinado com base em regras de negócio, sem intervenção humana, ou a partir da decisão de um usuário dos sistemas do ambiente do TC. O aviso enviado para o jurisdicionado é feito através de mensagem XML assinada eletronicamente.

- **Tarefa Solicita Esclarecimento**

Esta tarefa é a responsável pelo envio de solicitação de esclarecimento ao jurisdicionado. O envio da solicitação de esclarecimentos pode ter sido determinado com base em regras de negócio, sem intervenção humana, ou a partir da decisão de um usuário dos sistemas do ambiente do TC. A solicitação de esclarecimento enviada para o jurisdicionado é feita através de mensagem XML assinada eletronicamente.

- **Tarefa Planeja Fiscalização**

Nesta tarefa os responsáveis pelo planejamento da fiscalização, nos seus diversos níveis, definirão as ações de fiscalização a serem executadas. As decisões serão apoiadas por um Painel de Controle que apresentará vasto conjunto de indicadores conferindo importante subsídio para o planejamento da atuação das equipes de auditoria.

Tanto a atuação concomitante quanto a análise de prestação de contas serão planejadas nesta tarefa e de forma integrada. Desta forma, o planejamento da atuação das equipes de fiscalização será definido com base numa visão integrada, composta pelo cenário

dos avisos gerados pelo AAC e pelas demais informações relevantes originárias de outros processos de negócio do TC, como a análise de prestação de contas.

Para a análise de prestações de contas o planejamento poderá utilizar-se de informações consolidadas, e analíticas se necessário, de cada jurisdicionado sobre:

- Histórico de achados registrados ao longo de todo o exercício;
- Histórico de avisos emitidos;
- Cobertura dos testes executados (percentual de transações testada automaticamente, percentual de avisos analisados);
- Achados de auditoria.

Para atuação concomitante o planejamento poderá utilizar-se de informações como (para cada jurisdicionado):

- Avisos pendentes de análise;
- Solicitações de esclarecimentos pendentes;
- Propostas de encaminhamento;
- Achados de auditoria.

Como resultado desta tarefa o responsável pelo planejamento da fiscalização poderá tomar ações:

- Enviar avisos para jurisdicionados – este recurso será utilizado caso o aviso não tenha sido enviado automaticamente na tarefa Processamento de Aviso, e julgue-se oportuno que o gestor público seja informado do teor do aviso gerado.
- Solicitar esclarecimentos – esse recurso permitirá o encaminhamento de solicitações de esclarecimento ao gestor público relativo a um ou mais avisos emitidos pelo AAC.
- Designar equipes para análise de indícios – esse recurso permitirá a designação de uma área ou de uma equipe de auditoria para análise dos indícios apontados por avisos emitidos pelo AAC.
- Elaborar Propostas de encaminhamento – esse recurso permitirá o registro e tramitação de propostas de encaminhamento. Elas são elaboradas pelas equipes de auditoria com base em informações como avisos, achados de auditoria, respostas à pedidos de esclarecimentos pelo TC, dentre outras, propondo a tomada de uma ou várias medidas, elas são tramitadas até sua chegada ao julgador responsável pela sua deliberação.

Nesta tarefa o responsável pelo planejamento da fiscalização poderá definir prioridades para as análises dos avisos emitidos pelo AAC. O painel de controle conterá

informações sobre o status dos avisos, status das solicitações de esclarecimento, achados de auditoria, dentre outros indicadores para apoiar esta atividade.

Podem ser estabelecidas metas de escopo mínimo para diferentes tipos de transações e jurisdicionados. Estas metas podem ser utilizadas como critérios de decisão para planejamento da atuação visando atingir o nível mínimo de escopo que permita a instrução das prestações de contas por exemplo. Podem ainda ser utilizadas para orquestrar ações planejadas em nível estratégico, como: verificar todas as compras de um determinado produto/ serviço, por qualquer jurisdicionado ou apenas para alguns tipos específicos.

A fiscalização deve ser planejada também de forma a cobrir as verificações que não são automatizadas, afinal nem todos as verificações podem ser automatizadas, e algumas ainda serão feitas por equipes de auditoria apoiadas por ferramentas de TI.

- **Tarefa Análise de Indícios**

Nesta tarefa as equipes de auditoria designadas para análise dos indícios identificados em um ou mais avisos, realizará diligências com o objetivo de verificar a procedência ou não dos avisos emitidos pelos testes automáticos do AAC.

Para executar esta tarefa poderão ser utilizadas todas as técnicas que são aplicadas hoje pelas equipes de auditoria. Além delas o AAC oferecerá recursos adicionais não disponíveis hoje, como:

- Recursos para cruzamento de informações;
- Disponibilidade dos dados de todos as transações realizadas pelos jurisdicionados, fornecendo grande poder de análise e investigação;
- Aplicativos de análise de dados baseadas em Inteligência Artificial, análise estatística de dados;
- Ferramentas CATT para construção de testes específicos para cada trabalho de auditoria. Os testes podem compor uma biblioteca permitindo sua reutilização por outras equipes em outros trabalhos;
- Disponibilidade de recursos para análise comparativa (*benchmark*) entre os jurisdicionados com objetivo de identificar áreas de maior risco;
- Solicitação de esclarecimento através de meios eletrônicos conferindo agilidade ao trabalho de fiscalização;

- Fácil acesso a todos os achados, avisos e determinações relacionadas ao jurisdicionado a ser fiscalizado, fornecendo subsídios para o planejamento de auditorias e execução de trabalhos de auditoria.

Os achados de auditoria serão produzidos nesta tarefa. É importante destacar que os avisos gerados pelos testes automáticos representam apenas indícios de irregularidades, apenas após a análise destes indícios por uma equipe de auditoria pode-se concluir pela sua procedência ou não.

- **Tarefa Proposta de Encaminhamento**

Essa tarefa dará suporte á elaboração de propostas de encaminhamento. Essas propostas podem sugerir ações a serem tomadas respaldadas na análise de uma situação verificada pela equipe de auditoria. O subsídio para a proposta serão avisos, achados de auditoria, esclarecimentos fornecidos pelo gestor público, dentre outros.

As propostas de encaminhamento são tramitadas eletronicamente de acordo com as regras de tramitação estabelecidas até sua chegada para o julgador responsável pelo jurisdicionado, que deliberará pela sua aprovação ou não.

Processo de Estruturação

Os subprocessos que integram este processo têm por finalidade criar as condições para o funcionamento e crescimento do ambiente. O AAC será construído de maneira incremental, à medida que os dados sejam disponibilizados em tempo real pelos jurisdicionados. O número de parceiros também crescerá com o tempo, a medida que novos convênios são celebrados. A coleta de dados também deve crescer com o tempo, cada vez que uma nova fonte de informação relevante for identificada serão construídos os mecanismos de coleta dos dados. O desenvolvimento dos testes automáticos também ocorrerá de forma incremental, desenvolvendo novos testes à medida que mais transações são enviadas para o TC, que novos convênios são estabelecidos e que mais informações são coletadas.

A Figura 33, representa os quatro subprocessos que integram o processo de Estruturação, são eles:

- Acordo de Auditoria Contínua;
- Convênio com Parceiros;
- Coleta de dados;

- Desenvolvimento de testes.

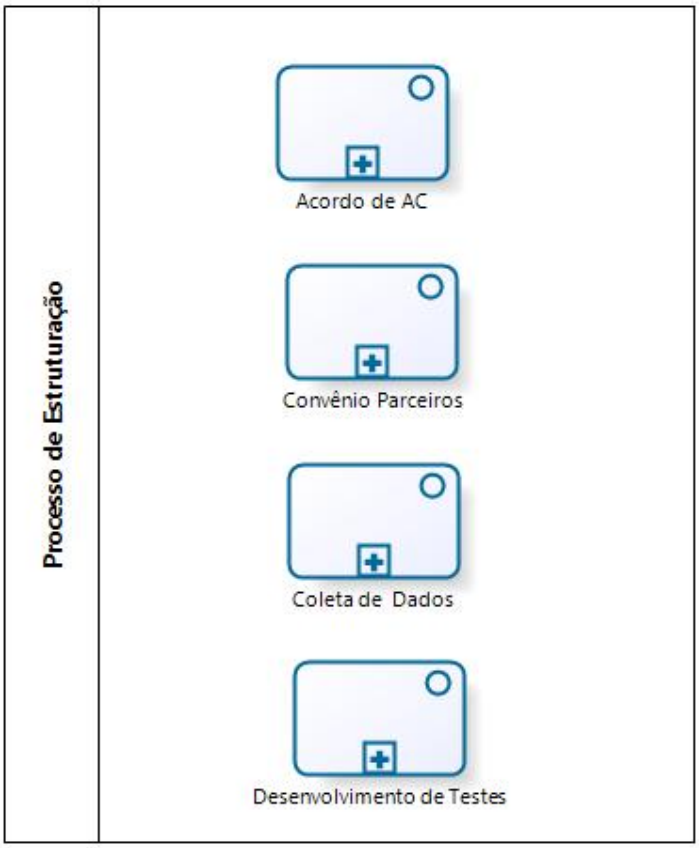

Figura 33 – Processo de Estruturação

- **Subprocesso Acordo de AC**

Este Subprocesso tem o objetivo de propiciar as condições necessárias para que os jurisdicionados passem a enviar as informações e documentos das transações realizadas em tempo real para o TC, passando desta forma à condição de participante do AAC.

O Subprocesso envolve todas as atividades necessárias para tratar as questões legais e técnicas necessárias para a troca de dados entre o TC e o jurisdicionado. Pode envolver desde a criação de dispositivos legais, que normatizem a maneira como se dará a interação entre jurisdicionado e TC, a definição de formatos padrão para o envio de dados e suporte técnico necessário para o funcionamento da infraestrutura tecnológica de suporte.

- **Subprocesso Convênio Parceiros**

Este Subprocesso tem o objetivo de construir os acordos que culminarão com a celebração de convênios com Parceiros, viabilizando as condições necessárias para que os serviços de consulta a dados sejam disponibilizados para ambas as partes.

O Subprocesso envolve todas as atividades necessárias para construção dos acordos que tornarão a instituição um Parceiro integrante do AAC. Elas envolvem questões legais e técnicas necessárias para a troca de dados entre o TC e o Parceiro. Pode envolver desde a criação de dispositivos legais que normatizem a maneira como se dará a interação, definição de formatos padrão para os serviços web oferecidos por cada parte e suporte técnico necessário para o funcionamento e integração dos serviços web.

Este Subprocesso contempla ainda as atividades de expansão e manutenção dos convênios já existente, tratando das renovações dos instrumentos legais já firmados, ou incluindo novos serviços web de consulta e cruzamento de dados.

- **Subprocesso Coleta de Dados**

O objetivo deste Subprocesso é colher automaticamente informações de terceiros que sejam úteis para as atividades de fiscalização desempenhadas pelo TC. Uma vez colhidos os dados serão armazenados na base dados de auditoria, podendo ser utilizadas para cruzamento de informações, *benchmark* entre jurisdicionados e outros tipos de análise.

Estes terceiros correspondem às fontes de informação que integram o AAC.

A coleta de dados será feita por programas que vasculham o site da fonte de informações em intervalos ou datas pré-definidas e armazena os dados de interesse no DW de Auditoria do AAC.

- **Subprocesso Desenvolvimento de Testes**

O objetivo deste Subprocesso é construir e atualizar os testes automatizados de transações e de padrões de transações. As atividades dele são semelhantes a um processo de desenvolvimento de software, sendo o desenvolvimento de testes na forma de scripts em ferramentas CATT mais simples.

A construção dos testes exige a participação de pessoas das áreas de fiscalização, especialistas no negócio do TC, além da equipe de TI.

A manutenção nos testes é necessária para corrigir defeitos, melhorar o desempenho dos testes e para ajustar-se a mudanças na legislação e jurisprudências relacionadas.

Processo de Planejamento e Gestão do Ambiente

Os Subprocessos que integram este Processo têm por finalidade planejar e gerir o AAC. A Figura 34 representa os 3 Subprocessos que o integram, são eles:

- Planejamento do Ambiente
- Planejamento dos Testes
- Gestão de Dados e Informações

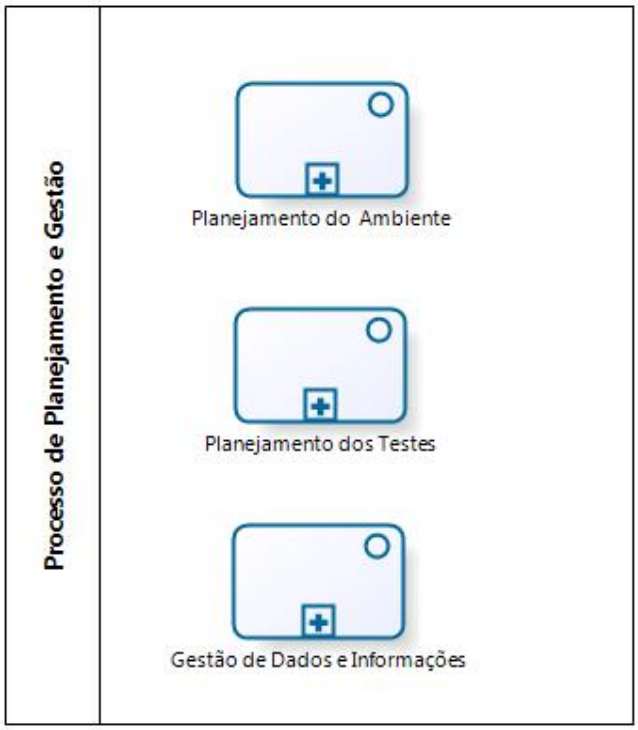

Figura 34 – Processo de Planejamento e Gestão

- **Subprocesso Planejamento do Ambiente**

Esse Subprocesso tem como finalidade definir os objetivos para o AAC e elaborar planos para atingi-los. A quantidade de áreas envolvidas vai depender do modelo de governança adotado no TC, mas é provável que envolva uma quantidade significativa de pessoas.

A definição dos objetivos do Ambiente deve contemplar visões de curto e médio prazo, promovendo ciclos de planejamento e revisões que mantenham a sua adequação às necessidades do TC ao longo do tempo.

Os planos de ação para consecução dos objetivos definidos para o AAC frequentemente envolverão atividades de naturezas bem variadas, que vão desde a elaboração de normativos e celebração de convênios, até a implementação dos testes automáticos. Envolvendo desta forma desde os mais altos escalões, até as áreas de fiscalização e TI, isto implica na necessidade de definições claras de papéis e responsabilidade e de comprometimento de todos com as metas estabelecidas.

- **Subprocesso Planejamento dos Testes**

O objetivo deste Subprocesso é elaborar o planejamento da execução dos testes automáticos e controlar a agenda deles.

Esta atividade pode demandar o envolvimento de várias áreas e níveis hierárquicos do TC, pode ser necessário construir este plano contemplando desde uma visão de nível estratégico até seus desdobramentos na agenda de execução de testes.

- **Subprocesso Gestão de Dados e Informações**

O objetivo deste Subprocesso é buscar extrair o melhor conhecimento do negócio do TC dos dados e informações, bem como tirar o máximo proveito destes dados para a fiscalização.

O planejamento da Gestão de Dados e Informações deve contemplar questões como: ciclo de vida da informação, gestão da capacidade de armazenamento, padronização de dados, qualidade de dados, dentre outros.

4.4 ESTÁGIOS DE EVOLUÇÃO E ESTRATÉGIAS DE CRESCIMENTO

O AAC possui tamanho e complexidade que justificam conceber boas estratégias para sua construção e crescimento. É importante que iniciativas que demandam prazos longos para sua completa construção possam ser montadas de maneira a viabilizar resultados desde o curto prazo, permitindo comprovar sua viabilidade e trazendo melhorias constantes e incrementais. Com este intuito, o AAC foi concebido de forma que sua construção pudesse

ocorrer em etapas, adequando-se aos avanços dos jurisdicionados e parceiros. Além disso, foram identificados alguns critérios que podem ser úteis para nortear o crescimento do AAC.

Estágios de Evolução

A construção do AAC pode ser gradual, permitindo o amadurecimento dos conhecimentos e a viabilização de resultados já no curto prazo. Ao longo do tempo estágios se sucedem a medida que novas capacidades são agregadas ao ambiente. Descreve-se abaixo as características de três estágios de evolução na implantação do AAC, são eles: Inicial, Intermediário e Completo.

As características do estágio Inicial são:

- Transações dos jurisdicionados recebidas pelo TC em formato eletrônico predefinido com alguma periodicidade, por exemplo, mensal. Podem ser enviados em mídias ou através de sistemas de coleta de dados como os já utilizados por alguns TCs.
- Os dados recebidos são inseridos no banco de dados de auditoria após testes básicos de consistências.
- Scripts de Testes de padrões são desenvolvidos e estruturados em uma biblioteca de testes que é compartilhada pelas equipes de auditoria.
- Equipes de auditoria utilizam CATT para fazer testes de transações, utilizando-se da biblioteca de testes ou desenvolvendo seus próprios testes.
- Pode-se inicialmente contemplar apenas alguns tipos de transações, como os relativos à execução orçamentária e financeira, e ampliar os tipos de transações contempladas até que todas as de relevância para a fiscalização do TC sejam recebidas em formato eletrônico.
- Solicitações de esclarecimento aos gestores públicos feitas eletronicamente.

As iniciativas de coleta de dados existentes em alguns TCs já contemplam algumas das características do estágio inicial. Desta forma, os investimentos nestas iniciativas podem ser aproveitados pelo menos em parte.

As características do estágio Intermediário do AAC são:

- O TC já disponibiliza serviços web para receber os dados dos jurisdicionados.

- Pelo menos parte das transações é recebida e testada em tempo real e de forma automática.
- Sistema para gestão dos avisos gerados pelos testes automáticos, permitindo tramitar os avisos ao longo do processo de análise.
- Testes de transações executados automaticamente no momento da recepção dos dados da transação.
- Super portal da transparência disponibilizado.
- Testes de padrões executados automaticamente de acordo com a agenda de testes.
- Primeiras consultas automatizadas à bases de dados de parceiros implementadas.
- Recursos de Inteligência Artificial e BI, além das CATTs, estão disponíveis para análise de dados.
- Painéis de Controle permitem apoio à decisão no planejamento da fiscalização e oferecem visão em tempo real da atual situação das análises em qualquer dos jurisdicionados.

As características do estágio Completo:

- Portal de Controle Social disponível, suportando a criação de redes de controle social e oferecendo recursos de análise e pesquisa das transações de qualquer dos jurisdicionados do TC.
- Todas as transações relevantes para a fiscalização do TC são recebidas em formato eletrônico, e todas as que precisam ser acompanhadas em tempo real são transmitidas no momento em que são praticadas pelos gestores.
- Painéis de Controle permitem análise de riscos e simulações para identificar onde ocorrerão os maiores índices de irregularidades, permitindo concentrar a fiscalização.
- Grande disponibilidade de consultas automáticas a vários parceiros diferentes permitindo ampla verificação dos dados fornecidos pelos jurisdicionados.

O objetivo da caracterização destes estágios é fornecer uma visão de curto, médio e longo prazo, ajudando no planejamento e definição de prioridades para a construção do AAC. Pode ocorrer que em determinados momentos existam características de mais de um estágio presentes simultaneamente. Pode haver também diversos estágios diferentes para diferentes tipos de transações ou para diferentes jurisdicionados.

Critérios norteadores do crescimento

Esta seção tem por objetivo apontar três critérios que devem ser levados em consideração durante o planejamento da construção do AAC. Os critérios são: disponibilidade de dados, relevância e testabilidade.

A disponibilidade de dados em formato eletrônico nos jurisdicionados é um fator fundamental para o AAC, uma vez que este é seu insumo básico. Desta forma, deve-se levar em consideração se os jurisdicionados utilizam sistemas para realizar ou registrar as transações efetuadas, e se eles são em tempo real ou não. A captura de dados a partir destes sistemas é sempre mais interessante do que recebê-los a partir da digitação de informações por funcionários dos órgãos, permitindo receber grandes volumes de dados sem gerar ônus significativos para os jurisdicionados. Para avaliar a disponibilidades de dados será necessário ter respostas para as perguntas abaixo:

- Que transações possuem dados disponíveis em formato eletrônico?
- Que informações podem ser utilizadas para confirmar as transações? Quem possui estas informações?
- Que transações são feitas através de sistemas em tempo real?
- Qual a importância do intervalo de tempo entre a prática deste tipo de transação e a análise pelo TC? Qual o intervalo de tempo satisfatório?

A relevância de cada um dos tipos de transações também deve ser levada em consideração no momento de planejar e priorizar as ações de construção do ambiente. Neste caso deve-se buscar primeiro pelos tipos de transações que possuem maior importância, seja pela sua materialidade, pelo seu impacto na sociedade ou por qualquer outro critério que se considere relevante.

A testabilidade está relacionada com que testes podem ser feitos com os dados de cada tipo de transação. Alguns tipos de testes podem ser automatizados, enquanto outros podem ser impossíveis de automatizar, ou muito custosos. Assim, deve-se avaliar que testes poderiam ser feitos com os dados de cada tipo de transação, e preferencialmente priorizar as que podem ter uma boa quantidade de testes interessantes automatizados. Deve-se considerar neste momento o potencial de cruzamento de informações que os dados de cada tipo de transação possuem.

Os três critérios devem ser analisados em conjunto, ponderando-se em cada caso que importância conferir a cada um, e que outros devem ser incluídos para decisão sobre prioridades.

4.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO

Neste capítulo apresentou-se o modelo de Ambiente de Auditoria Contínua, principal resultado deste trabalho. As três partes do modelo representam uma visão integrada de como as instituições trabalham de forma integrada. O arranjo de instituições define o papel e os interesses de cada um dos tipos de participantes do ambiente. O desenho dos processos de negócio apresenta uma visão de quais são as atividades e como é a interação entre as instituições. Por fim, a arquitetura tecnológica descreve a infra estrutura de TI que suporta os processos de negócio.

Adicionalmente foram apresentados os possíveis estados de evolução até que o ambiente esteja completamente implementado, e alguns critérios que devem nortear as estratégias de crescimento do ambiente.

5 CAPÍTULO 5 - CONCLUSÃO

Este capítulo apresenta as contribuições resultantes deste trabalho, sugere temas para estudos futuros, e acrescenta algumas considerações finais concluindo desta forma esta dissertação.

5.1 CONTRIBUIÇÕES

A principal contribuição deste trabalho foi construir uma visão de como pode ser o futuro próximo do Controle Externo exercido pelos TCs. O resultado foi um modelo de Ambiente de Auditoria Contínua que descreve os participantes do ambiente, os processos de negócio do ambiente e a arquitetura tecnológica que suporta o ambiente. Para tanto, se investigou que abordagens poderiam ser utilizadas para redesenhar a forma de atuação dos TCs, adequando-a a um novo cenário, o das transações eletrônicas. Sem a pretensão de esgotar tema tão vasto e mutidisciplinar, criou-se um modelo onde os conhecimentos necessários para construí-lo podem ser “encaixados” numa visão compartilhada.

Os modelos para Auditoria Contínua verificados na literatura são todos voltados para situações bem diferentes da atuação de um TC. Na sua maioria os modelos são genéricos demais e voltados para as características de auditoria externa na iniciativa privada ou controle interno. O entendimento das suas características, e do contexto onde funcionaram, ou funcionariam, buscando-se entender a correlação entre eles, mostrou-se fundamental para incluir no modelo proposto as características adequadas ao cenário de um TC, e deixar de fora ou adaptar o que não fosse.

O desenvolvimento de uma estratégia de construção e crescimento do Ambiente Auditoria Contínua é outra contribuição relevante deste trabalho. Concebida para gerar resultados já no curto prazo, e para ser construída modularmente, adequando-se aos avanços dos jurisdicionados, sem que haja prejuízo para a visão sistêmica e dos resultados de longo prazo. A possibilidade de produzir benefícios em pouco tempo é um fator importante para projetos em geral, considerando a natural complexidade dos projetos que envolvem TI, este fator é ainda mais desejável, permitindo demonstrar sua viabilidade, ou mesmo corrigir o rumo, sem que se tenha perda de grandes investimentos.

O modelo proposto proporciona melhorias importantes não só no Controle Externo, mas também no Controle Social e no Controle Interno do jurisdicionados, fortalecendo cada um deles e os integrando de uma forma até então sem precedentes. Resulta então uma função

de controle mais eficiente, modernizando a gestão do Estado, e contribuindo para a melhor aplicação dos recursos públicos beneficiando em última análise a sociedade como um todo.

Outra contribuição relevante deste trabalho foi ter provocado a discussão sobre a utilização da abordagem de Auditoria Contínua (AC) pelo TCE-PE, espera-se que ela prossiga e que este resultado contribua para criar as condições para que AC torne-se viável e efetiva o mais breve possível.

5.2 CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS

O avanço das transações sem papel e a consequente premissa de que breve toda a documentação enviada para os TCs será transmitida em tempo real, sinalizam oportunidades de grandes avanços num futuro próximo. Neste contexto, a utilização de abordagens de AC pelos TCs permitirá que num futuro próximo 100% das operações realizadas pelos gestores públicos seja alvo de análise. A redução do tempo entre o momento em que a transação ocorre e o que ela é verificada pelo TC é outro avanço importante, tornando mais efetiva à atuação do Controle Externo.

As informações levantadas durante a elaboração do trabalho revelaram a importância de que algumas decisões sejam tomadas o mais cedo possível tratando de questões como: formato dos dados, responsabilidades das partes envolvidas na transmissão de dados, prazos para adequação às novas exigências, celebração de convênios com parceiros, são alguns exemplos, muitos deles envolvem a elaboração de normas, que podem demandar tempo para serem definidas. Importante também considerar os impactos nos jurisdicionados e o tempo necessário para as adequações.

A normatização do formato dos dados será decisiva para reduzir a complexidade, custos e prazo para construção do AAC. Esta questão afeta também os jurisdicionados que precisarão ajustar seus ambientes para adequar-se aos padrões estabelecidos. O conteúdo dos dados recebidos será decisivo para a profundidade das análises. Outro ponto importante na definição do conteúdo dos dados é considerar as possibilidades de cruzamento de informações com outras fontes de dados.

Através de normatização os TCs podem também funcionar como catalisadores para melhoria dos processos e controles dos jurisdicionados. Conforme mostrou a experiência do SPED e do SOX, as empresas que tiveram que adequar-se as exigências de prestar contas em tempo real tiveram melhorias significativas nas suas controladorias. Tornar obrigatória a disponibilização em tempo real de todas as transações realizadas pela administração é um

caminho onde se pode avançar paulatinamente, contribuindo para melhorar os controles do jurisdicionados, e ampliar a disponibilidade de informações para fiscalização.

Um bom modelo de gestão do AAC é um fator importante, ele deve assegurar a governança, proporcionado um modelo de planejamento e de tomada de decisão onde as áreas competentes participem e tenham o seu papel definido, importante para qualquer arquitetura Orientada a Serviços, no AAC ela também tem uma grande relevância.

O cenário de total virtualização das transações desponta no horizonte, quanto estamos distantes desta realidade é uma questão onde se torna difícil ser preciso ou encontrar consenso, porém, aparentemente não desviaremos desta tendência. Cabe então, preparar-se para este futuro, ou melhor, trabalhar para construí-lo de maneira tal que a sociedade seja a principal beneficiada.

Modernizar a gestão do Estado, através dos seus mecanismos de controle e da transparência, tende a produzir um Estado mais eficiente e alinhado com as necessidades da sua população, o modelo proposto além de aperfeiçoar os TCs fortalece o papel do cidadão, fornecendo os meios para exerça um controle social efetivo, unindo forças com os TCs no cumprimento das suas importantes funções constitucionais.

Como trabalhos futuros de pesquisa que podem basear-se no presente sugerem-se:

- Estender o modelo do ambiente contemplando outros processos importantes dos Tribunais de Contas, especialmente o de julgamento.
- Investigar as bases de dados existentes nos principais órgãos públicos e avaliar o potencial delas para cruzamento e confirmação das transações do setor público brasileiro.
- Investigar os recursos necessários para viabilizar um ambiente que suporte a criação e funcionamento de comunidades virtuais voltadas para controle social.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA ESTADO. Carga tributária brasileira cai a 38,45% do PIB. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 18 jun. 2009. Disponível em: <http://www.estadao.com.br>. Acesso em: 16 jan. 2010.

AICPA, American Instituit of Certified Public Accountants. **CPA SYSTRUST Service – A new Assurance Service On Systems Reliability**, Assurance Services, 1999.

ALLES, M., et al. **Continuous monitoring of business process controls: A pilot implementation of a continuous auditing system at Siemens**. International Journal of Accounting Information Systems, n. 7, 2006, p. 137-161.

ALMEIDA, M. A. Técnicas de Modelagem: uma abordagem pragmática. In: Valle, R. e Oliveira, S. B. (org.). **Análise e Modelagem de Processos de Negócio**. São Paulo: Editora Atlas, 2009.

ANSI/IEEE. **Recommended Practice for Architectural Description of Software-Intensive Systems**, ANSI/IEEE Std 147, 2000.

BANCO CENTRAL DO BRASIL, **Introdução ao Sistema de Pagamentos Brasileiro (SPB)**. Disponível em: <http://www.bcb.gov.br/?SPBINTROD>. Acesso em: 20 abr. 2010.

BARRY, D. K., **Service-oriented architecture (SOA) definition.** Disponível em: <http://www.service-architecture.com/web-services/articles/service-oriented_architecture_soa_definition.html>. Acesso em: 10 jan. 2010.

BIEBERSTEIN, N. et al. **Service Oriented Architecture (SOA)**. Compass. NJ, EUA: IBM, 2006.

BIZAGI. **BizAgi Process Modeler**. Disponível em: < http://www.bizagi.com >. Acesso em: 17 fev 2010.

BOECHAT, Y.; DOMINGOS, L. Corrupção nanica, estrago gigante. Isto é, 4 nov. 2009, p. 36-42.

BRACONI, J.; OLIVEIRA, S. B. Business Process Modeling Notation. In: Valle, R. e Oliveira, S. B., **Análise e Modelagem de Processos de Negócio**, São Paulo: Editora Atlas, 2009.

BRAGA, M. O. **Controle da Administração Pública: aspecto gerais e relevância**. Revista Jus Vigilantibus, 11 jun 2008. Disponível em: < http://jusvi.com/artigos/33966/1>. Acesso em: 17 fev 2010.

BRASIL. Lei Complementar nº 101, de 4 de maio de 2000. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/LCP/Lcp101.htm>. Acesso em: 30 jan. 2010.

BRASIL. Decreto-Lei nº 200, de 25 de fevereiro de 1967. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil/decreto-lei/Del0200.htm>. Acesso em: 30 jan. 2010.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil**.** 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm>. Acesso em: 30 jan. 2010.

CFC – CONSELHO FEDERAL DE CONTABILIDADE. **NBC T 16.4**: Transações no Setor Público, Brasília, 2008.

CFC – CONSELHO FEDERAL DE CONTABILIDADE. **NBC T 16.8**: Controle Interno, Brasília, 2008.

CGE-AL – CONTROLADORIA GERAL DO ESTADO DE ALAGOAS. **Controle Institucional, Interno e Social das Contas Públicas**. Disponível em: <http://www.controladoria.al.gov.br/conceitos/controle-institucional-interno-social-e-contas-publicas/>. Acesso em: 9 jan. 2010.

CICA / AICPA, **Continuous Auditing, Research Report**. The Canadian Institute of Chartered Accountants. Toronto, Ontario. 1999.

CHERMAN, B.. **Conceitos de Auditoria Interna e Externa.** 2001. Disponível em: <http://www.vemconcursos.com/opiniao/index.phtml?page_ordem=autor&page_autor=22&page_id=233>. Acesso: 27 dez. 2009.

CHOU, C. L.; DU, T.; LAI, V. S. **Continuous auditing with a multi-agent system**. Decision Support Systems, n. 42, p. 2274 – 2292-2292, 2006.

CODERRE, D. **A continuous view of accounts**. Internal Auditor, p. 25-31, 2006.

CONFAZ – Conselho Federal de Política Fazendária; SRF – Secretaria da Receita Federal. **Ajuste SINIEF 04/06**. 2006. Disponível em: <http://www.fazenda.gov.br/>. Acesso em: 01 fev. 2010.

DRUCKER, P. **O melhor de Peter Drucker: a sociedade**. São Paulo, Nobel, 2002.

DUARTE, R. D. **Big Brother Fiscal na era do conhecimento.** Editora idéias@work, 2008

FLOWERDAY, S.; BLUNDELL, A.; VON SOLMS, R. **Continuous auditing technologies and models: A discussion**. Computer & Security. n. 25, 2006, p. 325-331.

GUALAZZI, E. L. B. **Regime Jurídico dos Tribunais de Contas**. Editora Revista dos Tribunais. São Paulo, 1992.

HEWITT, B. **Java SOA Cookbook**. Oreilly & Associates. USA, 2009

JOSUTTIS, N. M.. **Soa In Practice - Art Of Distributed System Design**. Oreilly & Associates. USA, 2007.

JUND, S. **Auditoria: conceitos, normas técnicas e procedimentos**. Editora Impetus, Niterói, RJ, 2003

KAVIS, M. **Agile SOA: Leveraging Data Services.** Toolbox for IT, 2008. Disponível em: <http://it.toolbox.com/blogs/madgreek/agile-soa-leveraging-data-services-28448>. Acessado em: 02 jan. 2010.

KOSKIAARA, E. **Integrating Analytical Procedures into the continuous audit enviroment**. Revista de Gestão da Tecnologia e Sistemas de Informação,v. 3 n. 3, 2007, p. 331-346.

KREGER, H., **Fullfilling the Web Services Promise.** Communications of the ACM. 2003.

KUNKEL, J. G. **Continuous auditing by exception.** Management Accounting, v. 56 n. 1, 1974, p. 45-48.

LI, Y. et al. **Achieving Sarbanes-oxley compliance with XBRL-based ERP and Continuous Auditing**. Issues in Information Systems, v. VIII n. 2, 2007, p. 430-436.

LIMA, A. L. P.; VIEIRA, S. S. C. **Auditoria e Controle**, Caderno 1, n. 1, 2002

MINISTÉRIO DA FAZENDA. **Manual do sistema de controle interno do poder executivo Federal**. Secretaria Federal de Controle Interno. Brasília, 2001.

MURCIA, F. D.; SOUZA, F. C.; BORBA, J. A. **Continuous Audit: A literature review.** Organizações em Contexto, Ano 4, n. 7, 2008, p. 1 -17.

MURTHY, U. S.; GROOMER, S. M. **Continuous auditing web services model for XML-based accounting systems**. Internactional Journal of Accounting Information System, n. 5, 2004, p.139-163.

NEARON, H. B. **Foundations in auditing and digital evidence**. The CPA Journal. v. 75 n. 1, 2005, p. 32-34.

O'BRIEN, J. A. **Introduction to information systems** - 9th edition. Irwin McGraw-Hill. New York:, 2000.

O'REILLY, A. **Continuous auditing: wave of the future?.** Corporate Board, set./oct. 2006.

OASIS. **Modelo de Referência para Arquitetura Orientada a Serviço 1.0**. 2006. Disponível em: <http://www.pcs.usp.br/~pcs5002/oasis/soa-rm-csbr.pdf>. Acesso em: 30 jan. 2010.

OMG. **Business Process Modeling Notation -** FTF Beta 1 for Version 2.0. 2009. Disponível em: <http://www.omg.org/cgi-bin/doc?dtc/09-08-14>. Acesso: 30 jan. 2010.

ONIONS, RL. **Towards a paradigm for continuous auditing**. 2003. Disponível em: <www.auditsoftware.net>. Acesso em: 12 mai. 2009.

OPENGROUP. **SOA Source Book.** 2009, Disponível em: <http://www.opengroup.org/projects/soa-book/>. Acesso em: 2 jan. 2010.

ORACLE, **Concepts and Architecture.** 2008. Disponível em: <http://download-llnw.oracle.com/docs/cd/E13171_01/alsb/docs30/concepts/introduction.html>. Acesso em: 3 jan. 2010.

POLIT, D. F.; HUNGLER, B. P. **Nursing Research: principles and methods**. Philadelphia, J. P. Lippincott, 1987.

RECEITA FEDERAL. **Receita 10 anos na Internet – Evolução**. 2008**.** Disponível em: <http://www.receita.fazenda.gov.br/10anos/evolucao/default.htm>. Acesso em 26/01/10.

REMYRECH, R.. **Controle Interno na Administração Pública.** Porto Alegre, 2005. Disponível em: <http://www.tce.rs.gov.br/artigos/pdf/controle-interno-administracao-publica.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2010.

REZAEE, Z.; ELAM, R.; SHARBATOGHLIE, A. **Continuous auditing: the audit of the future.** Managerial Auditing Journal, v. 16 n. 3, 2001, p. 150-158.

REZAEE, Z. et al. **Continuous auditing: Building Automated Auditing Capability.** Auditing: A Journal of Practice & Theory. v. 21 n. 1, 2002, p.147-163.

RIO DE JANEIRO. Decreto Estadual 3.184 de 1980.

RUDIO, F. V. **Introdução ao projeto de pesquisa científica**. 32ª Edição. Editora Vozes, Petrópolis, Rio de Janeiro, 2004.

SILVA, F. M. **SOA – Arquitetura Orientada a Serviços.** DCC, IME/USP, São Paulo, 2006.

SILVA, E.; MENEZES, E. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. Florianópolis. Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2001.

TCE-PE – TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE PRNAMBUCO. **O Controle Externo exercido pelo TCE.** Disponível em: <http://www.tce.pe.gov.br/index.php?option=com_content&task=view&id=131&Itemid=186>. Acesso em: 12 jan. 2009.

TCM-CE – TRIBUNAL DE CONTAS DOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DO CEARÁ. 2009. Disponível em: < fonte: http://www.tcm.ce.gov.br/ecoge/noticia_detalhe.php?codigo=69>. Acesso em: 2 fev. 2010.

TORRES, A. N. **Contraponto: o que o governo precisa fazer**. Decision Report. 06/02/2006. Disponível em: <http://www.decisionreport.com.br/>. Acesso em: 12 jan. 2009.

TURNER, M.; BUDGEN, D.; BRERETON, P. **Turning software into a service IEEE Computer**, n. 36, 2003, p. 38-44.

VASARHELYI, M. A.; HALPER, F.B. **The continuous audit of online systems.** Auditing: A Journal of Practice and Theory, v. 10 n. 1, 1991, p. 110-125.

VERVER, J. **Building and implementing a Continuous Controls Monitoring and Auditing Framework.** ACL Services Ltd., Vancouver, Canadá, 2005.

W3C. **Web of Services.** 2003. Disponível em: <http://www.w3.org/standards/webofservices/>. Acesso em: 10 jan. 2010.

WENMING, Z. **Continuous Online Auditing in the Government Sector**, ITAudit, v. 10, 2007.

WIKIPEDIA. Disponível em: www.wikipedia.org. Acesso em: 10 jan. 2010.

WOODROOF, J.; SEARCY, D. **Continuous audit: model development and implementation within a debt covenant compliance domain.** International Journal of Accounting Information Systems, v. 2, 2001, p. 169-191.

YE, H. et al. **SOA-based conceptual model for continuous auditing: a discussion.** ACACOS (Applied Computer & Computacional Science). China, 2008, p. 400-405.

YE, H.; HE, Y.; XIANG, Z. **Continuous Auditing System Based on Registration Center.** WSEAS Transactions on Information Science & Applications, Issue 5, v. 5, 2008, p.746-755.

ZHAO, N.; YEN, D. C.; CHANG, I, **Auditing in the e-commerce era.** Information Management & Computer Security Journal, v. 12 n. 5, 2004, p. 389-400.