

Função Sistemas de Informação nas organizações – realidade, desafios e oportunidades do uso de arquiteturas empresariais

João Paulo Baptista¹, João Varajão^{2,3}, Fernando Moreira⁴

¹ EGP-UPBS – University of Porto Business School, Portugal

² Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal

³ Centro ALGORITMI, Portugal

⁴ Universidade Portucalense, Portugal

joao-p-baptista@sapo.pt, jvarajao@utad.pt, fmoreira@uportu.pt

Resumo: As tecnologias e sistemas de informação são ferramentas indispensáveis para a sobrevivência e sucesso das organizações, exigindo-se atualmente uma espécie de quadratura do círculo: fazer mais, melhor e mais rápido, com os mesmos ou menos recursos, mas gastando menos. A integração é a nova palavra de ordem e o conceito e modelo de Arquitetura Empresarial emerge de novo. Neste artigo, são abordados vários dos aspetos da realidade atual da função sistemas de informação nas organizações e os desafios e oportunidades que hoje se colocam no uso de Arquiteturas Empresariais.

Palavras-chave: Sistemas de Informação, Gestão, Departamentos.

1 Introdução

O *boom* da Internet expôs um elevado nível de rigidez no que respeita ao ambiente tecnológico e processual de muitas empresas, expressa na incapacidade de adaptação aos novos canais de interação com os clientes. Em muitos casos, os sistemas de informação (SI) organizacionais foram, ou ainda são, pouco ágeis e pouco versáteis. Principalmente no que respeita a grandes empresas, os SI tornaram-se ao longo do tempo demasiado complexos, funcionando em alguns casos quase que por “milagre”, onde qualquer nova funcionalidade é muito difícil de implementar, implica a alteração de múltiplos sistemas legados e representa custos significativos. Desenvolver e testar novas funcionalidades num ambiente assim, requer muito tempo e é uma “aventura” dispendiosa e arriscada.

Muitos gestores de grandes empresas conseguem enumerar vários processos de negócio que, apesar de serem semelhantes, são executados de diferentes formas em diversos lugares da empresa, e que são suportados por diferentes sistemas. Implementar processos de negócio uniformizados e devidamente suportados por tecnologias da informação (TI) traz custos, particularmente aqueles associados com a mudança organizacional, mas os benefícios são múltiplos: ambientes tecnológicos

mais simples, redução do custo das operações, maior agilidade e, por conseguinte, maiores vantagens competitivas.

A agilidade dos negócios é uma necessidade estratégica. A globalização crescente, o aumento da regulação, a aceleração do ciclo de vida dos negócios e da evolução tecnológica, requerem uma grande capacidade organizacional para possibilitar a rápida mudança.

À medida que as empresas se tornam maiores e mais globais, é-lhes exigida por lei e pelos reguladores, informação estruturada cada vez mais complexa. Para muitas empresas, novas leis representam custos significativos, sem valor percebido. Uma boa organização dos dados permite às empresas serem mais transparentes e permite produzir com mais facilidade a informação exigida por auditores e reguladores.

Em vários projetos em que temos tido a oportunidade de participar, comentários como os seguintes, por parte de gestores executivos, representam sérios sinais de aviso sobre a desarticulação existente entre os sistemas/tecnologias de informação e a estratégia das organizações:

- “Diferentes partes da nossa empresa dão diferentes respostas às mesmas questões dos clientes”;
- “Cumprir um novo requisito regulatório ou legal representa um grande esforço, requerendo o envolvimento da gestão de topo e investimentos significativos”;
- “O nosso negócio é pouco ágil. Qualquer nova iniciativa estratégica é como começar do zero”;
- “Os sistemas/tecnologias da informação são constantemente um ‘funil’”;
- “Há na empresa diferentes processos de negócio que têm a mesma finalidade, cada um com um sistema diferente”;
- “Uma parte significativa do trabalho das pessoas é retirar dados de um conjunto de sistemas, manipulá-los e reintroduzi-los noutros sistemas”;
- “Os gestores seniores temem discutir temas de sistemas/tecnologias de informação”;
- “Não sabemos de onde a nossa empresa retira valor dos sistemas/tecnologias de informação”.

Como sugerem estes comentários, empresas sem sólidas fundações de sistemas/tecnologias de informação, enfrentam sérias ameaças competitivas. Ao longo deste trabalho é feita uma reflexão sobre a realidade atual da função sistemas de informação nas empresas, com base na experiência dos autores através da intervenção direta em projetos de desenvolvimento de SI em dezenas de empresas portuguesas e multinacionais. São identificados alguns dos desafios e oportunidades que o uso de Arquiteturas empresariais coloca às empresas.

2 Panorama atual dos SI/TI nas grandes organizações

Em grandes organizações os sistemas de informação não poucas vezes são caracterizados por um extenso parque aplicacional, defeituosamente integrado ou mesmo desintegrado entre si, implementado recorrendo a diferentes tecnologias. Este cenário é o resultado de diversos fatores ocorridos ao longo do tempo: aquisição ou fusão de empresas; crescimento acelerado do negócio, conjugado com a satisfação

imediate de algumas necessidades prementes e pontuais; departamentos organizacionais com autonomia suficiente para contratarem serviços e adquirirem soluções sem se informarem antecipadamente daquilo que já existe noutros departamentos ou sem se informarem se as suas necessidades são comuns às dos seus pares dentro da organização (situação típica em alguns sectores da administração pública); aplicações desenvolvidas com base em versões de *software* já descontinuadas pelos fabricantes e cujo *upgrade* se revela demasiado oneroso face à análise custo/benefício.

As fundações para um bom desempenho de uma organização dependem de um estreito alinhamento entre os objetivos do negócio e as capacidades dos sistemas/tecnologias de informação. Para alcançar este objetivo, grande parte das empresas usa uma lógica razoavelmente simples. Primeiro, a gestão define a direção da estratégia; depois, as unidades de SI/TI, idealmente em conjunto com os responsáveis do negócio, desenham um conjunto de soluções SI/TI para suportar a iniciativa; finalmente, as unidades SI/TI entregam as aplicações, dados e infraestruturas tecnológicas para implementar as soluções. O processo recomeça cada vez que a gestão define outra iniciativa estratégica.

Este processo apresenta pelo menos três inconvenientes. Primeiro, a estratégia muitas vezes não é suficientemente clara para ser devidamente operacionalizada. Generalidades como “a importância de criar sinergias” ou “estar mais próximo do cliente” são difíceis de implementar, levando a que as organizações criem soluções pontuais de SI/TI, em vez de desenvolverem verdadeiras capacidades de SI/TI. Segundo, mesmo que a estratégia seja suficientemente clara, a empresa não a implementa como um conjunto integrado de soluções. Cada iniciativa estratégica resulta numa solução de SI/TI separada, implementada numa tecnologia diferente. Terceiro, como os SI/TI estão sempre a reagir à última iniciativa estratégica, são sempre um “funil”, ou seja, os SI/TI nunca passam a ser um ativo verdadeiramente potenciador das futuras oportunidades estratégicas.

Como referem Ross, Weill e Robertson [1], individualmente as *aplicações* funcionam bem. Juntas, comprometem os esforços da organização para coordenar os processos dos clientes, fornecedores e colaboradores.

Os *dados* da organização, um dos ativos mais importantes, estão frequentemente retalhados e dispersos por vários sistemas, sendo comum encontrar-se na organização o mesmo tipo de informação (por exemplo as moradas dos clientes) com formatos distintos em cada um dos sistemas. Quanto maior for a redundância dos dados, maior o risco de estes se encontrarem inconsistentes, o que pode resultar em problemas operacionais graves. Por outro lado, tal leva a que os processos de sincronização sejam mais complexos e mais pesados, podendo consumir recursos significativos sem no entanto conseguir garantir a correção dos dados em todos os instantes. Também é comum que as empresas extraiam dados dos silos, para agregarem informação de múltiplos sistemas num *data warehouse*. Porém, em muitos casos o *data warehouse* não oferece informação em tempo real.

É também comum nas grandes organizações encontrar-se uma panóplia muito grande de tecnologias. Sistemas operativos que vão desde o Microsoft Windows, algumas variedades de Unix, incluindo o Linux [2], até ao MVS dos Mainframes IBM. Bases de dados Microsoft SQL, Oracle, DB2. Linguagens de programação e plataformas de desenvolvimento tão variadas como Cobol, Java, C#, .Net, Silverlight,

etc. Também as infraestruturas têm muitas configurações possíveis, desde os *data-centers*, bastidores, servidores, soluções de virtualização, capacidade de comunicação.

A *integração* é, pois, uma área muito sensível nas atuais arquiteturas de SI/TI das grandes organizações, pois é responsável por assegurar a comunicação inter-aplicacional. Também aqui é utilizada uma grande variedade de tecnologias e plataformas de integração, desde abordagens mais clássicas como Enterprise Application Integration (EAI), até às Enterprise Service Bus (ESB), que facilitam a implementação de Arquiteturas orientadas aos serviços (SOA – Service Oriented Architecture).

3 O desafio da criação de uma Arquitetura Empresarial

A teoria sobre estratégia propõe que o alinhamento entre o negócio e as SI/TI seja um processo cíclico e contínuo, catalisado pela identificação de indicadores chave de desempenho (KPI), modelação empresarial, definição de processos administrativos de governação, e outros mecanismos de execução. Uma Arquitetura Empresarial, surgindo como solução para vários dos problemas identificados na secção anterior, pode também ser um facilitador deste alinhamento e pode ser definida como “uma representação descritiva da disposição básica e interconexões de partes de uma organização, como sejam: dados, informação, sistemas, tecnologias, processos de negócio” (ISO 15704).

As Arquiteturas Empresariais podem potenciar o alinhamento entre negócio e SI/TI de várias e importantes formas [3]:

- Os negócios e Sistemas de Informação são desenhados em conjunto, integrados e visualizados debaixo de uma plataforma organizacional comum. A arquitetura desempenha um papel importante na comunicação, permitindo a todos os envolvidos verem como as várias partes da organização se interligam entre si;

- Os estados presentes e futuros do negócio e dos SI/TI são definidos e descritos em detalhe. A análise de lacunas entre os estados “as-is” e o “to-be” fornece bases de trabalho para o planeamento estratégico, operacional e de recursos.

A Arquitetura Empresarial é, portanto, a organização lógica para os processos de negócio e os SI/TI, refletindo os requisitos de integração e padronização do modelo de operações da organização. Fornece uma visão a longo prazo dos processos, sistemas e tecnologias da empresa para que os projetos de SI/TI individuais possam construir capacidades, em vez de satisfazerem apenas necessidades imediatas. Em paralelo, a organização deve definir o seu modelo de operações, ou seja, definir a integração e uniformização mais eficiente dos processos de negócio que lhe permita entregar os bens ou os serviços aos seus clientes. Deverá ser também definido um modelo orientador de SI/TI que estabeleça mecanismos de governação que assegurem que os projetos SI/TI contribuem para os objetivos globais da empresa, e que haja a devida coordenação das decisões de SI/TI e de negócio efetuadas nos vários níveis da organização (empresa, unidade de negócio, projeto). O modelo orientador de SI/TI estabelece ligações entre decisões de topo, como a definição de prioridades de projetos e o desenho de processos da empresa, e decisões ao nível da implementação dos projetos individuais.

Podem ser identificadas quatro dimensões principais numa Arquitetura Empresarial [4]:

1. Arquitetura do negócio (*business architecture*): retrata a dimensão do negócio – processos de negócio, estrutura de serviços, organização das atividades. É a base para identificar os requisitos de informação que suportam as atividades do negócio;

2. Arquitetura da informação (*information architecture*): captura a dimensão da informação - estrutura de alto nível da informação do negócio. É o resultado da modelação de informação que é necessária para suportar os processos de negócio e funções da empresa;

3. Arquitetura das aplicações (*application architecture*): fornece uma plataforma focada no desenvolvimento e implementação de aplicações para satisfazer os requisitos do negócio com a qualidade necessária;

4. Arquitetura técnica (*technical architecture*): fornece as fundações que suportam as aplicações, dados e processos de negócio identificados nos três níveis anteriores. Identifica e planeia a infraestrutura técnica da organização. A Arquitetura de produtos (*product architecture*) identifica as configurações e os *standards* da indústria.

Table 1. Plataforma de gestão e planeamento de uma Arquitetura Empresarial. Fonte: [5].

Níveis de decisão	Arquitetura de Negócio	Arquitetura da Informação	Arquitetura de Aplicações	Arquitetura Tecnológica
Nível Empresa	<ul style="list-style-type: none"> •Decisões de negócio e de gestão; •Missão; •Visão e Estratégia de negócio. 	<ul style="list-style-type: none"> •Considerações de gestão estratégica de informação; •Cadeia de valor da informação. 	<ul style="list-style-type: none"> •Estratégia do portfólio de aplicações. 	<ul style="list-style-type: none"> •Estratégia do portfólio técnico; •Relação com fornecedores; •Políticas e orientações sobre a tecnologia empresarial.
Nível Domínio	<ul style="list-style-type: none"> •Produtos e serviços do domínio; •Processos de negócio para a sua produção. 	<ul style="list-style-type: none"> •Gestão da informação do domínio. 	<ul style="list-style-type: none"> •Mapa de interoperabilidade dos sistemas do domínio. 	<ul style="list-style-type: none"> •Infraestruturas e plataformas tecnológicas; •Redes; •Comunicações.
Nível Sistemas	<ul style="list-style-type: none"> •Requisitos de negócio para os sistemas e gestão de dados. 	<ul style="list-style-type: none"> •Arquitetura de dados; •Princípios orientadores para harmonização de dados. •Armazenamento de dados 	<ul style="list-style-type: none"> •Arquitetura de sistemas; •Padrões de aplicações; •Princípios orientadores para desenvolvimento. 	<ul style="list-style-type: none"> •Arquitetura técnica ao nível do sistema; •Orientações técnicas para implementação.

O desenho de uma Arquitetura Empresarial tem de considerar as quatro dimensões apresentadas na Tabela 1, para os vários níveis de decisão. O modelo, proposto por

Pulkkinen [5], ilustra em cada célula exemplos dos principais *outputs* de cada nível de decisão, para cada uma das quatro dimensões de Arquitetura consideradas. Este é um entre muitos outros modelos existentes para desenvolver e implementar uma Arquitetura Empresarial.

Neste modelo, a gestão de topo (nível *empresa*) toma as decisões estratégicas da empresa, planeia e guia a estrutura do negócio, isto é, define a Arquitetura do negócio. Atualmente também se torna necessário tomar decisões sobre os investimentos tecnológicos e é precisa informação para suportar essas decisões. A informação apresentada tem de ser correta e agregada. É isto que justifica as quatro dimensões Arquiteturais e os diferentes níveis de decisão: questões tecnológicas e de sistemas de informação são apresentadas ao nível da empresa, onde se tomam as decisões de gestão e de estratégia, que dizem respeito a toda a organização. Esta é uma diferença para o Framework de Zachman, que apresenta as questões tecnológicas apenas nos níveis de decisão mais baixos [5]. Os *domínios* representam a materialização dos diferentes níveis da empresa, com o envolvimento dos gestores do negócio e das operações. Pode ser uma unidade de negócio, ou uma função, por exemplo, a contabilidade. A definição de domínio depende da organização: o seu tamanho, a forma como estão estruturadas as atividades, como os SI/TI suportam os processos. O nível de *sistemas* está relacionado com as decisões necessárias para criar e manter os SI/TI que suportam os processos da organização.

O modelo, sintetizado na Tabela 1, ilustra as dependências de cada dimensão da Arquitetura Empresarial e pode ser usado como ferramenta para coordenação dos esforços desenvolvidos por cada nível de decisão.

4 Oportunidades originadas por uma Arquitetura Empresarial

Definitivamente o desenvolvimento de uma Arquitetura Empresarial não é algo apenas do âmbito dos SI/TI, é do âmbito do próprio negócio. Porém, não basta às organizações decidirem usar estrategicamente os SI/TI, escrever um “*slogan* apelativo” e aguardar para colher os frutos. Em vez disso, as empresas têm que aprender como fazer dos SI/TI uma competência estratégica [6].

As empresas têm a oportunidade de evoluir ao longo do tempo, num processo de aprendizagem sobre o papel estratégico dos SI/TI. Esta evolução pode ser representada por quatro estágios de maturidade da Arquitetura Empresarial. Empresas que têm evoluído nestes estágios de maturidade reportam menores custos, menor tempo de desenvolvimento e maiores benefícios estratégicos dos SI/TI.

Os quatro estágios de maturidade propostos por Ross são [6]:

1. Arquitetura de negócio em silos (*business silos*): as empresas focam os seus investimentos de SI/TI nas necessidades individuais das unidades de negócio, para resolver problemas ou dar resposta a oportunidades locais. Neste estágio, podem tirar partido de alguns serviços comuns como *data-centers*, mas ainda não estabeleceram um conjunto de tecnologias *standard*. As organizações que seguirem práticas que maximizem o valor deste tipo de Arquiteturas, como seja desenhar bem os casos de negócio e adotar metodologias *standard* de

gestão de projetos, estão melhor preparadas para evoluírem para o estágio seguinte;

2. Arquitetura tecnológica *standard (standardized technology)*: as empresas transferem alguns dos seus investimentos SI/TI das aplicações locais para infraestruturas partilhadas. Neste estágio, estabelecem tecnologias *standard* para diminuir o número de plataformas que gerem, o que representa menos custos. Mas menos plataformas também significam menos opções para soluções SI/TI. As empresas têm que assimilar gradualmente esta nova realidade. Cedo neste estágio, muitos gestores de unidades de negócio e analistas/programadores reclamarão que as necessidades do negócio deverão ser os condutores da tecnologia. A adoção inicial de *standards* tecnológicos, em muitos casos, representará a primeira vez que a gestão permite serem os SI/TI a moldarem as soluções para o negócio. Em breve os gestores do negócio verão que a uniformização de tecnologias reduz riscos, melhora os tempos de desenvolvimento, a segurança e a fiabilidade da informação, reduz os custos dos serviços partilhados (suporte, manutenção, aquisição);
3. Arquitetura principal otimizada (*optimized core*): as empresas passam de uma visão local dos dados e das aplicações, para uma visão empresarial. São eliminados dados redundantes, desenvolvem-se interfaces para os dados corporativos críticos e, se apropriado, uniformizam-se processos de negócio e aplicações. Neste estágio, os investimentos SI/TI das aplicações locais e infraestruturas comuns transferem-se para os sistemas empresariais e para a partilha de dados. O papel dos SI/TI neste estágio é contribuir para atingir os objetivos da empresa através da reutilização das plataformas, dos dados e dos processos de negócio;
4. Arquitetura de negócio modularizado (*business modularity*): esta Arquitetura potencia a agilidade estratégica através da reutilização e customização de módulos, propiciando a utilização de Arquiteturas de sistemas de informação orientadas aos serviços (SOA – *service oriented architectures*). A modularidade não reduz a necessidade de uniformização. Neste estágio, para continuar a usufruir de todos os benefícios da Arquitetura *optimized core* – eficiência, uniformidade de interação com o cliente, integração de processos – a Arquitetura modular expande a Arquitetura *optimized core*, em vez de a substituir.

A evolução ao longo dos diferentes estágios de maturidade da Arquitetura Empresarial tem necessariamente que ser acompanhada pela adoção gradual de um conjunto de práticas de gestão para desenhar e consolidar a Arquitetura na organização, assim como pela formalização de papéis e pela constituição de equipas ou estruturas organizacionais com as competências adequadas para o desempenho de funções que, muito provavelmente, não existiam até então na empresa.

As organizações que se encontrem no primeiro estágio de maturidade “*business silos*” deverão tratar cada iniciativa SI/TI como casos de negócio sólidos, assegurando a sua divulgação e compreensão por todos os intervenientes, e adotar uma metodologia formal de gestão de projetos, definindo um conjunto de métricas de acompanhamento.

No estágio “*standardized technology*” torna-se importante a presença de arquitetos nas equipas de projetos SI/TI, o acompanhamento regular das iniciativas de SI/TI pela

gestão de topo (por exemplo, realização periódica de *steering committee*), a criação de processos formais para ratificação de exceções e conformidades Arquiteturais e para renovações infraestruturais. Resultante da experiência dos autores, considera-se uma boa prática a existência de uma área de Arquitetura de informação responsável por manter uma caracterização detalhada de todas as entidades informacionais da organização, assim como de toda a informação de referência.

A nomeação de responsáveis por cada um dos processos de negócio da organização e a existência de princípios orientadores de Arquitetura Empresarial, são práticas que deverão existir no estágio de maturidade “*optimized core*”. Os processos de negócio devem estar modelados de forma a permitirem orientar a análise estratégica organizacional, analisar e melhorar os processos existentes, elaborar requisitos e especificações de sistemas de informação, ou suportar execuções (semi) automáticas (*workflows*). É também importante que as áreas de negócio integrem as equipas de gestão dos projetos e que a organização possua competências de gestão de programas de SI/TI, ou seja, capacidade de coordenar e orientar uma grande iniciativa constituída por múltiplos projetos relacionados.

No estágio de maturidade “*business modularity*” a organização já deverá possuir um diagrama consolidado da Arquitetura Empresarial e dispor de uma equipa dedicada a tempo inteiro a esta iniciativa. Deverá existir um processo de pesquisa e adoção de tecnologia e deverá ser efetuada a avaliação dos projetos após a sua implementação, retirando as lições apreendidas. Deverá ser assegurada a gestão do conhecimento e a divulgação interna das melhores práticas.

Estas práticas de gestão devem ser adquiridas ao longo do tempo. Se uma organização não adquire boas práticas nos estágios iniciais, reduz a probabilidade de ser capaz de gerar valor significativo das suas iniciativas de SI/TI nos estágios seguintes. As empresas que adotarem uma iniciativa de Arquitetura Empresarial devem planear e melhorar gradualmente as suas capacidades de gestão de SI/TI, a par do crescimento do valor que retiram dos seus SI/TI.

5 Considerações finais

As empresas justificam habitualmente as iniciativas de Arquitetura Empresarial através da estimativa dos benefícios financeiros que serão obtidos. No entanto, muitos outros benefícios têm vindo a ser identificados: redução do tempo de desenvolvimento, redução dos riscos, aumento da disciplina do negócio. Por outro lado, os maiores benefícios que uma organização pode retirar de uma iniciativa deste tipo são estratégicos. Para isso, as organizações necessitam de manter uma vigilância permanente sobre todos os projetos em curso, tanto para os novos sistemas, como para as manutenções evolutivas dos sistemas existentes. O acompanhamento regular da iniciativa de Arquitetura Empresarial pela gestão sénior da organização, bem como a participação de arquitetos nos projetos em curso de forma a assegurarem o cumprimento das políticas e normas Arquiteturais estabelecidas pela organização, é fundamental para o sucesso destas iniciativas e para que se consigam atingir em pleno os objetivos estratégicos.

Um estudo efetuado pelo MIT em 2004 [7] identificou junto de grandes empresas algumas características que distinguem aquelas que conseguem tirar mais benefícios estratégicos das suas iniciativas de Arquiteturas Empresariais. Este estudo focou-se em quatro tipos de benefícios estratégicos: excelência operacional (baixos custos, eficiência, operações fiáveis e predizíveis), proximidade ao cliente (prestação de um serviço extraordinário ao cliente, capacidade de resposta e de relacionamento, conhecimento profundo do cliente), inovação de produtos e serviços (antecipação do mercado, rapidez de investigação, desenvolvimento e comercialização de novos produtos), agilidade estratégica (rápida resposta às iniciativas da concorrência e a novas oportunidades do mercado).

As empresas que envolvem os seus gestores seniores na definição dos requisitos e acompanhamento das iniciativas de Arquitetura Empresarial e que incorporam a Arquitetura na sua metodologia de gestão de projetos são aquelas que normalmente retiram mais benefícios e que se encontram num nível de maturidade mais avançado.

As iniciativas de Arquitetura Empresarial são jornadas duras e longas, que as empresas devem empreender quando conseguirem vislumbrar como a Arquitetura Empresarial vai contribuir para mudar e melhorar o modelo operacional da organização. Para justificar os recursos envolvidos no desenho e implementação de uma Arquitetura Empresarial, as organizações necessitam de assegurar que vão gerar benefícios estratégicos suficientemente motivadores e perceptíveis por toda a empresa, para que possam contribuir para a sustentação e crescimento da iniciativa na empresa.

Referências

1. Ross, J., Weill, P., Robertson, D.: *Architecture as Strategy, Creating a Foundation for Execution*. Harvard Business School Press (2006).
2. Walt, P.W.: *Developing a scaleable information architecture for an enterprise-wide consolidated information management platform*. Centre for Information and Knowledge Management, University of Johannesburg, South Africa (2006).
3. Gregor, S., Hart, D.: *Enterprise architectures: enablers of business strategy and IS/IT alignment in government*. School of Accounting and Business Information Systems, Australian National University (2007).
4. Pereira, C., Sousa, P.: *A method to define a Enterprise Architecture using the Zachman Framework*. Instituto Superior Técnico, Castelo Branco (2004).
5. Pulkkinen, M.: *Systemic management of architectural decisions in Enterprise Architecture Planning. Four Dimensions and three abstraction levels*. Information Technology Research Institute, University of Jyväskylä (2006).
6. Ross, J.: *Maturity Matters: How firms generate value from enterprise architecture*. MIT Center for Information Systems Research, Cambridge (2004).
7. Ross, Jeanne (2004, October). *Generating strategic benefits from enterprise architecture*. MIT Center for Information Systems Research, Cambridge (2004).