

ARQUITETURA EMPRESARIAL - UMA FERRAMENTA PARA PROMOVER O ALINHAMENTO DA TI COM A ÁREA DE NEGÓCIOS DAS ORGANIZAÇÕES

Antônio José da Rosa

Universidade Estácio de Sá/Brasil

antonio.rosa@estacio.br

Eduardo Gomes de Oliveira

Universidade Federal de Juiz de Fora/Brasil

eduardooli@ymail.com

Abstract. The information technology (IT) has become an increasingly important area in organizations. IT is being integrated with other sectors and the company's business, gaining importance in decision-making and the achievement of business goals. Organizations are investing more in IT seeking competitive differences, but to ensure that these investments are used efficiently has been a challenge for managers of organizational area and the IT area. This paper presents the concepts of Enterprise Architecture and how it can be used as a tool to promote the integration of IT with the business area organizations.

Keywords: Enterprise Architecture; Information Technology; Zachman Framework; TOGAF; Alignment; Information Systems.

Resumo. A tecnologia da informação (TI) vem se tornando uma área cada vez mais importante nas organizações. A TI está sendo integrada com outros setores e o negócio da empresa, ganhando importância na tomada de decisão e no alcance das metas de negócios. As organizações estão investindo mais em TI buscando diferenças competitivas, mas para garantir que estes investimentos sejam utilizados de forma eficiente visualiza-se a necessidade de uma maior integração entre os gestores da área organizacional e da área de TI. Este artigo apresenta os conceitos de Arquitetura Empresarial e como a mesma pode ser utilizada como ferramenta para promover a integração da TI com a área de negócio das organizações.

Palavras-chave: Arquitetura Empresarial; Tecnologia da Informação; Zachman Framework; TOGAF; Alinhamento; Sistemas de Informação.

I. INTRODUÇÃO

Atualmente, a tecnologia da informação (TI) tem se tornado um elemento indispensável nas organizações. Devido ao seu crescimento, a mesma deixou de ser apenas um recurso para automatizar as tarefas do dia-a-dia dentro das organizações e começou a ter um papel mais importante no enriquecimento de todo o processo organizacional.

Todavia, a TI sozinha não é capaz de gerar lucros para uma organização, sendo necessário que a mesma seja integrada aos seus processos de negócio. Fruto disso, o alinhamento da TI com a área de negócio das organizações pode tornar-se uma ótima ferramenta de gestão, possivelmente bilitando a geração de diferenciais competitivos. As organizações que conseguirem promover essa união entre área de negócio e TI terão

maiores chances de conseguirem atingir as suas metas, operacionais e estratégicas.

O objetivo desse artigo é mostrar como o modelo conceitual conhecido como Arquitetura Empresarial, também conhecido como Arquitetura Corporativa ou em inglês *Enterprise Architecture (EA)*, e que é normalmente utilizado para representar os princípios e padrões das organizações para auxiliar a execução e a tomada de decisões, pode ser utilizado como ferramenta para promover a integração da TI com a área de negócio das empresas. Existem atualmente alguns *frameworks* que auxiliam o detalhamento da arquitetura empresarial para garantir a correta correlação entre a infraestrutura da TI com as necessidades do negócio. Apesar de existirem diversos *frameworks* de Arquitetura Empresarial, este artigo enfoca dois *frameworks* mais conhecidos e mais utilizados nas organizações, o *The Open Group Architecture Framework (TOGAF)* e o *Framework* de Zachman. Será apresentado um estudo sobre a utilização desses dois *frameworks* e como eles podem contribuir para atingir tais objetivos.

Além desta introdução, o restante do artigo está organizado da seguinte maneira: A seção 2 mostra os desafios do alinhamento entre o negócio e a TI; A seção 3 apresenta uma breve fundamentação teórica a respeito de EA e as vantagens na sua adoção; Na seção 4 serão abordados dois dos *frameworks* mais conhecidos do mercado, que são o *Framework* de Zachman e *The Open Group Architecture Framework (TOGAF)* apresentando as vantagens e desvantagens na adoção de cada um desses *frameworks*; Na seção 5 será realizada uma análise comparativa entre os dois *frameworks* citados anteriormente; A seção 6 apresenta de que forma os *frameworks* de EA contribuem efetivamente para propiciar o alinhamento estratégico entre TI e negócio; Por fim, a seção 7 apresenta as considerações finais deste artigo.

II. O alinhamento entre negócio e TI

O alinhamento estratégico tem como objetivo aumentar o retorno dos investimentos da TI gerando vantagens competitivas no mercado em que a organização atua. Investir no alinhamento permite o aumento da rentabilidade e na melhoria dos processos internos nas organizações, mas só investir em

tecnologia não garante necessariamente o seu retorno. Muitas organizações não conseguem este alinhamento devido ao fato de que os seus sistemas de informação não são os mais adequados para o seu negócio.

Henderson e Venkatraman [8] afirmam que a TI deve suportar e apoiar as decisões estratégicas do negócio e não ser concebida somente como um centro de custo adicional para a organização. Os mesmos autores explicam que a dificuldade em obter retorno dos investimentos em TI se deve à falta de alinhamento entre as estratégias de negócio e de TI da organização. Eles afirmam também que o alinhamento é um processo dinâmico, associado à própria dinâmica do negócio, obrigando que as tecnologias de informação se ajustem de forma a garantir este alinhamento ao longo do tempo.

A Figura 1 apresenta o *Framework* desenvolvido com o direcionamento de quatro perspectivas de alinhamento e orientações específicas na gestão desta importante área.

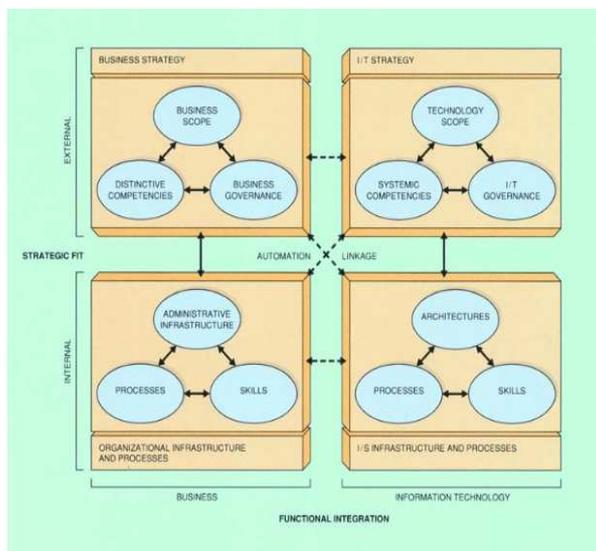


Figura 1. Modelo de Alinhamento Estratégico de TI. Fonte [8]

Os doze componentes do modelo, subdivididos em quatro grandes grupos, são descritos a seguir [21]:

Estratégia de negócio

1. **Escopo de negócio:** refere-se às decisões que determinarão onde a organização irá competir;
2. **Competências distintas:** estão vinculadas as áreas que determinam como a organização irá competir na entrega de seus produtos e serviços;
3. **Governança de Negócios:** Envolve as decisões relativas ao desenvolvimento de novas formas de relacionamento. Inclui a definição de como a organização é afetada pela regulamentação governamental e de como a mesma gerencia os seus relacionamentos e alianças com parceiros estratégicos;

Infraestrutura organizacional e processos

4. **Estrutura administrativa:** é a área responsável pela definição e atribuição dos papéis, responsabilidades e estrutura autoritária da organização;
5. **Processos de negócio:** é a área responsável pela definição da maneira pela qual as funções-chave do negócio irão operar ou fluir;
6. **Habilidades:** Envolve a definição de quais experiências, comprometimentos, valores e normas são exigidos dos profissionais;

Estratégia de TI

7. **Escopo de tecnologia da informação:** são as TI específicas que fornecem suporte as iniciativas de estratégias de negócio;
8. **Competências sistêmicas:** envolve os atributos da estratégia de TI como confiança nos sistemas, flexibilidade, interconectividade que podem contribuir de forma positiva para a elaboração de novas estratégias de negócio;
9. **Governança de TI:** inclui a seleção e o uso de mecanismos adequados para obter competências necessárias de TI;

Infraestrutura de TI e processos

10. **Arquitetura:** são baseadas em escolhas que definem o portfólio de aplicações, a configuração do hardware e do software, a comunicação e a arquitetura de TI que de forma coletiva, definem a infraestrutura técnica;
11. **Processo de TI:** são as decisões que definem o funcionamento central das operações da infraestrutura dos Sistemas de Informação, tais como o desenvolvimento de sistemas, a manutenção, o monitoramento e controle dos sistemas;
12. **Habilidades de TI:** engloba a experiência, as competências, os comprometimentos, os valores e as normas dos indivíduos, trabalhando para entregar os produtos e serviços de TI.

O objetivo deste modelo é fornecer uma forma de alinhar a TI com os objetivos do negócio, de modo a garantir que os investimentos em TI sejam valorizados. Estes autores afirmam que o impacto estratégico da TI requer “uma compreensão dos componentes críticos da estratégia de TI e do seu papel a suportar as decisões de negócio e estratégicas” [8].

III. ARQUITETURA EMPRESARIAL

O conceito de arquitetura empresarial (EA) teve início em 1987, com a publicação no *IBM Systems Journal* de um artigo cujo título era “*A Framework for Information Systems Architecture*” [25]. Nesse artigo, o autor apresentou a visão de EA e o desafio de gerenciar a complexidade dos sistemas cada vez mais distribuídos.

Atualmente, este tema é amplamente difundido, tanto na área acadêmica como no ambiente empresarial. Não existe consenso sobre uma definição de EA. Segundo Lapalmé [9], EA é a forma de executar e operar a estratégia global da empresa para manter uma vantagem competitiva através do alinhamento das estratégias de negócio e de TI, tais que os recursos de TI adequados são desenvolvidos para suportar as necessidades de negócios atuais e futuras. Para o *The Open Group*, a EA tem duas formas de definição dependendo do seu uso contextual: (1) “É uma descrição formal de um sistema, ou plano detalhado do sistema em nível de componentes, tal que sirva de guia para a sua implementação” e (2) “A estrutura dos componentes de suas inter-relações e dos princípios e diretrizes que governam seu desenho e evolução ao longo do tempo”. O mesmo autor ainda explica que o objetivo da arquitetura empresarial é otimizar todo o legado da empresa muitas vezes, fragmentado de processos (tanto manual quanto automatizado) em um ambiente integrado, que é sensível a mudanças apoiando a estratégia de negócios [22]. Outra definição seria que EA é o processo de traduzir a visão de negócios e estratégia em mudança empresarial eficaz. O escopo da arquitetura empresarial inclui pessoas, processos, informação e TI e a correlação de todos eles ao ambiente externo [6]. O MIT *Center for Information Systems Research* (CISR) define EA como a lógica de organização para processos de negócios e capacidades de TI que refletem os requisitos de integração e padronização do modelo de funcionamento da empresa [12].

Como podemos perceber, a EA é uma proposta consistente de integrar de forma definitiva os processos de negócios aos sistemas de informação. Ela está posicionada no contexto da governança corporativa e governança de TI e se relaciona com um número de boas práticas e padrões das duas gestões. Tony Brown [4] lista seis vantagens na implementação de uma EA em uma organização:

1. **Documentação prontamente disponível da empresa:** A documentação da empresa estará sempre disponível de forma segura e confiável.
2. **Capacidade de unificar e integrar processos de negócios em toda a empresa:** esta vantagem está relacionada ao apoio nas decisões estratégicas da empresa, diminuição dos custos e do ciclo de vida dos produtos,

possibilidade de criação de novos serviços e a aquisição e retenção de clientes.

3. **Capacidade de unificar e integrar os dados em toda a empresa e estabelecer ligações com parceiros externos:** esta vantagem é frequentemente mencionada em termos da capacidade de capturar dados para reutilizá-los, conforme necessário, através da empresa em diferentes processos e aplicações. Isso economiza tempo e dinheiro e permite a interoperabilidade entre as aplicações. Outra vantagem é relacionada aos funcionários poderem derivar conhecimento em diferentes partes da empresa, por exemplo, para responder a uma pergunta: Os processos de negócios são realizados por quais pessoas?
4. **Maior agilidade nas mudanças do negócio:** as organizações compreendem: pessoas, processos, metas, políticas, regras, entre outros e trabalhar com tantas variáveis para provocar uma mudança significativa é praticamente impossível a menos que as informações sobre eles estejam documentados através da EA.
5. **Redução do tempo da entrega de uma solução e custos de desenvolvimento, maximizando o uso de modelos empresariais:** os sistemas desenvolvidos em um ambiente EA promove benefícios como redução do tempo de desenvolvimento, redução do número de falhas de projeto e promove uma maior ligação de aplicações para as necessidades do negócio.
6. **Capacidade de criar e manter uma visão comum do futuro de forma compartilhada para as áreas de negócios e de TI:** alinhar os investimentos em TI com direção de negócios tem sido reconhecido como um princípio importante na EA. Antes da era da informação, a motivação para o negócio e alinhamento de TI poder ter sido associada principalmente com redução de gastos desnecessários. Hoje, no entanto, a questão tem um significado muito maior, pois os sistemas de informação não podem ser considerados apenas em termos de tecnologia de suporte de uma empresa, eles definem a empresa. O valor da EA nesta concepção é que ele permite a integração de forma harmoniosa entre a área de negócio com a área de TI da empresa. A EA requer todo o conhecimento desta integração e o mesmo pode ser utilizado como base para a aprovação de investimentos em TI.

A EA pode facilitar o sucesso do negócio através do uso efetivo de estratégias de gestão da informação e recursos de TI. Essa vantagem competitiva baseia-se principalmente na satisfação do cliente (CRM), ciclos de vida de processos, gerenciamento de recursos,

planejamento e atribuição de tarefas e estimativas de custos. Abaixo, serão apresentados outros benefícios em adotar EA [19]:

1. **Gerenciamento da Complexidade:** facilita a definição de escopo e coordenação de programas e projetos de sistemas de informação.
2. **Gerenciamento do Conhecimento:** gerencia e compartilha o conhecimento de forma modular e o torna visível para todos os níveis da organização.
3. **Visibilidade da TI:** os recursos de TI e os sistemas são mais alinhados à estratégia da empresa respondendo melhor as suas necessidades.
4. **Melhoria de Processos:** melhora o entendimento dos processos de negócio, a sua revisão e reengenharia por possibilitar modelos para automação.
5. **Melhora a Tomada de Decisão:** facilita a visão completa da organização de acordo

com os seus objetivos e metas alinhados ao conhecimento de tudo que está relacionado ao seu sucesso no âmbito de sistemas, processos, informação e infraestrutura.

6. **Redução de Impacto nas Mudanças:** captura o conhecimento dos funcionários e consultores e provê, a partir das soluções de terceiros, um modelo sistemático e consistente para alinhamento ao negócio.
7. **Rápida Adaptabilidade:** facilita a aquisição do conhecimento necessário para realizar mudanças nos sistemas e adoção de novos componentes.

Para auxiliar o entendimento da arquitetura gerencial, Ross et. al propuseram a representação da EA através de uma imagem simples nomeada como “Diagrama Central” conforme a Figura 2 apresentada a seguir. Segundo eles, a imagem serve de ponto de encontro para os gerentes e demais responsáveis por construir e explorar a EA [16].

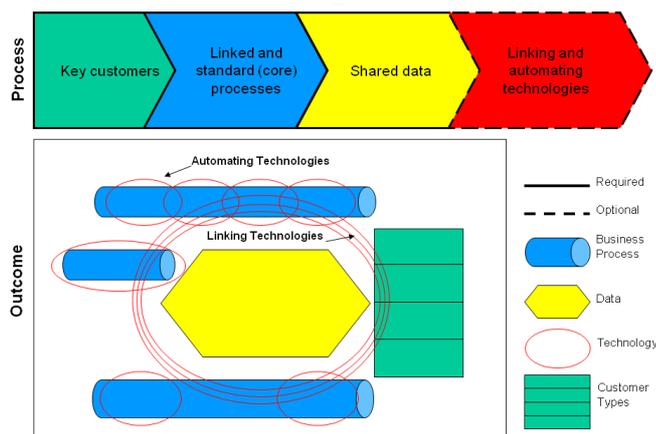


Figura 2. Diagrama Central (Core Diagram). Fonte [12]

O diagrama proposto é dividido em duas partes, a lista de processos e suas relações, na parte superior, e o quadro com as relações em alto nível entre os quatro tipos de componentes informados, além de uma legenda na lateral direita. Este tipo de diagrama é bastante útil, pois serve como base para discutir conceitos de alto-nível a respeito da EA e ilustrar discussões e decisões entre as áreas de TI e negócio [15].

Embora cada tipo de empresa aborde tipos de diagramas centrais diferentes existem ao menos quatro elementos que são comuns. São eles:

- **Processos Centrais de Negócios:** é responsável por definir um conjunto de capacidades gerais da empresa.
- **Dados compartilhados determinantes dos processos centrais:** esses dados podem ser arquivos dos clientes

compartilhados pelas linhas de produto de instituição de serviços financeiros com atendimento completo, ou dados sobre itens e fornecedores principais compartilhados pelas unidades comerciais de uma organização que esteja iniciando uma cadeia de suprimentos global.

- **As principais tecnologias de automação e vinculação:** essas tecnologias incluem o middleware ou ERP (Sistemas Integrados ou Modulares) ou portais de integração
- **Principais clientes:** Neste caso é apresentado os maiores grupos de clientes atendidos pela empresa.

IV. PRINCIPAIS FRAMEWORKS DE AQUITETURA EMPRESARIAL

Conforme discutido nas seções anteriores, as organizações que adotarem uma EA possuem um maior interesse na sua utilização para facilitar o apoio estratégico nas questões de negócio e sua relação com a TI para a tomada de decisões.

De acordo com o dicionário *American Heritage*, o significado de *Framework* refere-se a uma estrutura para suporte ou confinamento de algo, especialmente um suporte de armação usado como base para algo em construção. Um conjunto de suposições, conceitos, valores e práticas que constituem uma forma de ver a realidade.

Segundo Zachman, um framework é “Uma classificação normalizada de representações descritivas de artefatos de projeto de engenharia e de representações de arquitetura para uma empresa” [26]. O *The Open Group* define *framework* como “Uma estrutura para o conteúdo ou processo que pode ser usada como ferramenta para o pensamento estruturado, assegurando a consistência e integridade” [22].

Um framework de EA fornece um método para projetar os sistemas de informação como se (em termos didáticos) fossem um conjunto de blocos de construção e como esses blocos se encaixassem no plano de governança tecnológica da empresa. Estes frameworks facilitam o desenvolvimento da EA e permitem uma cobertura completa das dimensões arquitetônicas das soluções projetadas, são independentes de linguagem e fornecem conceitos genéricos e terminologia comum, permitindo que todos os interessados possam se comunicar sem fazer qualquer suposição sobre a linguagem uns dos outros [19]. O mesmo autor ainda explica que praticamente,

os frameworks de EA desempenham um papel duplo dentro de uma empresa. As EA servem para documentar e especificar componentes, como o objetivo de facilitar o planejamento da empresa e a resolução de problemas de aderência a visão estratégica da empresa.

A seguir, serão abordados os dois *dos frameworks* mais conhecidos do mercado, que são o *Framework* de Zachman e *The Open Group Architecture Framework* (TOGAF).

a. Zachman Framework

O *Framework* de Zachman foi desenvolvido por John Zachman em 1987 (Nesta época, Zachman era pesquisador da IBM). Ele permite uma abordagem por camadas, o que garante compreender melhor a organização e suas necessidades.

Este modelo reconhece que os sistemas de informação têm que se relacionar com o negócio. No negócio, as pessoas têm diferentes perspectivas ou papéis e, por conseguinte, necessidades diferentes [14]. Ao detalhar a camada de processo de uma organização, é possível melhorar o entendimento e comunicação do próprio negócio, resultando no desenvolvimento de soluções mais eficientes [1]. O *Framework* de Zachman concede um meio formal e altamente estruturado de definir uma corporação. Ele usa um modelo de classificação em duas dimensões baseando-se nas seis prerrogativas básicas de comunicação (O quê, Como, Onde, Quem, Quando e Por que) cruzando com os seis tipos distintos de modelos relacionados aos interessados para dar uma visão holística da corporação ou negócio que está sendo modelado. Este *framework* de EA é sugerido para empresas que possuem grandes problemas de comunicação e ausência de estrutura de colaboração [19]. Na Figura 3 abaixo podemos observar o *Framework* de Zachman:

Ferramenta de Zachman	Aspectos					
	Dados (o que)	Funções (como)	Rede (onde)	Pessoas (quem)	Tempo (quando)	Motivação (porquê)
Perspectiva do Planejador	Lista dos elementos importantes para o negócio	Lista de processos que o negócio executa	Lista de localizações onde o negócio opera	Lista de organizações importantes para o negócio	Lista de eventos significativos para o negócio	Lista de objetivos do negócio
Perspectiva do dono	Relacionamentos dos dados	Modelo de processo do negócio	Sistema de logística do negócio	Modelo de workflow	Cronograma dos eventos	Plano de negócio
Perspectiva do arquiteto	Modelo de dados	Modelo lógico da aplicação	Arquitetura de sistemas de informação	Arquitetura de interface homem-máquina	Estrutura de processos	Modelo de regras de negócio
Perspectiva do Construtor	Arquitetura de dados	Desenho do sistema	Arquitetura tecnológica	Arquitetura de apresentação	Estrutura de controle	Desenho das regras
Perspectiva do Sub-empiteiro	Desenho físico dos dados	Módulos e programas	Arquitetura de rede	Arquitetura de segurança	Definição de temporizações	Especificação de regras
Perspectiva do Sistema pronto	Dados	Programas executáveis	Sistemas de comunicação	Pessoas treinadas	Eventos de negócio	Regras

Figura 3. O modelo de referência de Zachman, na versão publicada em 2011. Fonte [28]

Como apresentado na Figura 3, existem trinta e seis células convergentes no *Framework* de Zachman. Uma para cada ponto de encontro entre a perspectiva de um participante (e.g. Proprietário do negócio) e um enfoque descritivo (e.g. dados) [18]. No modelo de referência de Zachman, a arquitetura é descrita através de dois aspectos independentes. As linhas representam os pontos de vistas relativos às informações que descrevem a organização, tendo como função o armazenamento de algum tipo de informação específica. As colunas representam as diferentes abstrações que se aplicam a cada ponto de vista do negócio, situação, oportunidade ou sistema (aspectos de organização) [13]. Neste *framework* Zachman [27] descreve as seguintes visões ou perspectivas para análise:

- **Planejador:** determina a capacidade de empreendimento em uma determinada indústria;
- **Dono:** são as pessoas de negócios que gerenciam a organização;
- **Arquiteto:** responsável por representar a organização a partir de uma forma ou estrutura disciplinada;
- **Construtor:** tem a função de aplicar tecnologias específicas para resolver problemas do negócio;
- **Subempreiteiro:** tem a função de construir o sistema em questão;
- **Sistema:** é visão ou perspectiva para o sistema pronto, concluído.

As colunas do *Framework* de Zachman representam diferentes abstrações ou diferentes maneiras de descrever o mundo real. Essas perguntas na visão de Zachman são um conjunto universal de representações para descrever todo e qualquer produto industrial [17].

- **Dados - O quê?** Essa abstração descreve tudo aquilo de que é constituída a informação organizacional: dados. Contudo, os dados necessitam de ser relacionados a outros dados para terem sentido no contexto. Essa abstração precisa ter as relações que tem que ser mantidas entre os dados;
- **Funções – Como?** Essa abstração envolve os processos da empresa e, como esses processos são executados (função a desempenhar para atingir o objetivo);
- **Rede – Onde?** Essa abstração se refere à distribuição geográfica das atividades da empresa (locais por onde a informação trafega);
- **Pessoas – Quem?** Essa abstração trata da alocação do trabalho e da estrutura de autoridade e responsabilidade da organização. Descreve as pessoas

(empregados) na empresa e o trabalho (ou produtos dele) que eles realizam;

- **Tempo – Quando?** Essa abstração refere-se ao tempo, ou relações eventuais que estabelecem critérios de desempenho e níveis quantitativos para os recursos da empresa (tempo de duração ou momento em que devem ser realizadas as ações);
- **Motivação - Por quê?** Descreve as motivações, os fins e os meios para empresa (motivos que levam a situação a ter relevância).

A primeira linha do *Framework* de Zachman é uma definição da empresa. Na segunda linha, a empresa é modelada utilizando técnicas de modelagem empresarial. No âmbito da terceira linha, o ambiente de TI é conceitualmente modelado. Estes modelos projetados são mapeados em função do ambiente de *design* da tecnologia na quarta linha. A quinta linha descreve a implementação dos modelos. O desenvolvimento geralmente é terceirizado. Por fim, a sexta linha apresenta o sistema já em operação dentro da organização [10]. Existem algumas regras que gerenciam o *framework* e que são responsáveis pela manutenção da integridade do modelo [28]:

- As colunas possuem uma ordem;
- Cada coluna possui um simples e modelo básico;
- O modelo básico para cada coluna deve ser único;
- Cada linha representa uma perspectiva distinta e única;
- Cada célula é única;
- A composição ou integração do conteúdo de todas as células de uma linha constitui um modelo completo da perspectiva desta linha;
- A lógica é recursiva.

Conforme McGovern et al. [11], existem vantagens e desvantagens no *Framework* de Zachman. Entre as vantagens pode-se destacar [11]:

- Visão holística das perspectivas da arquitetura;
- Facilidade na comunicação e o engajamento das partes interessadas;
- Não representa um único modelo para toda a organização e sim vários modelos, e quando são reunidos apresentam uma arquitetura alinhada;
- Número reduzido de falhas nos sistemas de TI;

- Alinhamento mais próximo entre os produtos de TI e as exigências do negócio.

O mesmo autor explica que os pontos fracos do *Framework* de Zachman são [11]:

- Forte documentação, pois para cada célula da matriz é necessária a produção de documentos, sendo que gestão dos mesmos exige o esforço de criação e manutenção ocasionando em um custo elevado;
- A metodologia pode ser tendenciosa, pois pode utilizar o *Framework* de Zachman seguindo uma metodologia já formulada que não atenderá da melhor forma uma determinada organização, que inclui: cultura, ambiente, pessoas, competências e técnicas específicas;
- Processos tendenciosos para o desenvolvimento, apresentados por notações divergentes e dados em redundância, por isso é necessário que haja um método de rastreabilidade entre os artefatos das trinta e seis células existentes no *Framework* de Zachman e um banco de dados de um metadados;
- O *Framework* de Zachman tem uma boa aceitação pelos arquitetos da TI, porém o mesmo ainda não foi bem assimilado pelas demais áreas da organização;

- O primeiro contato com o *Framework* de Zachman pode parecer que ele favorece uma visão *Top-Down*, mas a sua aplicação pode ocorrer de forma simultânea em cada célula.

b. TOGAF

Segundo *The Open Group*, este *framework* teve a sua primeira versão lançada em 1995 e foi baseado no *Technical Architecture Framework for Information Management* (TAFIM), que foi desenvolvido pelo Departamento de defesa dos Estados Unidos [22]. Atualmente o TOGAF está na versão 9.1 lançada em Dezembro de 2011. O modelo TOGAF 9.1 fornece regras para o desenvolvimento de bons princípios ao invés de fornecer um conjunto de princípios de arquitetura. Os três níveis de princípios são: apoiar a tomada de decisão em toda a empresa; fornecer orientações dos recursos de TI e arquitetura de apoio para o desenvolvimento e aplicação [23]. O TOGAF apresenta uma abordagem globalizada para as fases de design, planejamento, implementação e governança sendo muito útil diante de uma metodologia de gestão de projetos ágeis com múltiplos sistemas de pequena complexidade e pouca escalabilidade [19].

Com relação a sua estrutura, o modelo do TOGAF 9.1 está dividido em sete partes conforme a Figura 4.

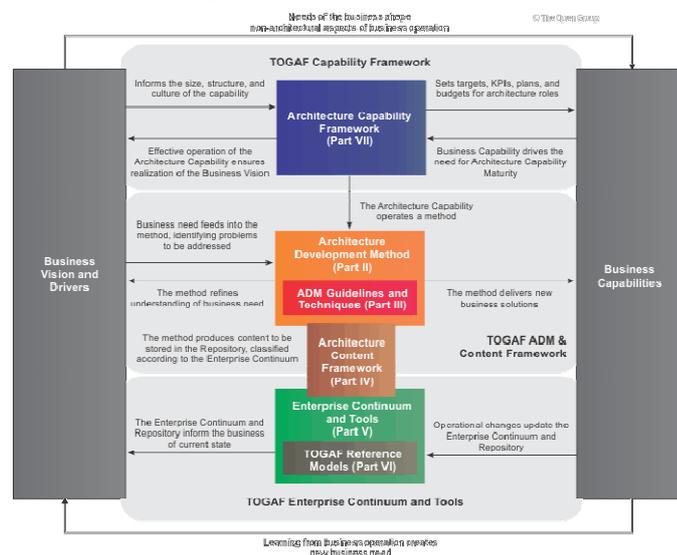


Figura 4. Estrutura do TOGAF versão 9.1. Fonte: [22]

1. **Introdução:** fornece uma introdução de alto nível para os principais conceitos de EA e em particular, a abordagem de TOGAF. Ele contém as definições dos termos utilizados ao longo da implementação do TOGAF e notas de lançamento detalhando as mudanças entre esta versão e as versões anteriores do TOGAF.

2. **Metodologia de desenvolvimento de arquitetura:** é o núcleo do TOGAF. Ela descreve o TOGAF *Architecture Development Method* (ADM) ou em português, Método de Desenvolvimento de Arquitetura, uma abordagem passo-a-passo para o desenvolvimento de uma EA. O ADM será mais bem explicado posteriormente.

3. **Diretrizes e técnicas da ADM:** contém uma coleção de diretrizes e técnicas disponíveis para uso na aplicação TOGAF e o TOGAF ADM.
4. **Framework de arquitetura de conteúdo:** descreve o *framework* de conteúdo do TOGAF, incluindo um metamodelo estruturado para artefatos arquitetônicos, o uso de blocos de construção reutilizáveis, arquitetura e uma visão geral dos resultados de uma típica arquitetura.
5. **Ferramentas corporativas:** aborda taxonomias e ferramentas apropriadas para categorizar e armazenar as saídas das atividades da arquitetura dentro de uma empresa.
6. **Modelos de referências do TOGAF:** fornece uma seleção de modelos de referência de arquitetura que inclui a arquitetura de fundação do TOGAF e o Modelo Integrado de Informação de Referência de Infraestrutura (III-RM).
7. **Framework de competência de arquitetura:** aborda a organização, processos, competências, funções e responsabilidades necessárias para estabelecer e operar uma função de arquitetura dentro de uma empresa.

Este framework tem um diferencial por possuir uma metodologia, fruto de vários anos de investigação, para o desenvolvimento de EA denominado *Architecture Development Method – ADM*, representado na Figura 5. O TOGAF define também uma taxonomia e um conjunto de princípios e padrões arquiteturais usados na definição de EA [24]. Os autores explicam que a metodologia ADM é constituída por um conjunto de etapas, subdivididas em passos que de uma forma iterativa e cíclica indica as atividades necessárias ao desenho, avaliação e implementação de uma EA. Este modelo descreve, de forma detalhada, cada uma das fases do ADM, suas etapas, seus insumos e produtos esperados. Ao final de cada etapa os resultados obtidos devem ser validados pelos patrocinadores do processo de desenvolvimento da EA.

Na fase preliminar são definidas questões iniciais como “onde”, “o quê”, “por quê”, “quem” e “como fazemos” a EA. Nesta fase é definido o escopo da organização a ser modelada, os requisitos e os princípios que servirão de base para o desenvolvimento da EA no ciclo que se inicia e ainda a avaliação do grau de maturidade da EA existente, se for o caso [22]. Abaixo serão abordadas as fases do TOGAF ADM [2]:

- **Fase A – Visão da Arquitetura:** Enquanto na fase preliminar são estabelecidos os processos de arquitetura, esta fase corresponde ao planejamento do

projeto de arquitetura a ser executado nesta fase do ADM. O resultado desta fase é a geração de um Documento de Visão da Arquitetura, que documenta onde a organização quer alcançar com sua arquitetura para viabilizar o cumprimento das metas estratégicas.

- **Fase B – Arquitetura de Negócio:** Nesta fase, são documentados os estados atual e futuro (alvo desejado) dos Processos de Negócio da Organização. O resultado desta fase é o detalhamento das necessidades em termos de processos de negócio para atender as metas estratégicas, bem como um *gap analysis* que informa qual é a distância entre a situação atual (AS-IS) e a arquitetura pretendida (TO-BE).

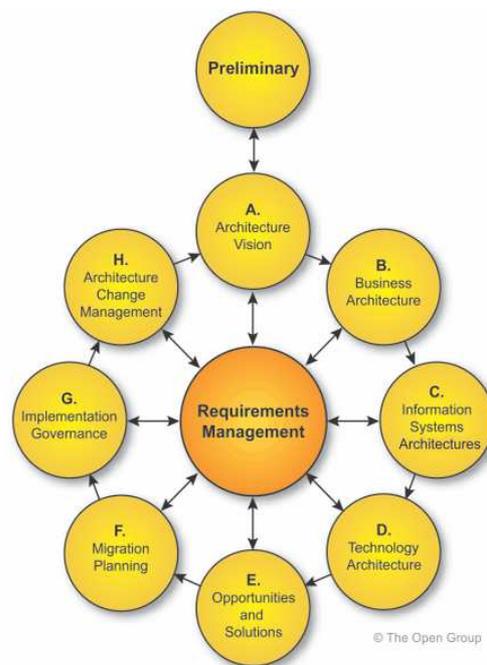


Figura 5. Etapas da metodologia de desenvolvimento de EA proposta pela TOGAF (*Architecture Development Method – ADM*). Fonte: [22]

- **Fase C – Arquitetura de Sistemas de Informação:** Nesta fase, são identificados os sistemas e dados necessários para atender à situação futura de processo de negócio apresentada na fase anterior, bem como a situação atual e a distância a ser percorrida (*gap analysis*).
- **Fase D – Arquitetura de Tecnologia:** Esta fase tem como objetivo documentar as necessidades futuras em termos de infraestrutura tecnológica para atender as

necessidades dos sistemas e dados identificados na fase anterior.

- **Fases E e F – Oportunidades e Soluções e Planejamento da Migração:** Nestas duas fases é consolidado os *gap analysis* das fases B, C e D e são identificados os projetos necessários para cobrir a distância a ser percorrida. O resultado desta fase é um *portfolio* de projetos para alcançar a arquitetura pretendida.
- **Fase G – Governança da Implementação:** A principal atividade desta fase é a realização de revisões de conformidade, que são auditorias feitas nos projetos do *portfolio* para garantir que estejam sendo executados de acordo com a arquitetura proposta.
- **Fase H – Gestão de Mudanças na Arquitetura:** É o acompanhamento realizado no dia-a-dia a continuidade da relevância da arquitetura implantada na fase G às necessidades estratégicas da organização.

Segundo os responsáveis pelo modelo TOGAF, “a primeira execução do ADM é normalmente a mais difícil”, pois os componentes da arquitetura que podem ser reutilizados ainda são escassos. As execuções posteriores serão mais fáceis, pois um maior número de componentes poderá ser identificado e poderá ser utilizado para povoar o repositório da EA [22].

De acordo com o *The Open Group*, os benefícios que podem ser obtidos com o TOGAF são [22]:

- Reduzir custos de desenvolvimento, suporte e manutenção de software.
- Maior portabilidade de aplicações
- Melhoria da interoperabilidade
- Uma gerência mais fácil de sistemas e de redes
- Melhor habilidade para o tratamento de temas críticos para a organização como segurança.
- Atualizações e reaproveitamento de componentes de sistemas
- Redução da complexidade da infraestrutura de TI.
- Maximização do retorno do investimento da infraestrutura de TI existente.
- Reduzir o risco total em novos investimentos e os custos totais de propriedade de TI.

- O processo de aquisição é mais rápido, sem o sacrifício da coerência com a arquitetura.
- Maximização da flexibilidade para o crescimento e a reestruturação do negócio.
- Aumento do crescimento e da rentabilidade do negócio.

Conforme Santos et al. [17], existem vantagens e desvantagens no TOGAF. Entre as vantagens pode-se destacar [26]:

- Com a utilização do TOGAF é possível elaborar uma arquitetura do início ao fim utilizando o ADM.
- Documentação completa disponível na Internet.
- A maioria dos artefatos arquiteturais necessários para o desenvolvimento estão disponíveis na Internet.

Segundo Sessions [18], os pontos fracos do TOGAF são:

- O TOGAF apenas descreve como gerar uma EA e não necessariamente aborda como gerar uma EA com qualidade, sendo necessária uma boa experiência do arquiteto que está conduzindo o projeto.
- O TOGAF permite que as fases do ADM sejam realizadas de forma incompletas, ignoradas, combinadas, reordenadas ou remodeladas para se adaptarem às necessidades da organização.

V. ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE ZACHMAN FRAMEWORK E TOGAF

Apesar de *Zachman Framework* e TOGAF serem definidos como *Frameworks*, alguns especialistas em EA não afirmam essas definições, por exemplo, Sessions [18], o *Framework* de Zachman apesar de ser denominado como um *framework*, seria melhor definido como uma taxonomia. O mesmo autor define que o *Framework* de Zachman “é uma taxonomia para a organização de artefatos arquiteturais (documentos de projeto, especificação e modelos) que considera a quem se destina o artefato (proprietário ou construtor do negócio) e qual o problema específico (dados e funcionalidade) está sendo abordado”.

É importante observar que o *Framework* de Zachman aborda parcialmente à definição do TOGAF, já que o mesmo provê a estruturação da informação (conteúdo), mas não inclui por ser um método (processo) para sua construção. O mesmo autor ainda explica que *Framework* de Zachman na verdade é um metamodelo. Ele afirma ainda que esse é o principal motivo pela qual arquitetos corporativos recorrem a outros *frameworks* para suprir essa

necessidade. E o principal desses frameworks é o TOGAF. Outro fator importante que deve ser considerado ao *Framework* de Zachman tem grande influência da TI. A partir da terceira linha é dado um grande foco em Sistemas de Informação, dando a entender que esses são os únicos recursos organizacionais utilizados pelas organizações para dar suporte a seus processos de negócio. Essa é uma das críticas mais frequentes ao *Framework* de Zachman [2].

Segundo Sessions [18], o *framework* arquitetural do The Open Group (TOGAF) apesar de ser denominado como um *framework* seria mais bem definido como um processo. Uma das vantagens do TOGAF é sua permeabilidade à customização. O mesmo autor ainda afirma que o TOGAF pode ser customizado para cada organização que o adote como modelo de referência e é o *framework* mais utilizado no mundo para Arquitetura Empresarial [3].

VI. CONTRIBUIÇÃO DOS FRAMEWORKS PARA ALINHAMENTO ESTRATÉGICO DA TI COM O NEGÓCIO

Os *frameworks* de arquitetura são necessários pela razão de que o volume e a complexidade da informação mantida em uma iniciativa de arquitetura são muito grandes e que o processo para obter essa informação, construir e manter uma arquitetura não é uma tarefa simples. Estes *frameworks*, portanto, fornecem essa estruturação para facilitar a vida dos arquitetos.

Ambos os *frameworks*, a despeito de suas diferenças (com vantagens e desvantagens) buscam estabelecer uma estrutura formal que propicie a implementação efetiva e “facilitada” do modelo conceitual da EA, cujo principal propósito é o alinhamento estratégico da TI com o negócio da Organização.

No *framework* de Zachman isso é obtido realizando inicialmente um levantamento da visão e criação de artefatos dos níveis mais altos da organização (visão do negócio) que orientam e condicionam as ações, investimentos e atividades da TI. Isso pode ser verificado pela forma de navegação sobre a matriz concebida e desenvolvida por Zachman, como descrito no subitem “a” da Seção “4”.

Já no *framework* TOGAF, as fases podem ser realizadas de modo incompleto, ignoradas, combinadas, reordenadas ou remoduladas para se adaptarem as necessidades da situação. A arquitetura final pode ser boa, ruim ou inócua. O TOGAF apenas descreve como gerar uma EA, não necessariamente como gerar uma boa EA. Para que isso aconteça, depende da experiência da equipe e/ou do consultor TOGAF.

VII. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A adoção da Arquitetura Empresarial (EA) pode oferecer grandes benefícios organizacionais como: melhorias no alinhamento organizacional, redução do tempo de desenvolvimento, redução dos riscos, maior agilidade estratégica, plataforma operacional mais confiável, entre outros benefícios. O objetivo deste artigo foi fazer uma explanação do que se trata a Arquitetura Empresarial e comparar dois dos *frameworks* mais conhecidos e utilizados do mercado abordando as vantagens e desvantagens na adoção de cada um desses *frameworks*. Foi apresentado também de que forma estes *frameworks* podem contribuir efetivamente para propiciar o alinhamento estratégico entre TI e negócio. Fica como contribuição futura, uma sugestão para ampliar o estudo para outros *frameworks* de Arquitetura Empresarial existentes no mercado.

REFERÊNCIAS

- [1] Andrade, A; Malheiros, V; Agra, R. Uma abordagem para modelar negócios de Governo, 2011. Disponível em <http://www4.serpro.gov.br/wcege2011/artigos/Artigo-UmaAbordagem%20para%20Modelar%20Negociosde%20Governo.pdf>. Acesso em 17/09/2014.
- [2] Belloquim, A. Arquiteto Corporativo: Profissional do Futuro, 2009. Disponível em <http://gnosisbr.com.br/artigos>. Acesso em 03/12/2014.
- [3] Belloquim, A. Arquitetura Corporativa: Muito mais do que TI, 2011. Disponível em <http://blog.gnosisbr.com.br/arquitetura-corporativa-e-mais-do-que-ti/>. Acesso em 03/12/2014.
- [4] Brown, T. *The value of Enterprise Architecture*, 2004. Disponível em http://www.modaf.com/file_download/19. Acesso em 16/09/2014.
- [5] Falcão, S. D. Adequabilidade da arquitetura corporativa à gestão estratégica da câmara dos deputados, 2013. Disponível em <http://bd.camara.leg.br/bd/handle/bdcamara/13456>. Acesso em 01/12/2014.
- [6] GARTNER. *Gartner Clarifies the Definition of the Term 'Enterprise Architecture'*. ID Number: G00156559, 2008. Disponível em <https://online.ist.psu.edu/sites/forinstructors/files/gartnerclarifies.pdf>, Acesso em 15/09/2014.
- [7] Gaspar, A. J. T. Definição da Arquitetura Empresarial – O caso do Observatório de Mobilidade na Região Metropolitana de Lisboa, 2009. Disponível em <http://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/61879/1/000136328.pdf>. Acesso em 04/12/2014.
- [8] Henderson, J. C; Venkatraman, N. *Strategic alignment: Leveraging information technology for transforming organizations*. IBM System Journal, Special Issue on Strategic Alignment, v.38.p.472-484, 1999.

- [9] Lapalme, J. *Three Schools of Thought on Enterprise Architecture*. Published by the IEEE Computer Society. p.37-43, 2012. Disponível em http://www2.mitre.org/public/eabok/pdf/three_schools_of_thought.pdf. Acesso em 15/09/2014.
- [10] Limberger, S. J.; Raupp, F.; Vianna, W. B.; Selig, P. M. Análise da Integração da Tecnologia da Informação (TI) com áreas estratégicas por meio da abordagem da Arquitetura Corporativa, 2008. Disponível em http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2008_TN_STO_075_530_10756.pdf. Acesso em 03/12/2014.
- [11] McGovern, J.; Ambler, S.; Stevens, M.; Linn, J.; Sharan, V.; Jo, E. *Practical Guide to Enterprise Architecture*. New Jersey, 2001. Disponível em http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&src=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CCAQFjAA&url=http%3A%2F%2Fhingx.org%2Fshare%2FAttachment%2F1758%3FfileName%3DPractical%2520Guide%2520to%2520Enterprise%2520Architecture%2520-%2520McGovern.pdf&ei=4gazVOu6CcXfsASn6IGICg&usg=AFQjCNH3nkKK79D_7XwNfUqNwnEGdarpRQ&bvm=bv.83339334,d.eXY. Acesso em 04/12/2014.
- [12] MIT Center for Information Systems Research (CISR). *Enterprise Architecture*, 2014. Disponível em <http://cistr.mit.edu/research/research-overview/classic-topics/enterprise-architecture>, Acesso em 16/09/2014.
- [13] Pereira, C. M; Sousa, P. *A Method to Define na Enterprise Architecture using the Zachman Framework*, 2014. Disponível em http://www.researchgate.net/profile/Pedro_Sousa_15/publication/220999124_A_method_to_define_an_Enterprise_Architecture_using_the_Zachman_Framework/links/00b7d51eebc1418037000000.pdf. Acesso em 17/09/2014.
- [14] Rocha, A; Santos, P. Introdução ao *Framework de Zachman*, 2010. Disponível em <https://www.academia.edu/5201192/Introduo%20ao%20Framework%20de%20Zachman>. Acesso em 03/12/2014.
- [15] Rosa, F. A. J. Método de modelagem de arquitetura corporativa, 2004. Disponível em <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3141/tde-07112008-094523/pt-br.php>, 2008. Acesso em 16/09/2014.
- [16] Ross, J. W; Weill, P; Robertson, D. C. *Arquitetura de TI como Estratégia Empresarial*. São Paulo: M. Books do Brasil Editora Ltda, 2008.
- [17] Santos, D. C; Lopes, F. S; Kurihara, T. *Arquitetura Corporativa: Uma comparação entre dois modelos do mercado*, 2009. Disponível em http://www.iis.org/CDs2012/CD2012ADII/ATIC_2012/PapersPdf/AT603AQ.pdf. Acesso em 22/09/2014.
- [18] Sessions, R. Uma comparação entre as quatro principais metodologias de arquitetura corporativa. Biblioteca MSDN, 2007. Disponível em <http://msdn.microsoft.com/pt-br/library/bb466232.aspx>. Acesso em 01/12/2014.
- [19] Silva, J. *Arquitetura Corporativa – Apresentando o FACTO - Framework de Arquitetura Tecnológica Corporativa*, 2013. Disponível em <http://www.univale.com.br/unisite/mundo-j/artigos/51ArqCorporativa.pdf>, Acesso em 16/09/2014.
- [20] Silva, L. O. Avaliação do potencial de benefícios do uso de arquitetura corporativa à função transferência voluntária. 2012. Disponível em http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&src=s&source=web&cd=1&ved=0CB0QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.esaf.fazenda.gov.br%2Fesaf%2Fbiblioteca%2Farquivos_monografia_s%2Farquivo.2014-08-06.4877304948&ei=EA-uVMDhCMYYNsHQyg&usg=AFQjCNFONg09R21JfK6zs-UA_h1eGEJ1Zw&sig2=FaIOPLFkco_vJsFCoSYxpg&bvm=bv.83134100,d.eXY&cad=rja. Acesso em 18/09/2014.
- [21] Siqueira, L. D. Alinhamento dos projetos de tecnologia da informação (TI) aos modelos de negócio, 2012. Disponível em http://www.uscs.edu.br/posstriccto/administracao/dissertacoes/2012/pdf/dissertacao_Luciene_Diana_Siqueira.pdf. Acesso em 04/12/2014.
- [22] The Open Group. *TOGAF Version 9.1. Open Group Standard*, 2011. Disponível em <http://pubs.opengroup.org/architecture/togaf9-doc/arch/>, Acesso em 15/09/2014.
- [23] Urbaczewski, L. Mrdalj, S. *A comparison of enterprise architecture frameworks*. Volume VII, nº 2, 2006. Disponível em http://ggatz.com/images/SOA_COMPARE.pdf. Acesso em 20/09/2014.
- [24] Vasconcelos, A; Caetano, A; Sinogas, P; Mendes, R; Tribolet, J. *Arquitetura de Sistemas de Informação: A Ferramenta de Alinhamento Negócio / Sistemas de Informação?*, 2008. Disponível em http://www.researchgate.net/profile/Jose_Tribolet_2/publication/228610517_Arquitetura_de_Sistemas_de_Informao_A_Ferramenta_de_Alimentamento_NegcioSistemas_de_Informao/links/0fcfd50906325c2d7c000000.pdf. Acesso em 20/09/2014.
- [25] Zachman, J. *A Framework for Information Systems Architecture*. *IBM Systems Journal*, Volume 26, nº 3, 1987. Disponível em http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&src=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CCAQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.cesames.net%2Fwp-content%2Fuploads%2F2010%2F04%2Fibmsj2603e.pdf&ei=tEWrvMaNK4OlwSpvIGoDQ&usg=AFQjCNGukm7JcPNtQ2GÜ5sÖgOZN9_4E5_WA&sig2=eIB4HdM2n_d7QEfyj7oTFw. Acesso em 15/09/2014.
- [26] Zachman, J. *John Zachman Interview with Rogers Sessions*. Zachman International, 2007. Disponível em: <http://www.zachman.com/earticles-reference/48-john-zachman-interview-with-roger-sessions>. Acesso em 16/09/2014.
- [27] Zachman, J. *Zachman Framework*, 2001. Disponível em <http://www.zachman.com>. Acesso em 18/09/2014.
- [28] Zachman, J. *John About The Zachman Framework*. Zachman International, 2008. Disponível em <http://www.zachman.com/about-the-zachman-framework> Acesso em 20/09/2014