



IV SINGEP

Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade
International Symposium on Project Management, Innovation and Sustainability

ISSN: 2317 - 8302

REESTRUTURAÇÃO DE SISTEMAS DE GESTÃO INTEGRADOS UTILIZANDO FRAMEWORK DE ARQUITETURA CORPORATIVA

LUIS ALBERTO COPPA IBARRA

Universidade Nove de Julho

i.barra@live.com



REESTRUTURAÇÃO DE SISTEMAS DE GESTÃO INTEGRADOS UTILIZANDO FRAMEWORK DE ARQUITETURA CORPORATIVA

Resumo

Este estudo reflete a realidade de uma empresa do ramo de produção de elementos de giro e rolamentos de grande porte com uma gama diversificada de clientes e mercados a serem atendidos. Para tanto os Sistemas de Gestão Integrados devem possuir uma estrutura bem definida e planejada de modo a suprir as necessidades de produções mistas entre produtos seriados e feitos sob encomenda. Sob este aspecto a Arquitetura Corporativa, oriunda da Tecnologia da Informação, propicia a estrutura para o mapeamento e planejamento detalhado de atividades. Dentro da Arquitetura Corporativa foi escolhido o *Framework* TOGAF para testar a possibilidade de mapear eficientemente as iterações do processo, propiciando o desenvolvimento de indicadores de desempenho gerenciais e auxiliares, os quais foram utilizados para guiar projetos de melhoria. Dessa forma, foi conduzida uma análise dos indicadores de qualidade, avaliando as maiores ocorrências no que se refere ao aspecto financeiro, com uma redução do custo da não qualidade.

Palavras-chave: Sistemas de Gestão Integrados; Mapeamento; TOGAF; Zachman; Arquitetura Corporativa.

Abstract

This study reflects the reality of a company in the industry of working elements and large bearings with a diverse range of customers and markets to be served. For both the Integrated Management Systems must have a well-defined and planned in order to meet the needs of joint productions between series and custom products. In this regard the EA, arising from the information technology, provides the framework for detailed mapping and planning activities. Within the Enterprise Architecture Framework TOGAF was chosen to test the ability to efficiently map the iterations of the process, leading to the development of management performance indicators and auxiliary, which were used to guide improvement projects. Thus, an analysis of the quality indicators was conducted, evaluating the highest occurrences in relation to the financial aspect, a reduction of the cost of non quality.

Keywords: Integrated Management Systems; mapping; TOGAF; Zachman; Enterprise Architecture.



1. INTRODUÇÃO

Com o crescimento da adoção e implementação de sistemas de gestão normalizados, sistemas relacionados à qualidade como a NBR ISO 9001, a meio ambiente NBR ISO 14001, a segurança e saúde ocupacional OHSAS 18001; as empresas começaram a ter crescimento de forma organizada e sustentável nos âmbitos das três normas. Porém, ainda assim, questões que competem a todas as normas se mantêm instáveis, por exemplo: como estruturar o sistema; como avaliar o crescimento, como avaliar a métrica, qual método de avaliação que garante a tomada de decisão mais apropriada para atingir os objetivos e metas da organização para o próximo ciclo ou ano fiscal. A avaliação de indicadores é o método utilizado em larga escala para avaliar a eficiência da organização, mas como escolher a o modelo de integração ou como avaliar a adequação do modelo continua sendo uma incógnita para a gestão.

Esta pesquisa foi realizada em uma empresa que atua no mercado de rolamentos especiais ou elementos de giro de grande porte, cujo segmento está conectado a diversas aplicações, contemplando o mercado de entretenimento em energia renovável. A especificidade dos elementos de giro tem por sua aplicação o intuito de reduzir esforços mecânicos de grandes conjuntos em relação às suas movimentações. A adoção de uma gestão seguindo *benchmarks* da indústria automotiva pode ser realizada, porém com ressalvas para os volumes de produção, uma vez que no mercado seriado os volumes de produção anuais são menores do que a produção de uma indústria automotiva de porte compatível em um mês. Pode-se exemplificar, a empresa pesquisada produz 1.200 produtos por ano, em comparação as indústrias automotivas produzem mais de 30.000 produtos por mês, como a unidade da Honda no Japão.

A desvinculação completa de ferramentas consagradas como melhores práticas, torna-se inviável a medida que determinados mercados as tornam requisitos básicos para o fornecimento de produtos. A temperança é fundamental durante a análise dos dados e resultados, ao passo que a disponibilidade de máquinas para a produção de amostras, o custo de amostras e os lotes piloto representam uma perda de valor expressivo para a receita da empresa. Portanto as amostras para estudo também se tornam complexas de se avaliar, pois as próprias dimensões dos produtos fazem com que eles tenham extensos tempos de processo, resultando em amostras consideravelmente menores se comparadas com as utilizadas em indústrias de produtos seriados de grande volume. Dentro destas complexas entradas de requisitos de gestão e processos, percebe-se a necessidade de se estudar uma estruturação otimizada dos Sistemas de Gestão Integrados.

Os sistemas de gestão integrados são fundamentados em normas que visam boas práticas e estruturas mínimas para quaisquer aplicações, seja para empresas relacionadas à prestação de serviços ou indústrias metalúrgicas de todos os portes.

A norma NBR ISO 9001 tem como objetivo especificar os requisitos para o Sistema de Gestão da Qualidade de uma organização, que necessita demonstrar capacidade de fornecer produtos, de acordo com as necessidades do cliente, de forma a aumentar a sua satisfação por meio da melhoria contínua do sistema e da capacidade de assegurar a conformidade do produto produzido com base nos requisitos do cliente (NBR ISO 9001, 2008; JORGENSEN, REMMEN e MELLADO, 2007). Permitindo assim que não apenas os produtos atuais tenham um processo robusto, mas que todo projeto que for desenvolvido, também apresente estas características e, acima de tudo, que este sistema esteja em desenvolvimento contínuo para a sua melhoria, apoiado em decisões tomadas em fatos e não conformidades gerenciadas e controladas. Esta



norma não estipula métodos de avaliação do sistema, salvo as auditorias internas, que em seu foco avaliam os requisitos normativos e iterações entre os processos, ficando uma lacuna para o meio de avaliação e para a escolha dos indicadores para a análise crítica pela direção.

A norma ISO 14001, especifica os requisitos relativos a um Sistema da Gestão Ambiental, permitindo a uma organização desenvolver e implementar uma política e objetivos que considerem os requisitos legais e outros por ela subscritos, ademais de informações referentes aos aspectos ambientais significativos. Aplica-se aos aspectos ambientais que a organização identifica como aqueles que possa controlar e aqueles que possa influenciar. Em suma, esta norma não estabelece critérios específicos de desempenho ambiental (ISO 14001, 2004; JORGENSEN, REMMEN e MELLADO, 2007). Semelhante à norma de qualidade, essa também tem como objetivo um Sistema de Gestão, porém com a finalidade de garantir que a empresa possua um método de gestão para seus impactos ambientais ou impactos em que a organização tenha capacidade de influenciar. No entanto, esta norma não estabelece metas, mas coloca em sua premissa a melhoria contínua do sistema.

A terceira das normas adotadas pela empresa OHSAS 18001, denominada *Occupational Health and Safety Assessment Services* (OHSAS), em português, Série de Avaliação da Segurança e Saúde no Trabalho, especifica os requisitos relativos a um Sistema de gestão na área de Segurança e Saúde do Trabalho (SST), de forma a permitir que uma organização controle os seus riscos e melhore o seu desempenho no que se refere à SST. A OHSAS 18001 não especifica os critérios de desempenho específicos da SST e nem fornece especificações detalhadas para a concepção de um sistema de gestão (OHSAS 18001, 2007; JORGENSEN, REMMEN e MELLADO, 2007).

A OHSAS 18001, como uma das normas utilizadas para este estudo, tem como objetivo principal a capacitação de uma organização, no sentido de implantar, manter e melhorar um Sistema de gestão relacionado à segurança e saúde ocupacional, à redução e eliminação de riscos, ao atendimento a legislação local e à conscientização dos colaboradores com relação à segurança. Assim como a norma ISO 14001, a OHSAS 18001 também não estabelece metas ou modelos de avaliação, exceto por meio de auditoria, mas estipula em sua premissa a melhoria.

Para auxílio na estruturação dos sistemas então foi encontrado o campo de estudos em arquitetura corporativa que teve seu início em 1987 com Zachman, que propôs uma estrutura, ou *Framework*, para organizar o pensamento e avaliar as necessidades de estruturação de um processo, projeto de forma a visar a garantia de completude para o desenvolvimento. De acordo com Zachman (2003) não seria necessário mais do que um levantamento de 700 anos de História, para se exemplificar como a arquitetura de informações foi criada. Uma vez que se realiza uma atividade, a mesma tem um grau de complexidade; a partir do momento em que o grau de complexidade aumenta, invariavelmente será necessário escrever em algum lugar como realizar a atividade, criando a arquitetura da atividade.

Na arquitetura de informações há um conjunto de representações que ocorrem durante o processo de construção de um complexo produto de engenharia, que representa a diferença de perspectivas dos diferentes participantes, ou seja, o mesmo produto pode ser descrito para diferentes propósitos, de maneiras diferentes, resultando variados tipos de descrições. Em suma, para cada tipo de descrição existem diferentes perspectivas e representações para cada um dos participantes (ZACHMAN, 1987). A partir deste princípio, uma estrutura proposta por



Zachman em 1987 demonstra a percepção de um produto a partir das diferentes arquiteturas, conforme Tabela 1.

Tabela 1 - Framework Zachman

	Descrição I	Descrição II	Descrição III	Descrição IV	Descrição V	Descrição VI
Orientação	Material	Função	Local	Pessoas	Tempo	Propósito
Foco	Estrutura	Transformar	Fluxo	Responsabilidade	Dinâmica	Motivação
Descrição	Do que a coisa é feita	Como a coisa funciona	Onde o fluxo (conexões) existem	Quem faz o que	Quando corre	Por que as decisões ocorrem
Exemplo	Lista de materiais (componentes)	Especificações funcionais	Desenhos	Organograma	Programação de produção	Hierarquia de objetivos
Modelo descritivo	Peça – Relação – Peça	Entradas – Processo – Saídas	Local – Ligação – Local	Organização – relata – Organização	Evento – Ciclo – Evento	Objetivo – precedente – objetivo

Fonte: Adaptado de Zachman, (1987).

Este Tabela pode ser explicado a partir do modelo descritivo e do exemplo. Um estudo com este *Framework* procura inicialmente definições que servem de base para estruturar o pensamento e conhecimento, correlacionando listas de materiais ou componentes, que se desdobram com necessidades de especificações funcionais. São os desenhos quem estabelecem estas especificações e é o organograma, por exemplo, quem dita quais departamentos ou processos utilizam deste componente e a necessidade de uma programação de produção deste produto e, uma hierarquia entre os demais produtos, de qual será realizado e alimentando a programação, quando produzir.

A arquitetura corporativa possibilita:

- Avaliar impactos no negócio de mudanças causadas por fusões, aquisições ou mudanças de estratégia;
- Identificar impactos de melhorias em processos de negócio;
- Detectar impactos de desastres e planos de recuperação;
- Tratar em questões de gestão da segurança e padrões de arquitetura.

Enfim, a arquitetura corporativa fornece as informações necessárias para conduzir adequadamente projetos de mudanças (ROMERO, 2013).

Há várias possibilidades com relação à arquitetura corporativa, como por exemplo, mapear uma estratégia passando pelo mapeamento de processos de negócio, que a sustentam, passando pelos sistemas de informação (SI) que tem por finalidade automatizar estes processos de negócio, identificando a infraestrutura tecnológica disponível para a execução destes sistemas. Além disto, não apenas o estado atual é mapeado, mas também o futuro, de onde advêm as melhorias e de onde se firma a estratégia para o futuro da organização, tornando-se



necessário avaliar o que não existe hoje e que deve ser desenvolvido (BELLOQUIM, 2009). Constata-se também, que essa amplitude de recursos, tem requerido a construção de um metamodelo de gestão, sendo que este deve ser realizado por meio da construção das pontes de integração entre cada requisito dos diferentes modelos de referência (PAGLIUSO, 2010).

Uma oportunidade foi encontrada para se utilizar parte desta estrutura com a finalidade de compreender melhor as atividades e premissas requisitadas pelos sistemas, requisitos de clientes e suas atividades internas. Garantindo assim uma análise de como avaliar a saúde da empresa e como sustentar sua melhoria contínua, mantendo sua competitividade no mercado. O objetivo então é gerar um modelo estruturado mapeando as necessidades e atividades internas, propiciando sua melhoria contínua e, conseqüentemente, sua competitividade, ao avaliar a saúde geral da empresa. Apresentando melhorias para a reestruturação de Sistemas de Gestão Integrados em uma empresa da indústria metal mecânica utilizando o *Framework* de arquitetura TOGAF como auxílio para o mapeamento dos processos e análise de melhorias.

2. Referencial Teórico

Pesquisas feitas em Portugal (SAMPAIO, SARAIVA e DOMINGUES, 2012), Itália (SALOMONE, 2008) e Irã (HAMIDI, 2012) mostram os benefícios em diversas organizações e em diversos contextos políticos, relacionados à redução de custos e aumento da produtividade, diretamente relacionados a melhorias no sistema de gestão integrado. Um estudo na Espanha acompanhou os resultados e as melhorias no sistema de gestão de várias organizações; com o intuito de mostrar gerencialmente, as melhorias nos aspectos de maior dificuldade da gestão de um sistema integrado, resultados que compreendem, desde o treinamento e conscientização, o aumento na qualidade e produtividade da empresa (SIMON, et al., 2011).

MODELOS DE INTEGRAÇÃO

A integração de sistemas de gestão divididas entre duas abordagens: sistemas paralelos e sistemas integrados. Uma discussão levanta dois modelos genéricos representando essas duas estruturas; conforme as figuras abaixo, as diferenças tornam-se mais evidentes graficamente com relação ao alinhamento de objetivos (WILKINSON, 1999).

Na Figura 1, pode-se verificar que os objetivos são tratados como entidades separadas, e entre si, paralelas; isto causa as barreiras interdepartamentais que acabam por impedir a melhoria do sistema após certo nível de maturidade.

Objetivo	Objetivo	Objetivo
Gestão da Qualidade	Gestão Ambiental	Outros

Figura 1 - Objetivos paralelos

Fonte: Adaptado de Wilkinson, 1999.



Na Figura 2, observa-se a interação entre os sistemas para atingir um objetivo único; esta é a integração entre sistemas de gestão. A perseguição de metas em comum considerando *trade-offs* entre seus sistemas e procurando a melhoria contínua dos sistemas por completo.

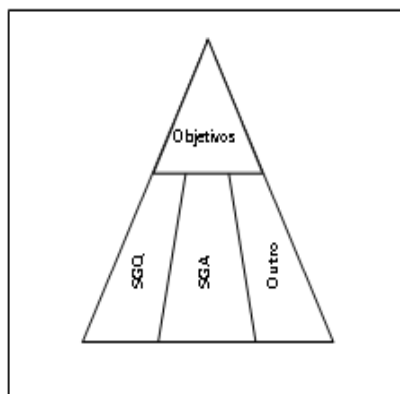


Figura 2 - Objetivos unificados

Fonte: Adaptado de Wilkinson, 1999.

Jonker e Karapetrovich (2004) propõem um modelo que foi considerado particularmente interessante pelo fato de permitir uma expansão não limitada; dividido em três grupos de gerenciamento o modelo proposto visa a integração de quantos sistemas forem necessários pela interação das necessidades de cada um de seus clientes, ou sistemas, nos sistemas de gerenciamento de atividades da empresa.

É possível visualizar na Figura 3 este planejamento, no qual não são definidos os departamentos ou atividades delimitadas para cada processo. Neste modelo os *stakeholders* principais envolvidos em um sistema de gestão são: Clientes, Comunidade, Colaboradores, Sociedade, Donos ou Acionistas.

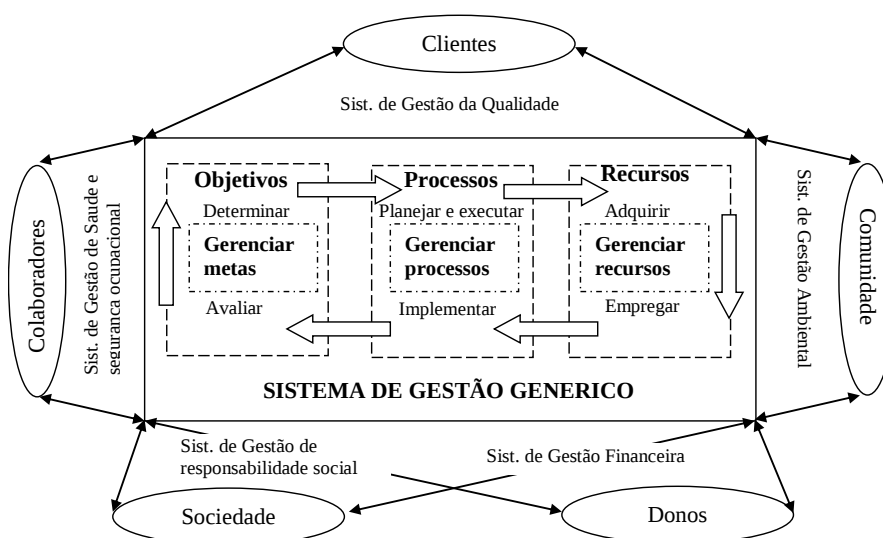


Figura 3 - Modelo de sistema de gestão genérico.

Fonte: Adaptado de Jonker e Karapetrovich, (2004).



Clientes estão diretamente ligados aos objetivos e processos, visando a garantia da qualidade e a conformidade dos produtos adquiridos. A comunidade está interessada na gestão ambiental, nos impactos advindos das operações da empresa em seu local de residência e no futuro da região onde a empresa está instalada. A manutenção e o aumento do alinhamento da organização e das variáveis ambientais são tarefas difíceis, principalmente porque cada grupo de variáveis muda de acordo com uma dinâmica própria e cada mudança impõe novas ou diferentes demandas ao grupo administrativo (ANDRADE, AMBONI, 2009).

Os Colaboradores se tornam um *stakeholder* crítico do ponto de vista da gestão de segurança e saúde ocupacional, pois enfrentam os perigos e riscos em suas atividades, assim toda a melhoria advinda da gestão bem estruturada beneficia os colaboradores. Este último item, também possui como interface a sociedade, por causa da segurança dos colaboradores e, em conjunto com o sistema de gestão ambiental, a segurança e prosperidade da região, no qual a empresa está instalada. Os donos ou acionistas são importantes na análise, pois dependem de um bom planejamento e funcionamento dos sistemas para a garantia do retorno fiscal, sem riscos elevados; tanto pelo fator de qualidade, quanto por envolvimento em autuações ou problemas graves de cunho trabalhista ou ambiental.

Este modelo tem uma característica interessante, pelo fato de dividir em três macro etapas o ciclo do gerenciamento. São eles: gestão de metas, gestão de processos e gestão de recursos.

- A Gestão de metas tem como objetivo estruturar o processo de análise do ambiente interno da organização, este conjunto avalia a métrica e as metas supervisionando e governando as demais operações.
- A Gestão de processos emprega os objetivos estipulados pelo processo anterior, requisita a necessidade de recursos para a execução destes objetivos, emprega e retroalimenta a gestão de metas com os resultados obtidos.
 - Neste módulo se concentra o núcleo da organização, local onde se encontram os controles operacionais e onde os processos são planejados; neste conjunto de operações também estes processos são controlados e a sua conformidade é avaliada de acordo com o planejado.
- A Gestão de recursos, compreende insumos para consumo e recursos humanos. Neste ponto, estrutura-se o processo de aquisição, treinamento de colaboradores, disponibilização e manutenção destes recursos.

ARQUITETURA CORPORATIVA

O sistema TOGAF, denominado *The open group architecture Framework*, ou *Framework* de arquitetura do grupo aberto é *software* livre, que segue uma lógica que procura organizar a estrutura de um programa para permitir um melhor atendimento às necessidades do sistema e do usuário, conhecido também como *stakeholder* (THE OPEN GROUP TOGAF, 2013).

De acordo com Zachman (1992, p. 615) “a arquitetura já não é mero entretenimento intelectual, está se tornando imperativa para qualquer empresa que pretende jogar sério na era da informação”. Ainda segundo o autor, a arquitetura é um fator primordial em termos de



competitividade e sobrevivência dentro do meio empresarial público e privado. O Sistema TOGAF teve sua primeira versão disponibilizada em 1995, pelo departamento de defesa dos Estados Unidos, para a gestão de uso pelo *The Open Group*, atual detentor oficial desta metodologia.

Atualmente, o sistema está aberto para todas as empresas que possuem interesse em se filiar ao grupo de desenvolvimento de código aberto e que possuem grande potencial para o mapeamento de requisitos e processos dentro da empresa, de forma estruturada e completa. Dividindo em partes, a estrutura do TOGAF tem a seguinte descrição:

Parte I – Introdução, Revisão de conceitos e definições. Parte II – Método de desenvolvimento de Arquitetura, o Núcleo do TOGAF, onde está descrito o TOGAF ADM (*Architecture Development Method*), que é um manual passo a passo para aplicação e desenvolvimento do *Framework*. Parte III – Guia e Técnicas, uma coletânea de aplicações da ferramenta para um melhor estudo. Parte IV – Arquitetura de conteúdo de *Framework*, no qual contém metamodelos para artefatos de arquitetura, blocos de construção e outros itens de desenvolvimento típicos. Parte V – Continuidade e ferramentas, no qual se discute a estrutura e ferramentas para classificar as saídas da atividade de arquitetura na empresa. Parte VI – Modelos de Referência, uma série de modelos que incluem o modelo original da fundação TOGAF de arquitetura e o Modelo de Referência por Infraestrutura Integrada de Informação. Parte VII – *Framework* de capacidade de arquitetura, ponto onde se discute os processos, habilidades, papéis e responsabilidades requeridas para estabelecer a operação.

Uma pergunta estratégica é: quem poderia se beneficiar ao implantar o uso do TOGAF?

De acordo com o *The Open Group TOGAF* (2013):

Toda a empresa deve ter? organização ou planejamento para realizar o desenvolvimento e implementação de uma arquitetura corporativa.

As organizações que buscam Fluxo de informações sem fronteiras podem usar o TOGAF para definir e implementar as estruturas e processos para permitir o acesso à informação integrada dentro e entre as empresas.

Organizações que projetam e implementam arquiteturas corporativas utilizando TOGAF tem a certeza de um projeto e de uma especificação de aquisição que podem facilitar a implementação de sistemas abertos, permitindo, assim, os benefícios de sistemas abertos com risco reduzido

As características apresentadas pela organização *The Open Group*, atual detentora oficializada da metodologia TOGAF, foram citadas para uma melhor compreensão desta metodologia e para justificar porque optou-se metodologicamente pelo estudo de caso ao estudar o uso do TOGAF; a partir dos dados extraídos de uma empresa situada no estado de São Paulo. Tendo em vista que esta empresa apresenta uma fonte de variação em diversos níveis e grande complexidade em sua avaliação, esta torna-se uma amostra de grande valor para analisar o potencial de mapeamento do *Framework* TOGAF para o planejamento do sistema de gestão, com a finalidade de garantir o bom funcionamento da empresa em questão.



Para este estudo, seguem os princípios estipulados pela parte III do manual do TOGAF; o *Framework* em si, funciona como um ciclo, apresentando os pontos de planejamento, conforme o ciclo PDCA para o levantamento e controle da implementação de forma estruturada.

Em nossa atualidade, a utilização excessiva do mercado, pelos principais *Frameworks* de Arquitetura Corporativa, tornou-se uma limitação, devido ao foco na Tecnologia da Informação (TI), John Zachman, por exemplo, “fundador” da Arquitetura Corporativa, é um homem de TI, oriundo da IBM. Para superar esta limitação, deve-se considerar e utilizar um dos maiores pontos fortes do TOGAF, isto é, sua permeabilidade à customização. O TOGAF não só é customizável, como se espera que seja customizado para cada Organização que o adote como modelo de referência (BELLOQUIM, 2009).

O ciclo é representado na Figura 5, a seguir:



Figura 4 - Ciclo de ADM

Fonte: The Open Group TOGAF (2013).

Porém, antes de iniciar este estudo, faz-se necessário estipular quatro pontos básicos para o andamento ideal do projeto:

Escopo/ Foco: Apresenta qual é a extensão da empresa e até que nível a arquitetura deve ter foco;

Domínios da arquitetura: A visão completa apresenta quatro interfaces, arquitetura de negócio, dados, aplicação e tecnologia, porém na maioria dos projetos não é possível realizar a visão *top-down* de todas as características em todas as interfaces, mesmo com um escopo de arquitetura reduzido, devido à falta de recursos e de tempo;

Escopo vertical ou nível de detalhe: Mostra a que nível de arquitetura deve-se empenhar e até onde é suficiente para esta aplicação, ou seja, até que ponto é papel da



arquitetura ou quando entra os esforços de outras equipes (*design* de sistema, engenharia de sistema, desenvolvimento de sistema);

Período de tempo: Qual é o dispêndio de tempo necessário para se realizar a arquitetura da visão e se isto faz sentido (em relação a praticidade e recursos) para cobrir os pontos detalhados na descrição da arquitetura, caso contrário, quais são os pontos intermediários de planejamento e quais são seus prazos.

Conforme a complexidade aumenta, de acordo com o item período de tempo nas análises preliminares, pode existir a necessidade de se dividir as melhorias ou objetivos encontrados na visão de negócio, aplicadas nas outras análises, para que possam possibilitar a implementação de forma viável e com tempo planejado, de forma factível para a quantidade de recursos físicos e de tempo para as atividades.

3. METODOLOGIA

Este estudo, realizado na empresa ocorreu durante o ano de 2013. A etapa de modelamento dos processos iniciou em abril e foi concluído em junho, e os resultados de modelos de indicadores foram tratados nos meses seguintes. O modelamento ocorreu durante uma reestruturação interna dos processos, entre as atividades diárias, conseguindo assim encontrar em tempo real as lacunas e oportunidades de melhorias que são apresentadas no capítulo de condução de experimentos, discussões e resultados. Este modelamento foi realizado com o auxílio das normas ISO 9001, ISO 14001 e OHSAS 18001. Todos os requisitos foram avaliados para realizar o desenvolvimento dos processos produtivos inerentes a cada módulo do planejamento do sistema e para estipular os requisitos de cada área.

O modelamento ocorre em 4 períodos denominados, visão de arquitetura, visão de negócio, que é dividida em duas fases: estado atual e estado futuro e, por último, a gestão de requisitos. Devido à extensão do mapeamento e o volume de detalhes, as fases de estado futuro e gestão de requisitos estão representados apenas em sua visão mais ampla devido a inviabilidade de do volume de imagens necessárias para a correta explicação desta fase do modelamento, para viabilizar a apresentação dos processos apresentados nos diferentes módulos, criados para acomodar todos os processos administrativos relacionados à produção.

Com base nos primeiros quatro itens para a definição do projeto de arquitetura, segundo a etapa “Preliminar” do *Framework* TOGAF, foram definidos o escopo e as limitações da análise:

Escopo/ Foco: Para este estudo de caso, apenas características básicas dos sistemas de gestão e suas interfaces com os diferentes mercados serão analisados, do ponto de visão estratégica. A visão estratégica se inicia com os objetivos globais e com o seu desdobramento em diferentes objetivos táticos e operacionais. Apenas as interfaces com os diferentes requisitos obrigatórios serão avaliadas, sendo assim, leis trabalhistas, normas regulamentadoras de segurança e legislações ambientais e de segurança não serão avaliadas.

Domínios da arquitetura: Para este estudo apenas algumas fases da arquitetura foram utilizadas inicialmente, reduzindo o escopo para o mapeamento e planejamento de macro atividades relacionado às atividades da empresa e seus respectivos requisitos, com a finalidade de garantir a conformidade e atendimento das necessidades levantadas pelas normas de gestão selecionadas para este estudo.



Escopo vertical ou nível de detalhe:

O nível de complexidade inicial abordou o planejamento sistêmico, portanto mostrou um nível de detalhe apenas da necessidade de *inputs* e *outputs* de informação entre departamentos e outros elementos de nível macro de planejamento. Atividades de processos de fabricação ou estruturas de tecnologia da informação não foram avaliadas.

Período de tempo:

Por se tratar de um mapeamento, este projeto teve a duração de dois meses, as atividades de planejamento e estudo de lacunas no modelo e propostas de controles foram implantadas e monitoradas por meio de indicadores, nos meses subsequentes.

3.1 PROPOSTA INICIAL DE MODELAMENTO

Visando um ponto de partida para o modelamento e planejamento, foi utilizada a proposta de macro modelos gerenciais, citada na revisão bibliográfica, pelo fato de apresentar um modelo genérico. O modelo auxiliou como guia para a ordenação em grupos de gestão, onde, conseqüentemente, foram analisados de maneira detalhada seus processos internos. Os modelos gerenciais são, Gestão de Metas, Gestão de Processos, Gestão de Recursos. Tendo como base este planejamento, o modelamento ocorreu com o auxílio do *Framework* TOGAF.

3.2 MODELAMENTO INICIAL DO SISTEMA DE GESTÃO COM O AUXÍLIO DO *FRAMEWORK* TOGAF

Para o desenvolvimento do modelo, foram utilizadas apenas algumas das etapas do *Framework*, conforme estipulado pela redução de escopo, apresentada no início do estudo de caso. Este modelo visa melhorias na utilização da métrica do sistema e da qualidade, de forma a garantir uma melhora contínua no sistema e na organização, o *Framework* TOGAF pode realizar uma análise com profundidade e promover melhorias e controles mais precisos para a garantia da melhoria contínua. Para este modelamento serão utilizadas as fases A, B e a Gestão de requisitos apresentados no modelo TOGAF, apresentadas a seguir.

3.2.1 Fase A – Visão da arquitetura

Para iniciar o estudo utilizando a metodologia do *Framework* TOGAF, um mapeamento superficial da interação entre processos e *stakeholders* foi realizado, este mapeamento serviu de base para limitar o escopo dos esforços subsequentes com relação ao mapeamento da arquitetura e a formalização de alguns processos, conforme se pode observar na Figura 5, abaixo.

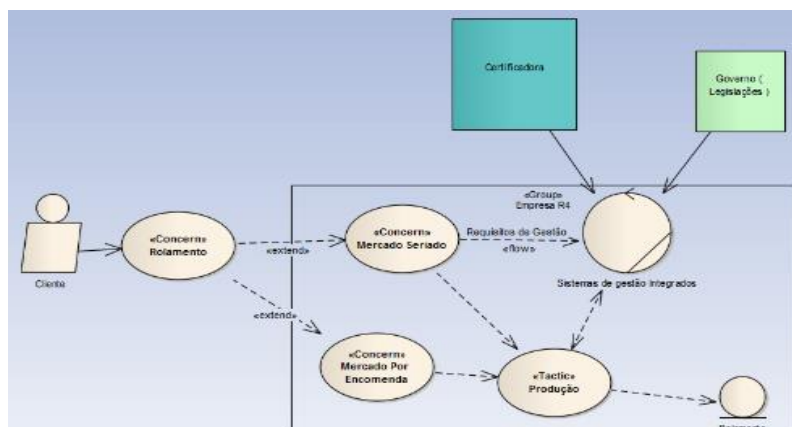


Figura 5 - Arquitetura conceitual

No lado esquerdo, encontra-se o papel do cliente, este que pode ser dividido em dois mercados: seriados ou por encomenda. Como já frisado, o papel do cliente é fundamental para a gestão da qualidade e para qualquer análise que vise atender a necessidade do mercado.

Estes dois mercados estão a ponto de encaminhar, a necessidade de demanda ou de desenvolvimentos, ao setor tático de produção, que também possui a sua divisão para a necessidade de atendimento de seus próprios requisitos de gestão. Assim, o papel dos sistemas de gestão integrados começa a aparecer como uma entidade, como um processo administrativo que oferece apoio a todas as áreas, desde a parte de desenvolvimento até o processo produtivo. Acima da organização estão duas entidades, a certificadora e o governo. As duas impactam diretamente na organização, a primeira porque valida e verifica a conformidade do sistema aos requisitos mínimos de um sistema de gestão e a segunda porque estabelece, por meio de legislação, os requisitos obrigatórios para a operação. Com o mapeamento das atividades e dos processos reconhecidos como necessários, pode ser realizada a segunda etapa do modelamento.

3.2.2 Fase B - Arquitetura de negócio

Esta fase foi dividida em duas etapas, inicialmente se mapeia o modelo atual de interação entre as estruturas e em seguida, faz-se uma análise das lacunas e deficiências do modelo atual para adequá-lo ao modelo genérico proposto anteriormente.

3.2.2.1 Mapeamento do estado atual

Um levantamento inicial com a percepção dos envolvidos no modelamento foi realizado, neste levantamento foram registrados os principais envolvidos na visão de arquitetura com o acréscimo de áreas de apoio. A formalização de dois mercados separados e a identificação da separação física e administrativa dos sistemas de gestão ambiental e de saúde e segurança ocupacional. Todos estes modelos estão apresentados, na Figura 10 a seguir, na qual, também as influências entre os processos são representadas. Deste modo o fluxo da informação e os controles começam a ser mais bem evidenciados.

Outros fatores incluídos foram: a política e a influência dos objetivos, que apresentam caráter crítico para os sistemas de gestão integrados por sustentarem todas as iniciativas que compõem as suas atividades.

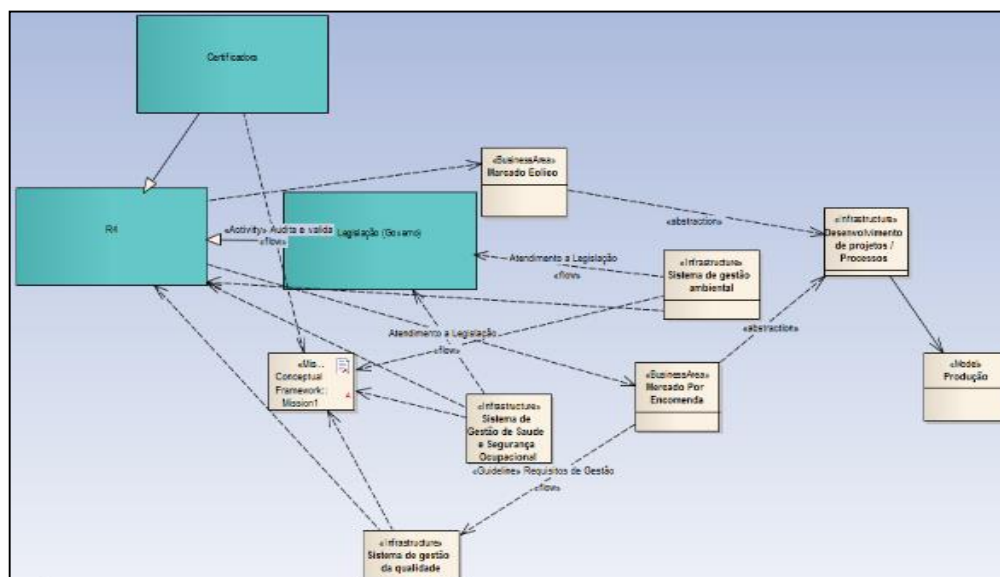


Figura 6 - Estado atual

Após gerar o modelo inicial da arquitetura de negócios, uma análise foi realizada para encontrar as melhorias que poderiam ser incluídas, gerando assim uma estruturação eficiente dos sistemas e de suas atividades.

3.2.2.2 Modelo Revisado

Devido ao tamanho e complexidade do modelo, a melhor forma de identificar e analisar as correlações entre os processos, foi dividindo-o em 3 macro processos: Gestão de metas, Gestão de processos e Gestão de recursos, e sequencialmente dividindo estas fases em conjuntos menores de atividades para ilustrar o mapeamento de atividades e iterações.

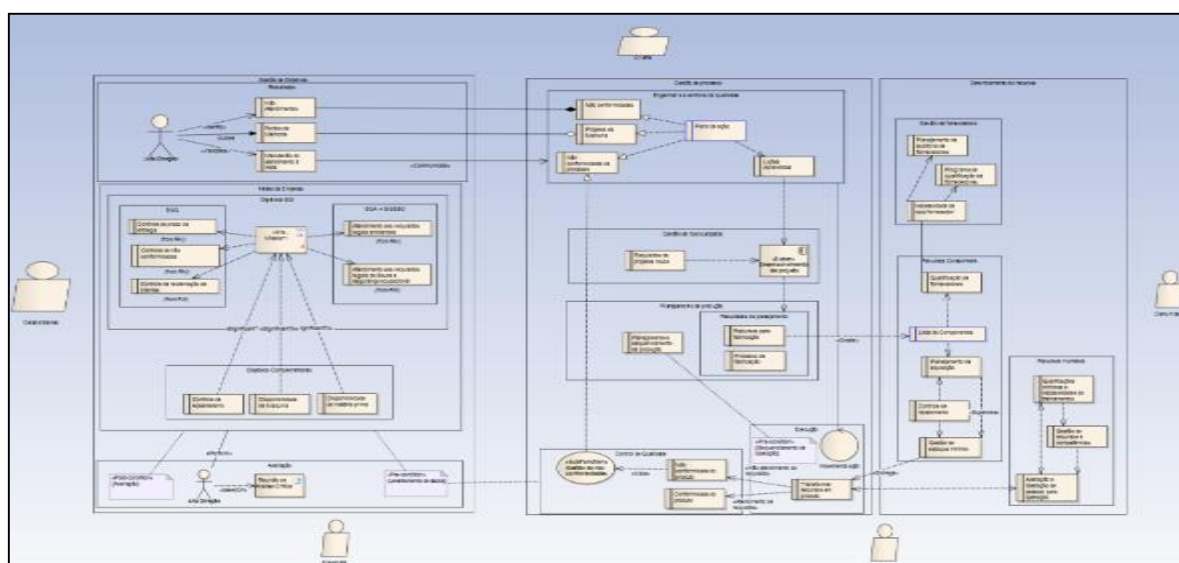


Figura 7 - Modelo revisado



GESTÃO DE REQUISITOS

Após realizar toda a análise das lacunas presentes no planejamento inicial do modelo, diversos requisitos necessários para seu funcionamento foram encontrados, ademais da necessidade de gerenciá-los. De forma sistêmica o *Framework* auxiliou e mostrou a interação entre as necessidades reais estipuladas pelos macros processos, que foram estabelecidas na visão de arquitetura, de maneira mais abrangente, e então se estabeleceram interações e correlações entre as atividades.

Neste ponto, reuniu-se todos os requisitos de funcionamento encontrados na etapa de visão de arquitetura, e aplicados, na visão de negócio. Foram estabelecidas as relações e interações entre as necessidades levantadas, e quais informações estão diretamente interligadas.

Conforme a Figura 8, abaixo, é possível avaliar que existe uma vasta quantia de requisitos, que possuem uma segunda escala de correlações que pode não ser prevista diretamente na visão de arquitetura.

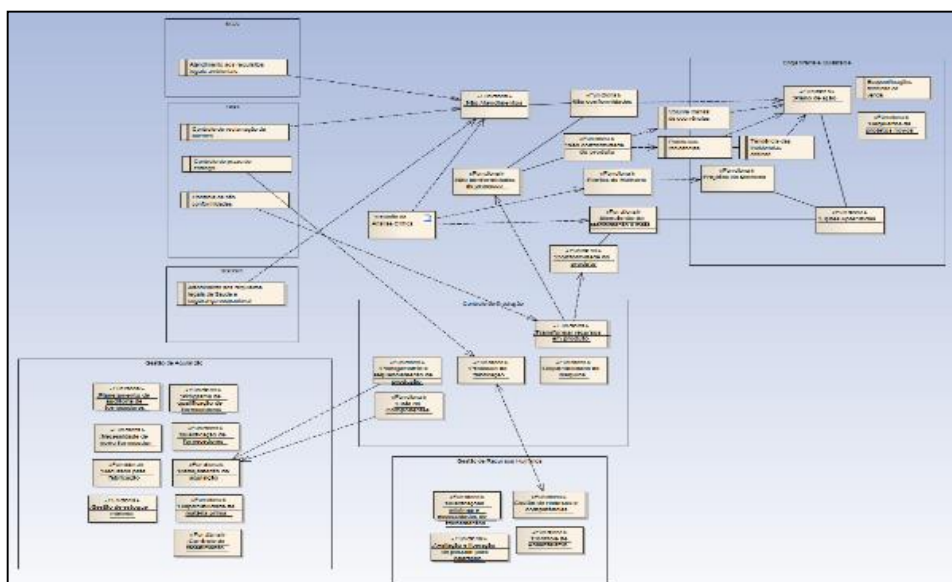


Figura 8 - Overview de gerenciamento de requisitos

Desta forma, foi possível avaliar, por exemplo, quais necessidades dependem de outras entradas de informação, quais são estas informações e quais necessidades ainda não foram previstas, mas que são necessárias para atingir a meta estipulada. Neste ponto, evidenciou-se a relação de causa entre a realização do produto, que necessita transformar insumos em produtos, e que em paralelo precisa acionar toda a gestão de suprimentos e recursos humanos pelas necessidades de consumo. Também foram avaliadas suas possíveis saídas, ou seja, a conformidade que implica na manutenção do atendimento de uma meta e a não conformidade, que pode ser dividida em duas partes, isto é, como não conformidade de produto e não conformidade sistêmica ou de processo, que engloba diversos outros fatores.

4. RESULTADOS DA ANÁLISE DO MODELO ELABORADO

O modelo em prática, antes do estudo do *Framework* TOGAF, levava em consideração apenas volumes de peças refugadas e retrabalhadas. No entanto, sem uma metodologia adequada, todo levantamento de dados de não conformidades do produto, não possibilitava uma tomada de decisão com eficácia, pois sem o devido estudo não há como tomar medidas adequadas e precisas. A análise inicial mostrou-se muito frágil, pois não auxiliava adequadamente a tomada de decisão, conforme se pode observar nos seguintes eixos de análise listados abaixo: 1) Não permitia encontrar um pico de desvios específicos; 2) Apresentou uma tendência de crescimento de desvios; 3) Não permitia avaliar ações potenciais; 4) Não permitia avaliar melhorias para a redução destas não conformidades.

Planejar a qualidade é um processo de identificação dos requisitos e/ou padrões de qualidade de um projeto ou produto, além da documentação de como o projeto demonstrará a conformidade. (PMBOK, 2008). A identificação destes eixos de análise permite a visualização dos resultados das medições do controle de qualidade para garantir que os padrões de qualidade e as definições operacionais apropriadas, sejam usados.

O Tabela 2 apresenta uma análise simples, a média dos 9 primeiros meses de produção do ano e suas respectivas falhas e a média dos 3 últimos meses do ano, comparando as duas médias e analisando qual é a taxa de redução em âmbito de ocorrências mensais. Este Tabela permitiu comprovar uma tendência de redução de 49% na característica considerada crítica e que possuiu a primeira onda de projetos para melhoria e redução de custos.

Tabela 2 - Análise dos impactos de projetos em andamento

DEFEITOS	Total geral	Média Últimos 9 meses	Proporcional a 1 ano	Média Últimos 3 meses	Previsto	Ocorrências a menos	Redução
Defeito 1	227	22,11	265	9,33	112,00	-153	58%
Defeito 2	106	9,56	115	6,67	80,00	-35	30%
Defeito 3	97	11,25	135	2,33	28,00	-107	79%
Defeito 4	64	5,63	68	6,33	76,00	9	(Aumento) 13%
Defeito 5	64	6,22	75	2,67	32,00	-43	57%
Defeito 6	63	5,50	66	6,33	76,00	10	(Aumento) 15%
Defeito 7	57	5,67	68	2,00	24,00	-44	65%
Defeito 8	49	4,43	53	6,00	72,00	19	(Aumento) 35%
Defeito 9	46	4,75	57	4,00	48,00	-9	16%

Projetos de redução para outras falhas também foram realizados, sendo que diversos questionamentos encontrados no estudo de tempera também impactaram em outras operações.



Estes dados são analisados periodicamente para analisar os problemas que apresentam tendência discreta de aumento, uma vez que alguns dados não foram avaliados nos 5 mais impactantes de refugo e retrabalho, porém, estão apresentados como impactantes neste estudo complementar.

5. CONCLUSÃO

Conforme resultados apresentados, conclui-se que o *Framework* TOGAF serviu de grande auxílio, no que se refere ao atendimento das premissas estipuladas como objetivos desta pesquisa *Framework* TOGAF, por sua vez, promoveu uma análise mais detalhada dos requisitos e iteração entre processos. Atividades tais como reestruturação de processos, revisão de documentos e autoridades foram realizadas, com o objetivo de fornecer maior sustentação aos indicadores; orientando a equipe a planejar e implementar programas com redução de 49% de ocorrência de falhas e uma redução de 7% para 3% da quantidade de refugo gerada mensalmente na produção. A estrutura para a análise e planejamento de projetos e programas de melhoria contínua pode ser replicada e realizada periodicamente para reduzir ainda mais os índices de não conformidades, melhorando assim no prazo de entrega e no custo da não qualidade. Portanto, a proposta de reestruturação de Sistemas de Gestão Integrados utilizando *Framework* de Arquitetura Corporativa atendeu aos objetivos de planejar e propor melhorias para novos sistemas de indicadores gerenciais e indicadores de apoio para auxiliar e alavancar projetos de melhoria contínua e redução de custos. Salvo o atendimento das premissas iniciais da pesquisa, deve-se ressaltar as dificuldades e oportunidades encontradas com a aplicação da ferramenta:

Necessário para todo desenvolvimento, o papel dos especialistas é de necessidade fundamental.

Existe uma necessidade que restringe a viabilidade do desenvolvimento, é mandatório que o especialista que irá agir como facilitador no mapeamento tenha conhecimentos e domínio tanto de arquitetura corporativa quanto de sistemas de gestão.

Os limites e o andamento do projeto são diretamente afetados pela capacidade de abstração e de visão sistêmica da equipe de especialistas; é de caráter fundamental um alinhamento de conhecimentos antes do início das atividades.

A visão sistêmica de processos é fundamental para se alinhar fluxos de informação e para entender e estabelecer controles e medidas para a garantia do sucesso das ações propostas.

Nesta pesquisa foi possível compreender que a metodologia possui um potencial grande para o avanço em sistemas de gestão e que a metodologia pode ser transportada, com ressalvas em determinados pontos, para a análise de sistemas de gestão.

Algumas etapas da metodologia completa são diretamente voltadas para desenvolvimento de sistemas de informação e reestruturação destes sistemas, uma vez que a gestão da qualidade tem como fundamentos o controle de produtos e seus dados, os fluxos de processo e informação tem grande proximidade com os métodos de análise de fluxos de informação da TI. Assim para parte dos requisitos da gestão da qualidade e consequentemente gestão ambiental e de SSO, os métodos de análise de processos é de auxílio na otimização do sistema. Novas pesquisas podem ser realizadas com diferentes enfoques do mesmo tema,



avaliar o método de mapeamento com maior rigor em prol dos sistemas de gestão ambiental, saúde e segurança ocupacional ou até mesmo de responsabilidade social conforme a SA 8000; pode ser aplicado o mesmo método com propósitos diferentes, como o remodelamento de atividades ou de incorporação de novos processos onde os fluxos de informação e requisitos para a garantia do sucesso da operação não fazem parte do “*Know how*” da organização e a adoção desta metodologia pode ser um fator de garantia de sucesso para novas aplicações.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, R. O. B.; AMBONI, N. **Teoria geral da administração**. Rio de Janeiro: Elsevier/Campus, 2009.

ANSOFF, H. I. **Administração estratégica**. São Paulo: Atlas, 1983.

_____. MCDONNELL, E. J. **Implantando a administração estratégica**. São Paulo: Atlas, 1992.

BELLOQUIM, A. **Arquitetura Corporativa e Gestão de Portfólio de Projetos**. Local: Atila Belloquim, 2009.

_____. **Arquitetura Corporativa: Muito mais do que TI**. Local: Atila Belloquim, 2009.

BOYD, B. K.; HAYNES, K. T.; HITT, M. A.; BERGH, D. D.; KETCHEN, D. J. Contingency Hypotheses in Strategic Management Research: Use, Disuse, or Misuse? **Journal of Management**, 2011. Páginas do artigo

CAMBIUCCI, W. **Enterprise Architecture: A arquitetura Corporativa e o papel do arquiteto de TI**. Local. Disponível em: <http://msdn.microsoft.com/pt-br/library/gg490650.aspx> > Acesso em: 11 set. 2013.

CERQUEIRA, J. P. **Sistemas de Gestão Integrados, ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001, SA 8000 e NBR 16001 Conceitos e Aplicações**. Rio de Janeiro: Qualitymark Editora, 2012.

CHIANENATO, I. **Administração, Teoria, Processo e Prática**. 4ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

COSTA, E. A. **Gestão Estratégica: construindo o futuro de sua empresa**. São Paulo: Saraiva, 2012.

COSTA, A. F. B.; EPPRECHT, E. K.; CARPINETTI, L. C. R.. **Controle Estatístico de Qualidade**, São Paulo: Atlas, 2010.

DEMING, W. **Out of the crisis**. Massachusetts: MIT Center for Advanced Engineering Study, 1986.

DRUCKER, P. F. **Managing for the future: the 1990's and beyond**. New York: Truman Talley Books, 1992.

EMERY, D., HILLIARD, R.. **Every Architecture Description Needs a Framework: Expressing Architecture Frameworks Using ISO/IEC 42010**. Submission to WICSA/ECSA 2009.

FALCONI, V. C. **Gerenciamento pelas diretrizes**. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 2000.

FRESNER, J., ENGELHARDT, G. Experiences with integrated management systems for two small companies in Austria. **Journal of Cleaner Production**, pp. 623–631, 2004.

GETTER, J. R. **Enterprise Architecture and IT Governance A Risk-Based Approach**. In: Proceedings of the 40th Hawaii International Conference on System Sciences, 2007

HAMIDI, N. OMIDVARI, M. and MEFTAH, M., **The effect of integrated management system on safety and productivity indices: Case study; Iranian cement industries**, In Safety Science 50, pp. 1180–1189, (2012).

JONKER J., KARAPETROVIC, S. Systems thinking for the integration of management systems. **Business Process Management Journal**, vol. 10, pp. 608 - 615, 2004.

JORGENSEN, T. H., REMMEN, A. e MELLADO, D. M.. Integrated Management Systems - three different levels of integration. **Journal of Cleaner Production**, pp. 713-722, 2007.

JURAN, J., M., GRZYNA, F.M., BINGHAM, R.S. **Quality control handbook**. Singapore: McGraw-Hill, 1979.

KAMOGAWA, T. e OKADA H. **Enterprise Architecture and Information Systems - Japanese Banking Industry**. In International Symposium on Applications and the Internet, 2008.

LAGERSTRÖM, R.; SOMMESTAD, T. **Enterprise Architecture Management's Impact on Information Technology Success**. In: Proceedings of the 44th Hawaii International Conference on System Sciences, 2011.

LAMPRECHT, J. L. **ISO 9000 e o setor de serviços - Uma Interpretação Crítica das Revisões de 1994**. Local: Qualimark Editora. 1995

LOBATO, D. M. **Administração estratégica: uma visão orientada para a busca de vantagens competitivas**. Rio de Janeiro: Papéis e Cópias, 1997.

NABIOLLAHI, A.; ALIAS, R. A.; SAHIBUDDIN, S. **A Service Based Framework for Integration of ITIL**. Malaysia: Enterprise Architecture Faculty of Computer Science Information System Johor Bahru, v. 3. 2010.

NÄRMAN, P.; SCHÖNHERR, M. **Using Enterprise Architecture Models for System Quality Analysis**. In: 12th International IEEE Enterprise Distributed Object Computing Conference, 2008.

NBR ISO 9001. **Sistemas de Gestão da Qualidade, Requisitos**, Rio de Janeiro, 2008.

NBR ISO 14001. **Sistemas de Gestão Ambiental, Requisitos com orientações para uso**. Rio de Janeiro, 2004.

NEWMAN, D. **A Arquitetura Corporativa em tempos de desafios econômicos**, Julie Short, do Gartner, 2009.

NIKOLAIDOU, M.; TSADIMAS, A.; ALEXOPOULOU, N.; ANAGNOSTOPOULOS, D. **Employing Zachman Enterprise Architecture Framework to Systematically Perform Model-Based System Engineering Activities**. In: Proceedings of the 42nd Hawaii International Conference on System Sciences, 2009.

OCDE - Documentos de Referência e Linhas de Orientação do CAD. **Aplicação da avaliação ambiental estratégica: Guia de boas práticas na cooperação para o desenvolvimento**. OECD Publishing, 2012.

OHSAS 18001. **Sistemas de Gestão e da Saúde do Trabalho, Requisitos**. ISO/IEC Directives, 2007.

PAGLIUSO, A. T.; CARDOSO, R.; SPIEGEL, T. **Gestão Organizacional: o desafio da construção do modelo de gestão**. In: Instituto Chiavenato (org.). São Paulo: Saraiva, 2010.

PALADINI, E. P. **Gestão da Qualidade, Teoria e Prática**. São Paulo: Atlas, 2010.

PMBOK. **Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos**. 4ª ed. Pensylvania: Project Management Institute, Inc., 2008.

ROMERO, M. Proposta Metodológica para Reestruturação do Produto Medição Individualizada por meio de *Framework* de Arquitetura Corporativa em uma Empresa de Saneamento Básico. 2012. 93f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção - Universidade Nove de Julho.

ROSA, F. A. J. Método de Modelagem de Arquitetura Corporativa. 2008. 84f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola Politécnica de São Paulo Departamento de Engenharia de computação e Sistemas Digitais, Universidade de São Paulo.

SALOMONE, R.. Integrated management systems: experiences in Italian organizations. **Journal of Cleaner Production**. pp. 1786-1806, 2008.



IV SINGEP

Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade
International Symposium on Project Management, Innovation and Sustainability

ISSN: 2317 - 8302

SAMPAIO, P.; SARAIVA, P.; DOMINGUES, P. **Management systems: integration or addition?.** In: International Journal of Quality & Reliability Management, vol. 29, pp. 402 – 424, 2012.

SAMOHYL, R. W. **Controle Estatístico da Qualidade**, Rio de Janeiro: Elsevier Brasil, 2009.

SCHEKKERMAN, J. **Extended Enterprise Architecture Maturity Model Support Guide.** In: Institute for Enterprise Architecture Developments, 2006.

SHAHZAD, K. Vision or Psychic Prison. **Business Intelligence Journal.** v. 5, 2012. Numero de páginas?

SIMON, A.; BERNARDO, M.; KARAPETROVIC S. Integration of standardized environmental and quality management systems audits. In **Journal of Cleaner Production**, pp. 8-19, 2011.

TAMBO, T.; KOCH, C. **Enterprise Architecture in the Supply Chain.** In: 9th International Conference on Computer and Information Science, 2010.

THE OPEN GROUP. TOGAF – Part 1 Introduction. **Core Concepts.** Disponível em: <http://pubs.opengroup.org/architecture/togaf9-doc/arch.> > Acesso em: 11 set. 2013.

VALTONEN, K.; SEPPÄNEN, V.; LEPPÄNEN M.. **Government Enterprise Architecture Grid Adaptation in Finland.** In: Proceedings of the 42nd Hawaii International Conference on System Sciences, 2009.

WANG X.; ZHAO Y. **An Enterprise Architecture Development Method in Chinese Manufacturing Industry.** In: Ninth International Conference on Hybrid Intelligent Systems.

WILKINSON, G. **Models of management system standards: a review of the integration issues.** In: International Journal of Management Reviews, v. 1, pp. 279-298, 1999.

YIN, R. K. **Case study research: design and methods.** 6^a.ed. Newbury Park, Sage, 1990.

ZACHMAN, J. A. *A Framework for information systems architecture.* **IBM Systems Journal**, vol 26. n° 3, 1987.

_____. Extending and formalizing the *Framework* for information systems Architecture. **IBM Systems Journal**, vol 31, no 3, 1992.

_____. **Excerpts from The Zachman Framework: A Primer for Enterprise Engineering and Manufacturing.** Local: periódico, 2003.

ZENG, S. X.; SHI, J. J.; LOU, G. X. A synergetic model for implementing an integrated management system: an empirical study in China. In: **Journal of Cleaner Production**, pp. 1760-1767, 2007.