

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA POLITÉCNICA

JOSÉ MENDES PEREIRA NETO

PROPOSTA DE *FRAMEWORK* PARA AVALIAÇÃO DA CONTRIBUIÇÃO DE
PROJETOS DE TI PARA A ESTRATÉGIA E INOVAÇÃO EMPRESARIAL

São Paulo
2013

JOSÉ MENDES PEREIRA NETO

PROPOSTA DE *FRAMEWORK* PARA AVALIAÇÃO DA CONTRIBUIÇÃO DE
PROJETOS DE TI PARA ESTRATÉGIA E INOVAÇÃO EMPRESARIAL

Trabalho de Formatura apresentado à Escola
Politécnica da Universidade de São Paulo para
obtenção do Diploma de Engenheiro de
Produção

São Paulo
2013

JOSÉ MENDES PEREIRA NETO

PROPOSTA DE *FRAMEWORK* PARA AVALIAÇÃO DA CONTRIBUIÇÃO DE
PROJETOS DE TI PARA ESTRATÉGIA E INOVAÇÃO EMPRESARIAL

Trabalho de Formatura apresentado à Escola
Politécnica da Universidade de São Paulo para
obtenção do Diploma de Engenheiro de
Produção

Orientador: Professor Titular
Fernando José Barbin Laurindo

São Paulo
2013

FICHA CATALOGRÁFICA

Pereira Neto, José Mendes

Proposta de *framework* para avaliação da contribuição de projetos de TI para a estratégia e inovação empresarial / J.M. Pereira Neto. -- São Paulo, 2013.

80 p.

Trabalho de Formatura - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Produção.

**1.Inovação organizacional 2.Administração estratégica
3.Tecnologia da informação I.Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia de Produção II.t.**

AGRADECIMENTOS

Ao professor Fernando José Barbin Laurindo, pela orientação e valiosas recomendações durante todo o trabalho.

Aos meus amigos da Escola Politécnica, pela fonte inesgotável de conhecimento e apoio durante o caminho acadêmico percorrido.

Aos meus amigos do Colégio Porto Seguro, pelas reuniões noctívagas e constantes desafios.

A minha companheira, pela eterna paciência durante longos finais de semana de estudo.

O aumento de eficiência é essencialmente o problema do gerente, e a quantidade na qual pode ser aumentada através de estudos adequados é, na maioria dos casos, tão grande a ponto de ser quase incrível.

(Henry Gantt)

RESUMO

O presente trabalho criou um quadro teórico que possibilita avaliar a contribuição de projetos de Tecnologia da Informação (TI) para a estratégia e inovação empresarial, reduzindo o nível de complexidade na análise de investimento destes projetos. O que se desejou solucionar com este *framework* é o problema latente de uma empresa de vendas de *softwares* em mostrar a seus clientes o valor de sua linha de produtos de *middleware*, dada sua complexidade em entender sua posição na estratégia e inovação. Assim, o trabalho vislumbra o uso de diversas ferramentas focadas nestes dois temas para fornecer uma visão detalhada e reduzir a dificuldade em identificar os potenciais benefícios destes produtos. O resultado deste trabalho de formatura é a aplicação específica deste *framework* para produtos de *middleware* e a análise de seu potencial de contribuição para estratégia e inovação, facilitando o processo de vendas em suas etapas de desenvolvimento, qualificação e negociação da solução ofertada. No final deste trabalho, um plano de implantação é sugerido para a empresa, englobando um cronograma e métricas para acompanhar seus resultados durante seu desenvolvimento e após o estabelecimento de seu uso na organização.

Palavras-chave: Inovação organizacional. Administração estratégica. Tecnologia da informação.

ABSTRACT

This monograph created a framework which allows the valuation of IT projects' contribution to an organization's strategy and innovation, reducing the level of complexity on their investment analysis. The purpose which triggered this framework is the current problem of a sales company on presenting the value of their middleware products to their customers, given their complexity of positioning on strategy and innovation. Therefore, this dissertation suggests the use many tools focused on these themes to create a detailed vision and reduce the difficulty of identifying these products' potential benefits. The result of this thesis is the use of this framework specifically to middleware products and an analysis of their potential contributions to strategy and innovation, facilitating the sales process in the product solution qualification, development and negotiation steps. At the end of this thesis, an implementation plan is suggested to the company, encompassing a chronogram and metrics to measure its results during its development and also after its establishment on the organization.

Keywords: Organizational Innovation. Strategic Management. Information Technology.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Processo de vendas	17
Figura 2 - Nova Casa da Inovação.....	23
Figura 3 - Blocos da Arquitetura de TI na Pirâmide de Utilização	26
Figura 4 - Relações entre ITI e Impacto Competitivo	29
Figura 5 - Especificações de Negócios para a nova infraestrutura de TI	30
Figura 6 - Mecanismos de inovação	31
Figura 7 - Grid Estratégico	32
Figura 8 - Modelo do alinhamento TI-Negócios	34
Figura 9 - Escada de Farbey	37
Figura 10 - SAM.....	40
Figura 11 - Visão Macro.....	41
Figura 12 - <i>Framework</i>	42
Figura 13 - Posicionamento de <i>middleware</i> na escada de Farbey (1993)	49
Figura 14 - Principal tipo de contribuição por quadrante estratégico de McFarlan (1984).....	53
Figura 15 - Especificações de Negócios para a nova infraestrutura de TI	56
Figura 16 - Principais Vantagens e Desvantagens da incorporação do <i>framework</i>	65
Figura 17 - Principais pontos de impacto no Processo de Vendas	66

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Estrutura do Trabalho de Formatura	18
Quadro 2 - Comparação de inovação radical, incremental e administrativa	24
Quadro 3 - Camadas da Pirâmide de Utilização.....	26
Quadro 4 - Descrição dos degraus da escada de Farbey.....	37
Quadro 5 - Dimensões da maturidade de aplicações de TI	38
Quadro 6 - Produtos de <i>Middleware</i>	48
Quadro 7 - Dimensões de inovação	58
Quadro 8 - Resumo dos resultados da aplicação do <i>Framework</i>	61
Quadro 9 - Características do treinamento sobre o framework	67

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Cronograma	68
Tabela 2 - Métricas propostas de sucesso da incorporação	69

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

B2B	<i>Business-to-Business</i>
BCG	<i>Boston Consulting Group</i>
BPM	<i>Business Process Management</i>
CRM	<i>Customer Relationship Management</i>
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i>
HCM	<i>Human Capital Management</i>
ITI	Infraestrutura de Tecnologia da Informação
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
ROI	<i>Return on Investment</i>
SAM	<i>Strategic Alignment Model</i>
SCM	<i>Supply Chain Management</i>
SIBi	Sistema Integrado de Bibliotecas da Universidade de São Paulo
SLA	<i>Service-Level Agreement</i>
SOA	<i>Service-Oriented Architecture</i>
TI	Tecnologia da Informação
VPL	Valor Presente Líquido

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
1.1	Apresentação Inicial.....	13
1.2	Justificativa do Tema.....	14
1.3	Método do trabalho	15
1.4	A Empresa e o Estágio	16
1.5	Estrutura do trabalho	18
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	21
2.1	Estratégia Competitiva	21
2.2	Inovação	22
2.2.1	A Nova Casa da Inovação	22
2.2.2	Classificações de Inovação.....	24
2.3	Infraestrutura de TI.....	25
2.3.1	Valor de negócios da ITI.....	27
2.3.2	Elemento técnico da ITI	28
2.3.3	Elemento humano da ITI.....	28
2.3.4	Elemento de processos da ITI	28
2.4	O papel da infraestrutura de TI na Inovação	30
2.5	Estratégia de TI	31
2.6	Alinhamento entre TI e Estratégia.....	33
2.7	Avaliação de projetos de TI.....	34
2.7	Avaliação da TI dentro das empresas.....	36
3	PROPOSTA DE <i>FRAMEWORK</i> PARA AVALIAÇÃO DA CONTRIBUIÇÃO DE PROJETOS DE TI PARA ESTRATÉGIA E INOVAÇÃO EMPRESARIAL.....	41
4	APLICAÇÃO DA PROPOSTA.....	47

4.1	<i>Middleware</i>	47
4.2	Classificação na escada de Farbey	48
4.3	Maturidade da aplicação.....	49
4.3	Impacto na maturidade de TI da organização	50
4.3.1	Comunicação	50
4.3.2	Governança.....	51
4.3.3	Parceria.....	51
4.3.4	Escopo e Arquitetura	51
4.3.5	Habilidades	52
4.3.6	Medidas de competência e valor	52
4.5	Avaliação de um projeto de <i>middleware</i>	52
4.6	Contribuição potencial de acordo com perfil da empresa	53
4.7	Impacto na infraestrutura de TI	55
4.8	Contribuição em inovação.....	55
5	DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	61
5.1	Contribuição estratégica	62
5.2	Contribuição para inovação.....	63
5.3	Incorporação do <i>framework</i> na empresa do estágio	64
5.3.1	Possíveis impactos no processo de vendas.....	64
5.3.2	Treinamentos e gerência.....	67
5.3.3	Cronograma	68
5.4	Discussão da aplicação do <i>framework</i> e suas limitações	70
6	CONCLUSÃO.....	73
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	77

1 INTRODUÇÃO

1.1 Apresentação Inicial

Cabe ao engenheiro de produção o projeto, aperfeiçoamento e implantação de sistemas integrados de pessoas, materiais, informações, equipamentos e energia, para a produção de bens e serviços, de maneira econômica, respeitando os preceitos éticos e culturas (Fleury, 2008). No último século, a globalização e a orientação por resultados e clientes criou a necessidade cada vez mais crescente em lidar com uma grande quantidade de dados e transformá-los em informação para o benefício da empresa, sendo o papel do engenheiro de produção articular o projeto e melhoria da integração destas informações na empresa. Projetos de aplicativos como ERP (*Enterprise Resource Planning*) e CRM (*Customer Relationship Management*) tornaram-se fundamentais para manter a competitividade das empresas, sendo responsáveis por diversas mudanças estratégicas e aumento da eficiência. Desde a metade do século passado a tecnologia da informação tem assumido um papel cada vez mais estratégico e inovador dentro das organizações. Entretanto, esta contribuição proveniente de aplicações, plataforma e infraestrutura de TI raramente é identificada de forma clara, podendo prejudicar as escolhas estratégicas da empresa.

Este Trabalho de Formatura teve por berço a dificuldade latente da área de vendas de uma grande empresa multinacional, B2B (*Business-to-Business*) e desenvolvedora de *hardware* e *software*, em transmitir o valor estratégico de seus produtos e serviços para seus clientes, especialmente daqueles que fazem parte da plataforma de TI e frequentemente não possuem valor óbvio ou de visibilidade imediata. Além disso, a natureza deste tipo de produtos exige uma análise *ad hoc*, trazendo maiores dificuldades para a empresa vendedora entender o valor do próprio produto em cada cliente.

Destarte, o objetivo deste trabalho foi montar um *framework* que auxiliasse na revelação da contribuição efetiva estratégica e de inovação que projetos de TI trazem para as organizações. O resultado deste trabalho beneficia tanto a empresa desenvolvedora como também seus clientes, contribuindo para o processo de escolha do portfólio ou projeto para suas respectivas corporações.

O *framework*, portanto, tem como alvo qualquer organização que buscar entender de forma mais clara os efeitos do investimento em tecnologia da informação, alinhada aos objetivos estratégicos da empresa. Através de pesquisa da literatura, o produto deste trabalho foi tomando forma até possuir maturidade e abrangência para ser aplicado pelas organizações. Este processo de maturidade culminou na aplicação do *framework* na empresa que instigou a realização deste trabalho, destrinchando o problema específico de entender a contribuição de *middleware* em seus clientes. Utilizando-se do *framework*, o processo de venda consultiva foi beneficiado por trazer soluções mais apropriadas, além do maior entendimento do produto por parte de seus funcionários.

1.2 Justificativa do Tema

A análise da contribuição da Tecnologia da Informação nas organizações é um tema bastante estudado desde seu surgimento nas grandes corporações, sendo a questão do alinhamento estratégico entre TI e negócios um dos temas mais pesquisados atualmente. Schryen (2013) realizou uma extensa pesquisa de revisão de literatura sobre este tema, propondo uma agenda para as próximas pesquisas. Um dos *gaps* destacados por Schryen é ambiguidade do constructo do valor de negócios de TI, sugerindo a pesquisa de métodos que auxiliam na sua identificação.

Além disso, sob a ótica de negócios, a visão proporcionada por estar na posição de uma empresa desenvolvedora de TI revelou a dificuldade não apenas do vendedor, mas também dos clientes em perceber o valor deste tipo de investimento em suas empresas, em especial de infraestrutura. O resultado destes investimentos pode ir além do âmbito organizacional e alterar setores inteiros, conforme apontado por McFarlan (1984) e Laurindo (2002).

Considerando a gestão de TI em abrangência nacional, Yayla e Hu (2012) e Huang e Palvia (2001) analisaram o impacto de TI em países em desenvolvimento e notaram, no Brasil e outros países, erros por inexperiência em sistemas de TI complexos e baixa maturidade de TI. Yahya (1993) destaca que departamentos de TI são vistos como centros de serviços ao invés de unidades estratégicas nestes países. Em termos do cenário econômico nacional, o BCG (2013) conduziu um estudo sobre o desafio de produtividade no Brasil dada a estagnação do

crescimento do volume de vendas, destacando a necessidade de investimentos em TI para aumentar a margem a partir de maior produtividade.

Finalmente, a empresa em que o estudo foi realizado possui forte demanda para melhorar suas vendas consultivas e frequentemente possui dificuldades em transmitir o valor estratégico de seus produtos para a área de negócios de seus clientes, prejudicando a venda. A pressão pela transformação do processo de venda em um serviço consultivo cria a necessidade do desenvolvimento de uma força de vendas mais preparada, sendo o *framework* desenvolvido neste trabalho uma ferramenta com este benefício.

1.3 Método do trabalho

O método utilizado foi estabelecido pelo autor com o auxílio do professor orientador. O trabalho foi concebido após numerosas reuniões de acompanhamento sobre o andamento e o conteúdo do trabalho, paralelamente ao seu desenvolvimento. Outro hábito predominante foram discussões com diretores, gerentes e outros funcionários da empresa onde o trabalho foi realizado.

Por outro lado, a revisão bibliográfica foi realizada a partir de consulta de livros na Biblioteca da Engenharia de Produção da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo e aos periódicos disponibilizados no portal online pelo SIBi (Sistema Integrado de Bibliotecas da Universidade de São Paulo). Na busca de conteúdo dentro dos periódicos foram utilizados os títulos do capítulo 2 e filtros temporais, quando necessário.

Já a construção do *framework* teve por objetivo formar um quadro conceitual que vislumbra sob diversas óticas a contribuição de estratégia e inovação decorrente da execução de um projeto de TI. Os diferentes pontos de vista foram retirados diretamente da revisão bibliográfica. A seguir, foi aplicado o problema real da empresa no *framework*, de modo a entender o valor de tecnologia que poderia ser transmitido a um cliente.

Finalmente, os resultados e a conclusão foram elaborados visando a análise entre a revisão bibliográfica e a situação real utilizada no *framework*. Desta forma, espera-se que a proposta feita neste trabalho possa ser aplicada para outras situações, independente do perfil da empresa – vendedora ou compradora – e do tipo de tecnologia associada.

1.4 A Empresa e o Estágio

Este trabalho de formatura foi aplicado em um problema real da empresa “A”, multinacional líder em desenvolvimento e vendas de *hardware* e *software*. Possui mais de 350 mil clientes, inclusive os 100 maiores da lista “Fortune 100”, em mais de 145 países e operando nas mais diversas indústrias. O negócio da empresa é simplificar TI, alavancando inovação em seus clientes. Ademais, oferece uma solução otimizada e completamente integrada entre seus mais de 900 produtos de *hardware* e *software*.

Deste pacote de soluções, a empresa desenvolve e vende (tanto na nuvem quanto no modelo tradicional) servidores, armazenamento, banco de dados, *middleware* e aplicações como CRM, HCM (*Human Capital Management*) e SCM (*Supply Chain Management*). Possui mais de 115 mil colaboradores e fatura cerca de 35 bilhões de dólares por ano.

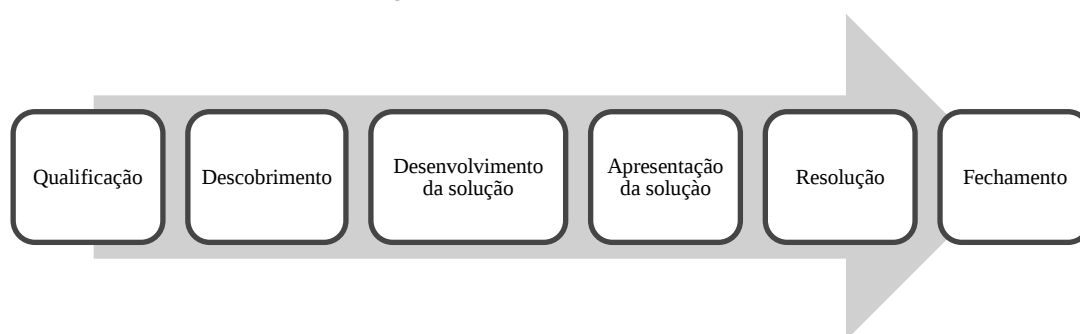
O autor deste trabalho de formatura iniciou suas atividades na empresa em novembro de 2012, ocupando a posição de estagiário na área de vendas indiretas (através de parceiros). Durante este período, suas principais atividades foram apoiar o time em todo o processo de vendas, desde a prospecção, negociação até a apresentação e seu fechamento. Especificadamente, foi encarregado de estudar as soluções de *middleware* da empresa, elaborar relatórios sobre oportunidades em andamento, participar de reuniões sobre retorno das soluções e levantamento de informações nos clientes. Posteriormente, o estagiário foi efetivado em junho de 2013 como representante regional de vendas das soluções de *middleware*. Nesta posição, tornou-se responsável pelas vendas de pequeno e médio porte no território Sul e Sudeste (exceto São Paulo). As principais atividades neste período foram planejar o território, qualificar e prospectar as contas, entrar em contato diretamente com o cliente para determinar seu perfil e estrutura da organização, apresentar as soluções de tecnologia da empresa, identificar o valor delas através de métodos qualitativos e quantitativos, negociar o preço de venda e por fim lidar com o canal de vendas através de parceiros.

O estudo e a experiência obtida nas vendas destas soluções específicas de plataforma de TI, além dos questionamentos por parte de diretores da empresa e clientes, motivaram a realização deste trabalho. Partindo da necessidade declarada da empresa em realizar vendas cada vez mais consultivas e o interesse dos gerentes e diretores em treinar sua força de vendas neste aspecto, foi exposto ao aluno, ainda quando estagiário, especificadamente a ideia de resolver este problema de transmitir valor de soluções de tecnologia para área de negócios de seus clientes, ao invés de conscientizar apenas a área de TI.

Embora este trabalho tenha sido desenvolvido exclusivamente pelo aluno, teve todo o apoio possível da empresa através de recursos pré-existent sobre o tema (apresentações em *Powerpoint* e documentos sobre funcionalidades e benefícios técnicos do produto) e discussões com vendedores e o corpo executivo da empresa. Por fim, reuniões frequentes com o executivo responsável pelo estagiário foram fundamentais para o alinhamento das necessidades da empresa e a aplicação prática do trabalho.

O processo de vendas na empresa é estruturado da seguinte forma:

Figura 1 - Processo de vendas



Fonte: Elaborado pelo autor

A etapa inicial é qualificar a oportunidade de venda. Este primeiro passo compreende analisar o cliente e coletar informações básicas, como orçamento e componentes atuais de TI. Em seguida, a etapa de descobrimento é composta de atividades como analisar as relações de trabalho na empresa, consolidar as informações coletadas, documentar os requerimentos da conta, envolver os consultores técnicos e os parceiros e iniciar o preparo para a análise financeira. Posteriormente, a solução é desenvolvida a partir das necessidades do cliente e é concluída sua avaliação financeira. Após este passo, é feita a apresentação da solução para o cliente e também o agendamento de uma possível visita de referência. Por fim, a etapa de Resolução envolve a redefinição da proposta, os acordos com o cliente, uma reunião com a equipe decisora e o contato com sua área de contratos. Finalmente, ocorre o fechamento, onde são feitas negociações e o firmamento do contrato entre cliente e vendedor.

O resultado deste trabalho de formatura impacta por todos os estágios do ciclo de vendas, mas possui maior relevância nos primeiros passos e no fechamento dada a grande importância de possuir valor para comunicar ao cliente na etapa vital de apresentação da solução. Na situação anterior à utilização do *framework* aqui desenvolvido, a apresentação da solução obtém maior sucesso no departamento de tecnologia da informação do cliente do que nas áreas de negócio e no nível executivo da empresa, dada a dificuldade para transmitir o valor estratégico que uma solução de tecnologia adiciona para a organização que a assimila ao seu ambiente.

1.5 Estrutura do trabalho

O trabalho foi estruturado de acordo com a lógica de que primeiramente deve ser apresentada revisão da literatura que irá fazer parte da proposta do *framework*. Em seguida, a segmentação da literatura é organizada de forma a criá-lo e torná-lo compreensível para aplicações práticas. Posteriormente, o *framework* é aplicado em uma situação real demandada pela empresa onde o estágio foi realizado e seus resultados são apresentados.

Por fim, é feita uma discussão sobre os resultados e também são analisado os possíveis impactos da utilização do *framework* na empresa, analisando a forma de incorporação e as vantagens e desvantagens decorrentes de seu uso na área de vendas.

Quadro 1 - Estrutura do Trabalho de Formatura

Capítulo	Título	Descrição
1	Introdução	Introduz o tema e sua importância teórica e prática para as organizações. Ademais, trata da apresentação da empresa e a respectiva área onde o estágio e o trabalho foram realizados.
2	Revisão Bibliográfica	Revisão bibliográfica de artigos, livros, pesquisas e outros textos científicos relacionados ao tema deste trabalho de formatura, nomeadamente negócios e tecnologia da informação. As questões de alinhamento entre TI e negócios, inovação, estratégia e avaliação de projetos são revisadas para preparar a construção do <i>framework</i> .
3	Proposta de <i>framework</i> para avaliação da contribuição estratégica e de inovação de projetos de TI	Construção do <i>framework</i> e o propõe formalmente para analisar a contribuição estratégica e de inovação da tecnologia de informação. Esta ferramenta visa auxiliar o processo de decisão de projetos nas organizações, vislumbrando diversos pontos de vista como alinhamento com a área de negócios e os benefícios que estes investimentos trazem para uma empresa.
4	Aplicação da proposta	Aplicação do <i>framework</i> para um problema real da empresa onde o estágio foi realizado, a dificuldade em entender o valor de uma solução de <i>middleware</i> além da área de TI.

Continua

Capítulo	Título	Descrição
5	Resultados	Apresenta os resultados da aplicação prática do <i>framework</i> proposto, verificando a aderência com o entendimento anterior da empresa sobre a própria solução e o efeito sobre sua nova percepção.
6	Conclusão	Finaliza este trabalho de formatura, desenvolvendo as conclusões obtidas através de análise dos resultados obtidos após a aplicação prática, relacionados ao trabalho como um todo.

Fonte: Elaborado pelo autor

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Estratégia Competitiva

Henderson (1989) define estratégia como a busca deliberada por um plano de ação que desenvolverá uma vantagem competitiva para o negócio e, também, é a execução deste plano. Laurindo (2008) aponta a importância sobre quem irá desenvolver a estratégia na organização. É limitada a visão de que apenas os executivos de alto escalão (*C-level* ou similares) são responsáveis por essa estratégia, devendo ela ser disseminada através de todos os níveis hierárquicos (HAMEL, 1996).

Laurindo (2008), entre outros, aponta que há dois grupos de fatores que influenciam estas decisões: O ambiente externo competitivo e as características internas da empresa. Além disso, os requisitos dos projetos que a empresa irá buscar para seguir sua estratégia poderão ser influenciados por seu tipo. Porter (1980) identificou três estratégias genéricas:

- Liderança por custo – Organizações que buscam ganhar mercado e vantagem competitiva através da oferta de menor custo;
- Diferenciação – Organizações que desejam se encaixar em uma posição única que é desejável pelo cliente, cobrando mais pelo produto pelo valor único percebido;
- Enfoque – Combinação das duas estratégias anteriores mas com escopo estratégico mais restrito e podendo ser mais inclinada a qualquer uma das duas anteriores.

Outra abordagem possível é a orientação estratégica da empresa, conforme classificadas por Miles e Snow (1978):

- Defesa – Protege sua fatia de mercado através de melhoria de eficiência operacional;
- Prospecção – Monitoram tendências de mercado e procuram continuamente por oportunidades de mercado e produto;
- Análise – Combina as duas estratégias anteriores, utilizando a orientação de defesa em mercados estáveis e a orientação de prospecção em um mercado relativamente dinâmico.

Há novos paradigmas estratégicos, cujas principais ideias giram em torno de que a capacidade da empresa de poder operar as mudanças necessárias devido a crescente turbulência dos mercados no século XXI seria a principal fonte de vantagens competitivas (Laurindo, 2008). Alguns destes paradigmas seriam a Competição Ágil, *Lean Enterprises* e *Learning*

Organizations. Bertelé e Rangone (2006) afirmam que o ponto em comum destas ideias seria a capacidade de uma empresa em se transformar, adaptar e de se repensar de forma contínua. Portanto, os recursos existentes da organização e sua estrutura possivelmente devem possuir flexibilidade para atender estas estratégias. Desde a última década do século passado, a inovação tem sido considerada o caminho para manter vantagem competitiva e para rejuvenescer negócios maduros (BADEN-FULLER; STOPFORD, 1994).

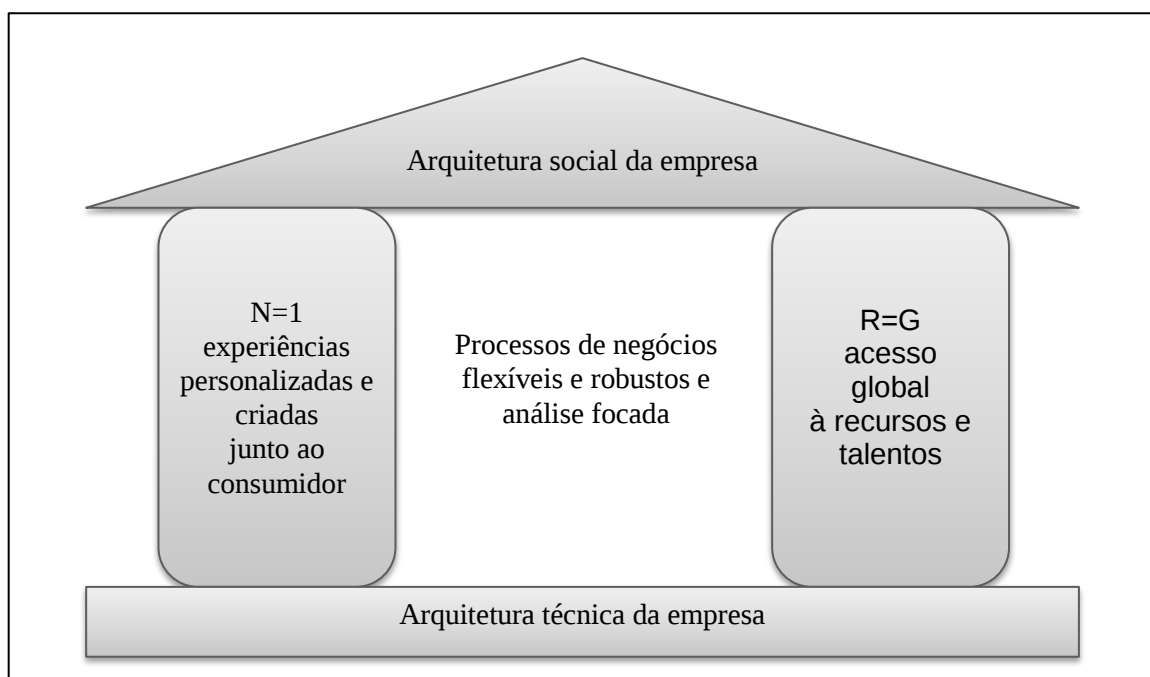
2.2 Inovação

De acordo com o Manual de Oslo (2005) publicado pela OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico), “Inovação é a implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um novo método de marketing, ou um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas”.

2.2.1 A Nova Casa da Inovação

Prahalad e Krishnan (2010) desenvolveram um modelo chamado “A Nova Casa da Inovação” para representar as principais relações envolvidas para a criação de uma cultura de inovação na organização. Este modelo contempla a arquitetura técnica e social da empresa, seus processos de negócios e também o acesso de recursos, além de considerar a experiência do consumidor junto à empresa.

Figura 2 - Nova Casa da Inovação



Fonte: Adaptado de Prahalad e Krishnan (2010)

Os dois pilares são as tendências para um mercado onde o acesso à recursos e talentos é global (R=G) e as experiências do consumidor são personalizadas e ocorrem junto à organização (N=1). Afora estes dois pilares, também é necessário o alinhamento entre a arquitetura social da empresa (soma dos sistemas, processos, crenças e valores que influenciam o comportamento de um indivíduo na organização) e a arquitetura técnica. O elo entre estes quatro fatores são os processos de negócio da empresa, considerados por Prahalad & Krishnan (2010) como o núcleo da inovação na organização. Entretanto, também podem ser o maior entrave.

Segundo os autores, embora a terceirização de algumas partes da TI possa ser justificável (por pressões de redução de custos, por exemplo), caso ela seja feita indiscriminadamente pode comprometer a habilidade da organização em atingir R=G e N=1. Portanto, é possível indicar por esta afirmação que as organizações precisam ter cautela em decidir por adotar soluções que terceirizem processos de TI, como a contratação de serviços de computação em nuvem (*Software-as-a-Service*, *Platform-as-a-Service*, *Infrastructure-as-a-Service*). Este tipo de estratégia pode alienar a organização de seus processos de negócios e consequentemente prejudicar a geração de inovação.

2.2.2 Classificações de Inovação

Kim; Kumar e Kumar (2012) apontam que cinco tipos de inovação têm sido explorados: incremental de produto, incremental de processo, radical de produto, radical de processo (inovações tecnológicas) e administrativa (SALAVOU; LIOUKAS, 2003; DI BENEDETTO et al., 2008; HERRMANN et al. (2007); VERMEULEN, 2005; CHANDY; TELLIS, 1998). A tabela abaixo sumariza as características de cada tipo e suas diferenças (retirado e adaptado de Kim, Kumar e Kumar, 2012):

Quadro 2 - Comparação de inovação radical, incremental e administrativa

Dimensão	Inovação Tecnológica		Inovação Administrativa
	Inovação Radical	Inovação Incremental	
Objetivo	Cria novos consumidores e mercados ao introduzir uma demanda previamente desconhecida, substituindo tecnologias antigas ou interrompendo a trajetória tecnológica vigente.	Atende as necessidades de clientes ao refinar, aumentar ou combinar a trajetória tecnológica vigente, conhecimento e habilidades.	Aumenta a eficiência e a eficácia de sistemas gerenciais e processos ao obter novos recursos ou adotar novos programas.
Natureza da inovação	Inovação radical de produto: bens ou serviços.	Inovação incremental de produto: bens ou serviços.	Estrutura, políticas, sistemas ou processos de gestão da organização.
Grau de mudança	Inovação Radical de processos: processos. Mudanças significativas do caminho da tecnologia, perfil ou conexões entre componentes centrais.	Inovação Incremental de processos: processos. Pequenas mudanças de componentes existentes, preço, função, quantidade ou tempo.	Tanto mudanças grandes como pequenas.
Abordagem	Principalmente uma abordagem <i>bottom-up</i> iniciado por técnicos ou trabalhadores de P&D.	Principalmente uma abordagem <i>bottom-up</i> conduzido por técnicos ou trabalhadores de P&D.	Principalmente uma iniciativa <i>top-down</i> por gerentes sêniores ou administradores.
Grau de risco	Maior grau de risco devido o maior nível de complexidade e incertezas técnicas e de mercado.	Baixo grau de risco graças ao maior grau de certeza com informação conhecida.	Riscos podem ser altos ou baixos.
Resultados	Ocorre raramente, mas cria categorias completamente novas de produtos; identifica novas demandas; resulta em descontinuidades tecnológicas e de marketing; reestrutura o cenário econômico.	Ocorre frequentemente e enriquece a profundidade de inovação tecnológica; melhora certas dimensões de produtos ou processos; expande marcas e categorias de produtos; desenvolve competências existentes.	Melhora estruturas organizacionais, sistemas administrativos e processos; adiciona valor para a empresa diretamente ou para os clientes indiretamente.

Continua

Dimensão	Inovação Tecnológica		Inovação Administrativa
	Inovação Radical	Inovação Incremental	
Proteção dos resultados	Principalmente protegidas por leis de proteção intelectual; difundidas através de contrato de transferência de tecnologia.	Principalmente protegidas por leis de proteção intelectual; difundidas através de contrato de transferência de tecnologia.	Normalmente não são protegidas por leis de proteção intelectual; difundidas por agentes especializados (por exemplo, empresas de consultoria).

Fonte: Adaptado de Kim, Kumar e Kumar (2012)

2.3 Infraestrutura de TI

O conceito de infraestrutura de TI (ITI) pode ser compreendido através múltiplas facetas (FINK; NEUMANN, 2009). Através da lente técnica, ITI seria uma arquitetura (arranjo) de componentes técnicos, compartilhados através da organização. Estes componentes poderiam ser definidos em quatro categorias:

- Plataforma
- Redes
- Telecomunicação
- Dados
- Aplicações

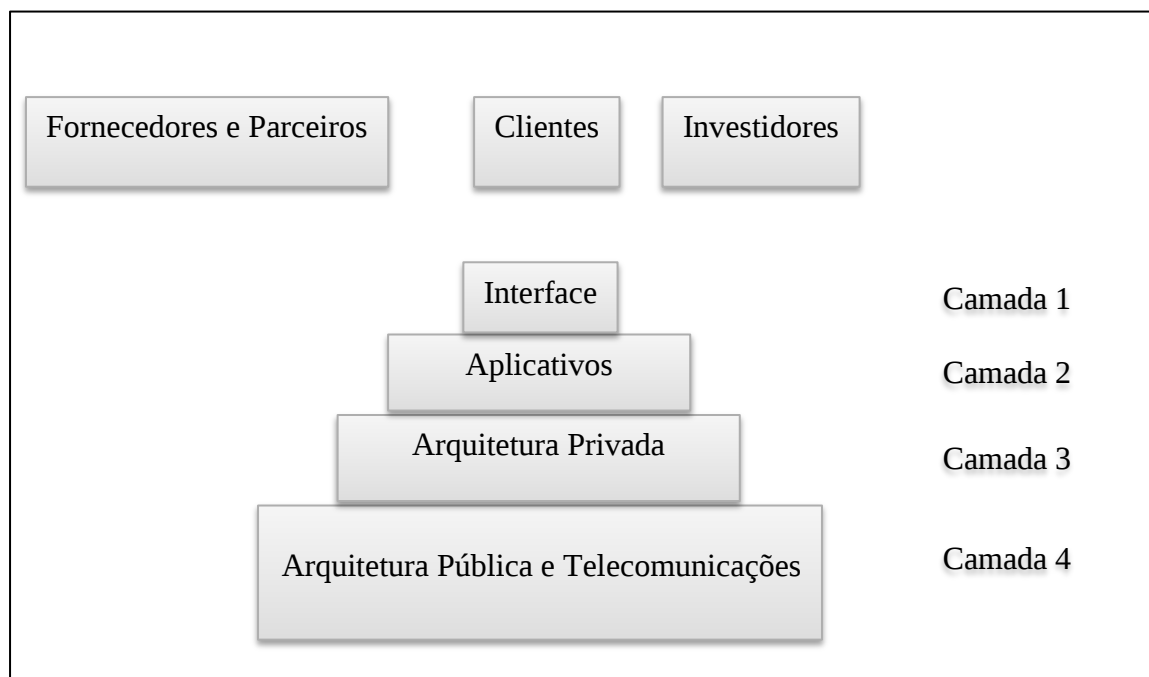
Por outro lado, a aproximação orientada por componentes vê ITI como a junção de dois elementos distintos: humanos e técnicos. Os componentes técnicos seguem a mesma linha do ponto de vista anterior, já os componentes humanos são tipicamente definidos em termos dos conhecimentos e das habilidades possuídas pelos funcionários de TI da organização. Por fim, a terceira visão de ITI é orientada por processos, envolvendo os processos e atividades que utilizam os componentes acima.

Outra definição mais ampla é entender ITI como uma organização pode ser definida como a base instalada compartilhada, aberta, padronizada, heterogênea em constante evolução (HANSETH, 2002). Neste sentido, a infraestrutura de TI pode ser corporativa (como um aplicativo de gestão de pessoas), orientada ao mercado (mercado de ações) ou até mesmo social, como o Facebook. Bygstad (2010) destaca que este ponto de vista enxerga a ITI como

um grande conjunto de redes de sistemas sóciotécnicos, além de oferecer uma nova perspectiva de como uma solução é desenvolvida.

Prahalad e Krishnan (2010) desenvolveram uma pirâmide de utilização da TI, de modo a estudar a relação entre os processos de negócios e a arquitetura técnica da empresa. Nesta pirâmide, é possível observar os pontos de interação entre as camadas e proximidade das mesmas em relação aos clientes, fornecedores, investidores e parceiros. As camadas mais próximas dos clientes terão maior impacto na inovação das empresas, por estarem associadas aos processos de negócios. Caso sejam efetuadas mudanças nelas, podem ser fonte de vantagem competitiva para a organização. Sua própria estrutura pode resultar na facilidade de alteração nos processos de negócios ou enrijecimento, o que impactaria diretamente na capacidade de inovação da empresa.

Figura 3 - Blocos da Arquitetura de TI na Pirâmide de Utilização



Fonte: Adaptado de Prahalad e Krishnan (2010)

Os autores separam a pirâmide em diversas camadas, descritas da seguinte forma:

Quadro 3 - Camadas da Pirâmide de Utilização

Camada	Descrição
1 – Interface	Interface primária entre o negócio e seus clientes, investidores, fornecedores e parceiros.

Continua

Camada	Descrição
2 – Aplicativos	Consiste em aplicativos específicos e processos de negócios.
3 – Arquitetura Privada	<i>Hardware e software</i> da empresa, como banco de dados, sistemas operacionais, servidores e plataformas de <i>middleware</i> .
4 – Arquitetura Pública e Telecomunicações	Servidores, roteadores e cabos que habilitam a conectividade da empresa com a arquitetura de telecomunicações pública.

Fonte: Prahalad e Krishnan (2010)

As últimas duas camadas dessa arquitetura focam na padronização e eficiência. Segundo os autores, frequentemente estas ou todas as partes dessas duas camadas podem ser terceirizadas. As empresas não são mais capazes de se diferenciar com base somente em seus sistemas operacionais, bancos de dados ou *hardware*. As duas primeiras camadas são a principal fonte de vantagem competitiva, pois estão relacionadas diretamente com os processos de negócios.

2.3.1 Valor de negócios da ITI

A infraestrutura de TI de uma empresa pode afetar o desempenho de uma empresa e também influenciar seu planejamento estratégico. Um dos atributos da ITI é sua flexibilidade. A criação dela de forma a apoiar as aplicações atuais ao mesmo tempo em que permanece responsiva é crítico para a produtividade em longo prazo da organização (BRANCHEAU; JANZ; WETHERBE, 1996) e também manter uma vantagem competitiva sustentável (BYRD; TURNER, 2000). Fink e Neumann (2009) conduziram um estudo com 293 gerentes de TI para explorar o valor de negócios percebido através da flexibilidade provida pela infraestrutura de TI. Tendo por base as três perspectivas – processos, técnica e componentes – foi possível elaborar um modelo e testar hipóteses sobre o impacto da ITI no negócio a partir desta flexibilidade. Segundo os autores, a flexibilidade é promovida por estes três elementos da seguinte forma:

2.3.2 Elemento técnico da ITI

Compartilhamento envolve conectividade e compatibilidade. Este elemento deve apoiar diversos processos de negócios e aplicações, permitindo a troca e compartilhamento de informações entre os usuários, além da possível reutilização de serviços por modularidade ou uma arquitetura apropriada orientada a serviços. Esta perspectiva permite maior flexibilidade (Duncan, 1995). Assim, as dimensões que permitem flexibilidade na ITI são a conectividade, compatibilidade e modularidade.

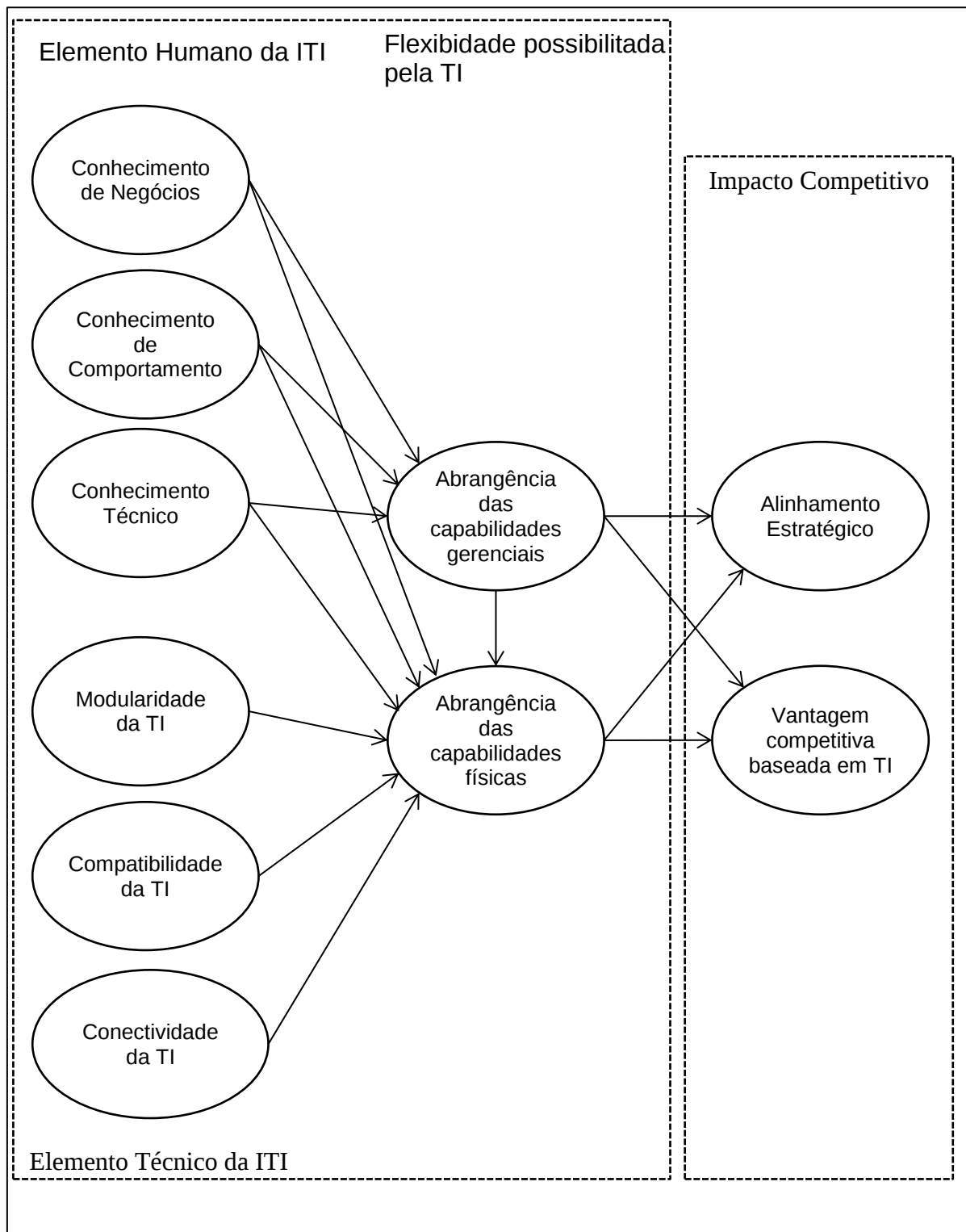
2.3.3 Elemento humano da ITI

A habilidade dos recursos humanos da ITI de possibilitar a flexibilidade é refletida pela profundidade e alcance do conhecimento dos funcionários de TI (Byrd & Turner, 2000). Assim, os autores definiram três domínios como dimensões da flexibilidade possibilitada pela ITI humana: Conhecimento de negócios, comportamento e técnica.

2.3.4 Elemento de processos da ITI

Este elemento traz flexibilidade quando a abrangência das capacidades é estendida. Organizações com maior agilidade possuem maior número de serviços da ITI e mais abrangentes. Portanto, os autores identificam dois domínios responsáveis por possibilitar flexibilidade através de processos: Abrangência de capacidades físicas e gerenciais. Estas relações podem ser vistas na próxima figura.

Figura 4 - Relações entre ITI e Impacto Competitivo



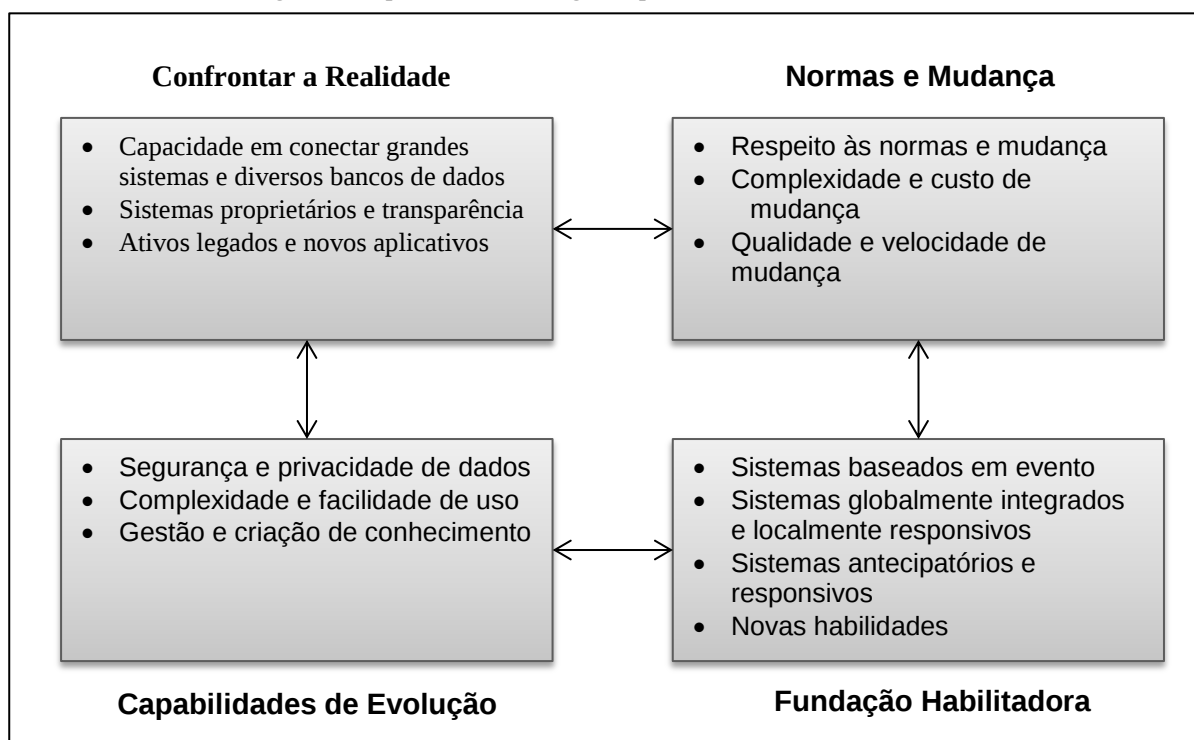
Fonte: Adaptado de Fink e Neumann (2009)

Em suma, os autores identificam as capacidades da ITI como fontes potenciais de alinhamento estratégico e vantagem competitiva.

2.4 O papel da infraestrutura de TI na Inovação

A arquitetura técnica é a fundação para a inovação na organização. Prahalad & Krishnan (2010) destacam o papel da ITI como a base para que os processos de negócios da empresa em sua “Casa da Inovação”, elaborando as especificações de negócios que a infraestrutura de TI deve atender:

Figura 5 - Especificações de Negócios para a nova infraestrutura de TI



Fonte: Adaptado de Prahalad e Krishnan (2010)

A primeira etapa ao confrontar a realidade seria auditar a ITI da empresa e desenvolver o entendimento da magnitude da tarefa envolvida de atender as necessidades de negócios envolvidas à inovação. O entendimento do cliente torna a capacidade analítica e os recursos do sistema em fontes potenciais de vantagem competitiva.

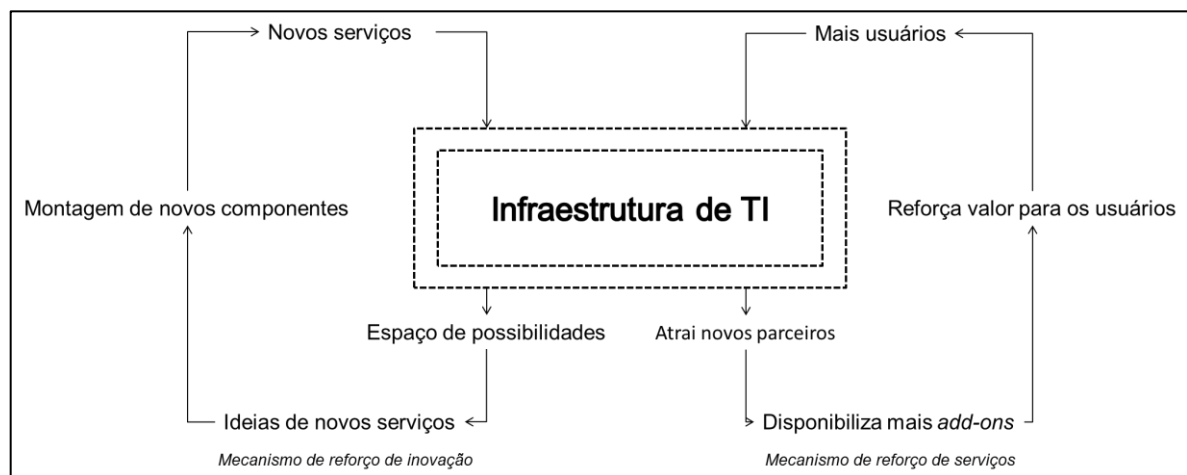
Sendo a mudança uma das características da inovação, a capacidade e custo de uma empresa em mudar seus processos de negócios fazem com que a ITI tenha o papel específico de tornar estas mudanças mais ágeis, simples e menos custo. Ademais, não se pode sacrificar a qualidade e os gerentes devem focar na capacidade da sua ITI em atender estas demandas, uma vez que estas surgem de diversas fontes como mudança de tecnologia, mercado e regulações governamentais.

Quanto às capacidades de evolução, a antecipação de tendências exige gerenciamento de conhecimento tácito e explícito. A infraestrutura de tecnologia deve ser flexível e responsiva. Ademais é importante observar que apenas atingir o pináculo da tecnologia não é suficiente; essa estratégia permite o desenvolvimento de certas competências que irão habilitar o sucesso em inovar (RITTER; GEMÜNDEN, 2004).

Por fim, a ITI deve seguir seu papel como fundação e habilitador de inovação. Ela precisa ser efetiva e estratégica, mudando o papel adotado de centro de custos muitas vezes adotado pelas organizações.

Bygstad (2010) propõe a existência de dois mecanismos de *feedback* positivo na infraestrutura de TI, conforme a figura a seguir:

Figura 6 - Mecanismos de inovação



Fonte: Adaptado de Bygstad (2010)

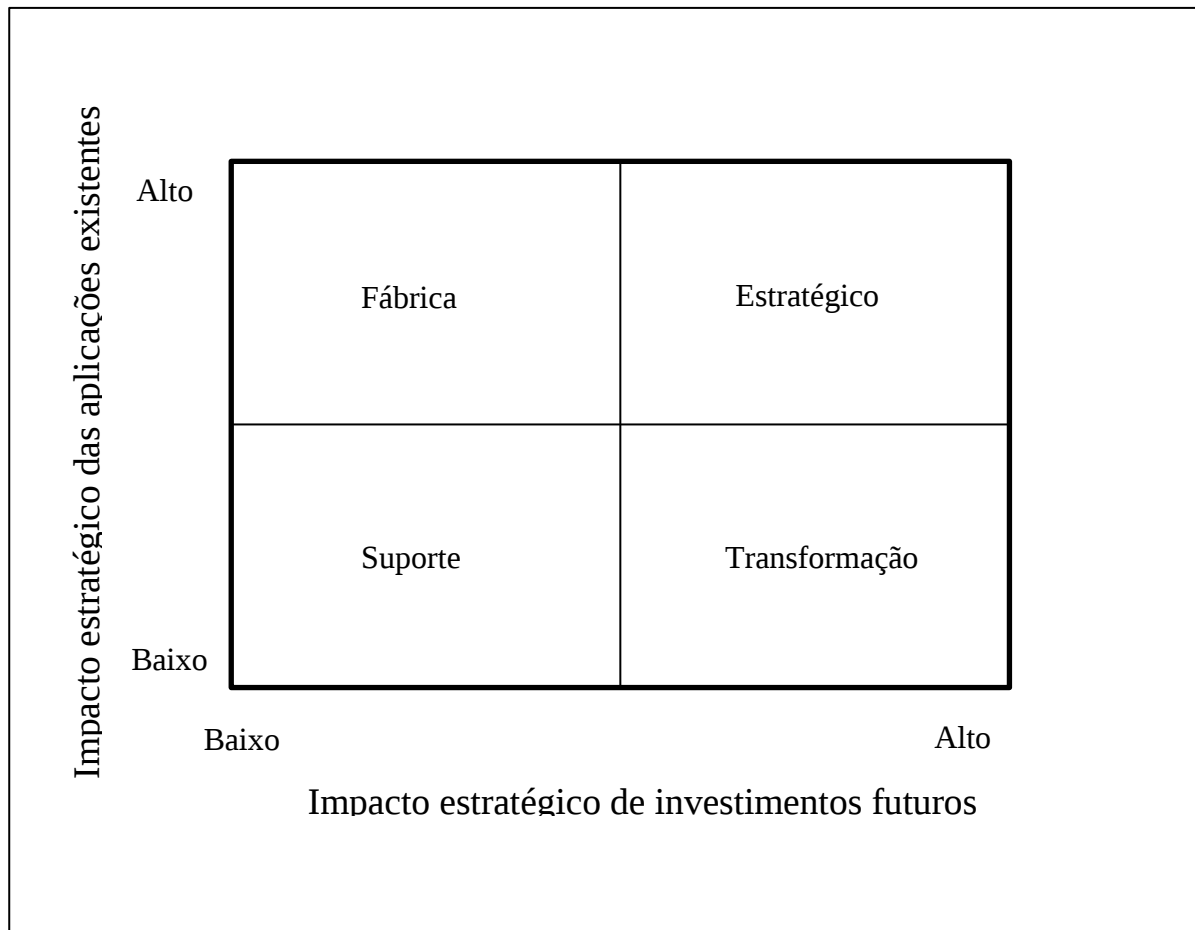
Segundo o autor, há uma forte inter-relação entre os mecanismos. O mecanismo de serviços aumenta a base instalada através de *add-ons* (funcionalidades), que por sua vez aumenta o espaço de possibilidades. Isso poderia ativar o mecanismo de inovação, que aumentaria a base instalada através da implantação de novos serviços. Destarte, o papel da infraestrutura de TI estaria relacionado diretamente às possibilidades que traz para a organização gerar inovação.

2.5 Estratégia de TI

Utilizando-se da definição de estratégia proposta por Henderson (1989) pode-se entender a estratégia de TI como “a busca deliberada por um plano de ação que desenvolverá uma

vantagem competitiva através de TI para o negócio e, também, é a execução deste plano”. McFarlan (1984) construiu um grid estratégico que desdobra em quadrantes a relação entre a estratégia atual de TI e os investimentos futuros de TI, conforme a seguinte figura:

Figura 7 - Grid Estratégico



Fonte: Adaptado de McFarlan (1984)

- **Estratégico:** A TI é importante tanto na estratégia como também no futuro da organização.
- **Transformação:** A TI está mudando de uma posição de “suporte” para assumir um papel estratégico.
- **Fábrika:** A TI é importante atualmente para a empresa, mas não há planejamento para implantação de mais aplicações estratégicas no futuro próximo.
- **Suporte:** A TI não possui importância estratégica no momento atual e também não possuirá posteriormente.

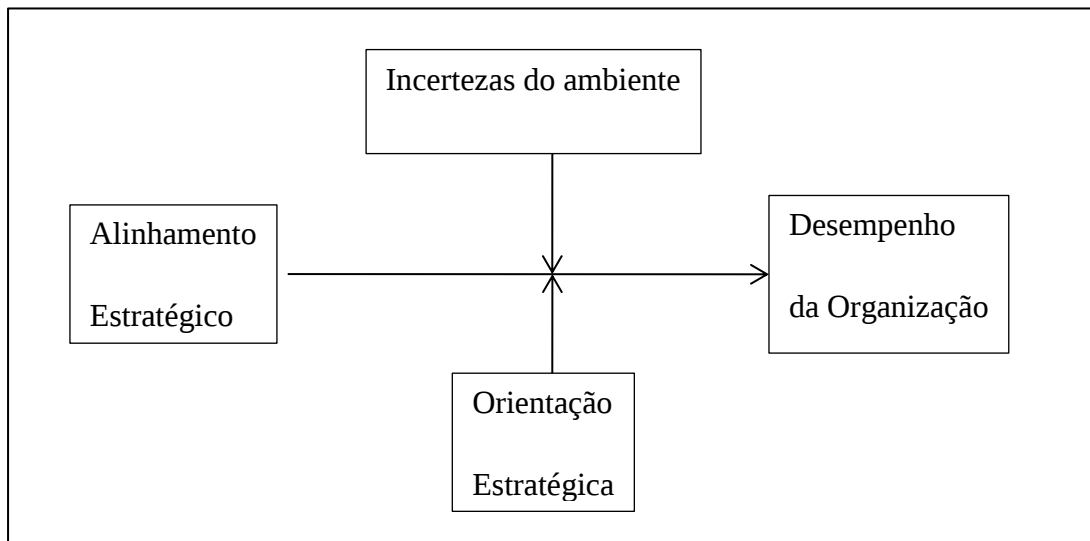
No entanto, o Grid Estratégico fornece apenas uma visão imediata da organização e não analisa o potencial estratégico. Para uma análise mais completa é possível a utilização da Matriz de Intensidade de Informação proposta por Millar e Porter (1985). Os eixos dessa

matriz são “Intensidade de informação no Produto” e “Intensidade de Informação no Processo”, permitindo a análise do potencial de uma empresa em utilizar a TI estrategicamente conforme a natureza de seus produtos e processos. Por exemplo, um banco possui muita informação tanto no produto como no processo, sendo desejável o posicionamento no quadrante “Estratégico” para facilitar o alinhamento entre TI e negócios e auxiliar sua alavancagem. Por outro lado, uma oficina de reparos teria baixo nível de informações no serviço e no processo, utilizando possivelmente somente uma ferramenta de CRM.

2.6 Alinhamento entre TI e Estratégia

A aderência entre o papel da tecnologia da informação e a estratégia da empresa tem sido objeto de estudo no meio acadêmico para verificar se há benefício gerado por este alinhamento. O uso de TI pode melhorar o desempenho e a posição competitiva de uma empresa (BHARADWAJ, 2000; STRATOPOULOS; DEHNING, 2000).

Lembrando as dificuldades trazidas pelo dinamismo atual dos mercados (conforme observado na seção anterior sobre estratégia), assim como é típico de países em desenvolvimento como o Brasil, o alinhamento da estratégia nestes mercados turbulentos poderia ajudar a maximizar o impacto dos recursos limitados de TI no desempenho de seus negócios (YAYLA; HU, 2012). Os mesmos Yayla e Hu (2012) apresentam o modelo da próxima figura para representar as relações entre desempenho da organização e alinhamento estratégico com TI.

Figura 8 - Modelo do alinhamento TI-Negócios

Fonte: Adaptado de Yayla e Hu (2012)

Segundo este modelo, o alinhamento estratégico teria seu efeito sobre o desempenho influenciado pelas incertezas do ambiente e pela orientação estratégica da empresa. Um estudo conduzido em 2012 por estes autores conclui que o efeito do alinhamento estratégico é especialmente forte em empresas que operam em ambientes altamente dinâmicos, heterogêneo e competitivamente hostil.

2.7 Avaliação de projetos de TI

A elaboração e execução de projetos constitui uma das principais atividades de uma organização para se manter saudável competitivamente. Entretanto, os recursos necessários para suas execuções, financeiros ou não, sabidamente são escassos para a maioria das empresas. Assim, parece crível a importância de escolher os projetos mais adequados para a organização. Segundo estudo conduzido por Hameed et al. (2012), os principais fatores (em ordem decrescente) para adoção de TI são:

- Preparo organizacional – Nível de percepção, recursos, comprometimento e governança para a adoção.
- O tamanho do departamento de TI – Função de TI existente e funcionários dedicados à TI na empresa.

- A infraestrutura de TI – Disponibilidade de recursos de TI para a adoção.
- Apoio da alta gerência – Comprometimento da alta gerência em apoiar ou disponibilizar recursos para a inovação.
- Expertise em TI – Conhecimento prévio de TI dos indivíduos na organização.
- Recursos – Quantidade de recursos humanos, financeiros ou técnicos para o processo de adoção.
- Tamanho organizacional – número de funcionários na empresa ou faturamento total de vendas.

A incerteza crescente das inúmeras oportunidades geradas pelo desenvolvimento da TI torna o planejamento da adoção destas tecnologias cada vez mais crucial (LI; JOHNSON, 2002). A abordagem mais tradicional para avaliar estes projetos é através de orçamento (CAO et al., 2013), baseado em critérios financeiros (BACON, 1992) conhecidos como taxa de custo-benefício, *payback*, ROI, e valor presente líquido (BREALEY; MYERS, 1991; EMERY; FINNERTY, 1991; BACON, 1992; POST et al., 1995; APOSTOLOPOULOS; PRAMATARIS, 1997). Entretanto, estes métodos frequentemente subavaliam os investimentos em TI, pois ignoram o valor da oportunidade de gerentes em intervir durante a realização do projeto (TAUDES et al., 2000).

Dada esta dificuldade, recentemente na literatura também foi explorada a utilização da metodologia de *real options* aplicada aos investimentos em TI (LI; JOHNSON, 2002; FRONTINI; LAURINDO, 2006; KHAN; KHOUJA; KUMAR, 2013). Este método, cujo um dos benefícios está no reconhecimento de incertezas, torna-se compatível aos investimentos de TI por seus benefícios estarem associados às incertezas, especialmente aqueles relacionados à infraestrutura. Por outro lado, é um método de uso difícil devido ao alto nível de abstração necessário para identificar as opções (FRONTINI; LAURINDO, 2006).

De forma sucinta, *Real options* são um direito de tomar uma ação em relação a investimentos de capital. Frontini e Laurindo (2006) utilizam cinco categorias para posteriormente verificar a aderência de *real options* para investimentos em TI:

- Opções de esperar para investir: O valor de esperar para decidir sobre investir é superior ao de investir imediatamente;
- Opções de crescimento: Investimentos que permitem novos projetos em oportunidades futuras que irão afetar o crescimento ou o faturamento da empresa.

- Opções de flexibilidade: Investimentos em projetos que permitem flexibilidade no uso dos ativos existentes, devido incertezas externas.
- Opções de saída: Investimentos em projetos com alto grau de incerteza cujo resultado total torna-se atrativo, caso o valor de abandonar o projeto seja considerado.
- Opções de aprendizado: Investimentos por etapas, quando a aprovação de continuar o projeto depende de uma etapa anterior.

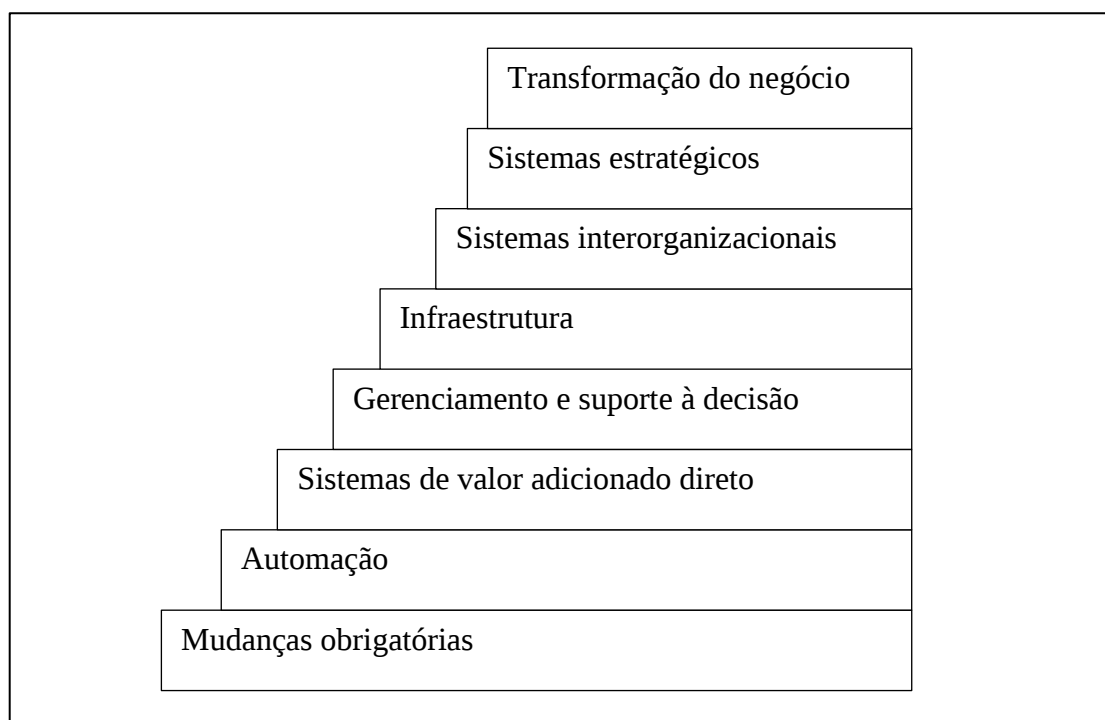
O trabalho destes autores observa que a utilização do real options é mais recomendada para empresas em que a TI esteja posicionada estrategicamente e seus respectivos investimentos possuam alto grau de incerteza. Nos casos aonde isto não ocorre, o processo de análise de investimentos poderia continuar a utilizar métodos tradicionais como ROI e VPL.

Smit e Trigeorgis (2004) adicionam que a utilização de *real options* captura o valor de estratégias competitivas em ambientes incertos, aproximando finanças de estratégia. No entanto, a utilização do método de *real options* traz também a dificuldade de lidar com o efeito de gerentes tomarem decisões equivocadamente visando menor benefício rapidamente do que maior posteriormente, considerando opções de crescimento (KHAN; KHOUJA; KUMAR, 2013).

2.7 Avaliação da TI dentro das empresas

Os níveis de desenvolvimento da tecnologia da informação variam entre as empresas, assim como suas implicações nas organizações em que estão inseridas. Desta forma, diversos estudos foram realizados visando a avaliação da TI nas empresas, como o modelo de escada proposto por Farbey (1993). Neste modelo, as aplicações de TI na empresa são classificadas em oito degraus.

Figura 9 - Escada de Farbey



Fonte: Adaptado de Farbey (1993)

Quanto mais alto o degrau, maiores os riscos, as incertezas e as dificuldades para calcular o retorno do investimento, entretanto também serão maiores os benefícios potenciais. A tabela a seguir descreve brevemente cada degrau:

Quadro 4 - Descrição dos degraus da escada de Farbey

Degrau	Descrição
Mudanças obrigatórias	Mudanças forçadas por pressões externas ou internas, aonde não há alternativa senão implantá-las.
Automação	Aplicações projetadas para reduzir custos através de automação de processos.
Sistemas de valor adicionado direto	Aplicações que reduzem custos e também adicionam valor por realizar funções anteriormente inexistentes.
Gerenciamento e suporte à decisão	Aplicações de planejamento, controle e tomada de decisão.

Continua

Degrau	Descrição
Infraestrutura	Investimentos que não adicionam valor direto para o negócio, mas servem como fundação para as aplicações existentes e futuras.
Sistemas interorganizacionais	Sistemas utilizados por mais de uma organização.
Sistemas estratégicos	Aplicações que causam impacto estratégico através de vantagem competitiva, produtividade ou novas formas de negócios e gerenciamento.
Transformação do negócio	Aplicações que viabilizam transformações radicais nas empresas.

Fonte: Farbey (1993)

Outro fator importante é a maturidade da aplicação de TI. Segundo Peng et. Al (2011) , a maturidade I pode estar relacionada ao sucesso do projeto de TI. Xiao (2007) levanta as seguintes dimensões para analisar a maturidade de aplicações de TI:

Quadro 5 - Dimensões da maturidade de aplicações de TI

Variável	Dimensão	Item	Descrição
Maturidade da aplicação de TI	Tecnologia	Compreensibilidade	Cobertura interna e externa da infraestrutura básica de sistemas e aplicativos, e a compreensibilidade dos módulos de aplicação.
		Maturidade	Maturidade técnica de sistemas básicos de infraestrutura e aplicativos.
		Escalabilidade	Escalabilidade de sistemas básicos de infraestrutura e aplicativos.
		Compatibilidade	Compatibilidade de sistemas básicos de infraestrutura e aplicativos.
		Segurança	Segurança de sistemas básicos de infraestrutura e aplicativos.
	Dados	Padronização	Padronização dos dados e <i>schema</i> de dados.
		Acurácia	Acurácia dos dados
		Inteligência	Inteligência dos dados refinados para apoio à tomada de decisões, como apoio para mostra de dados e análise aprofundada.

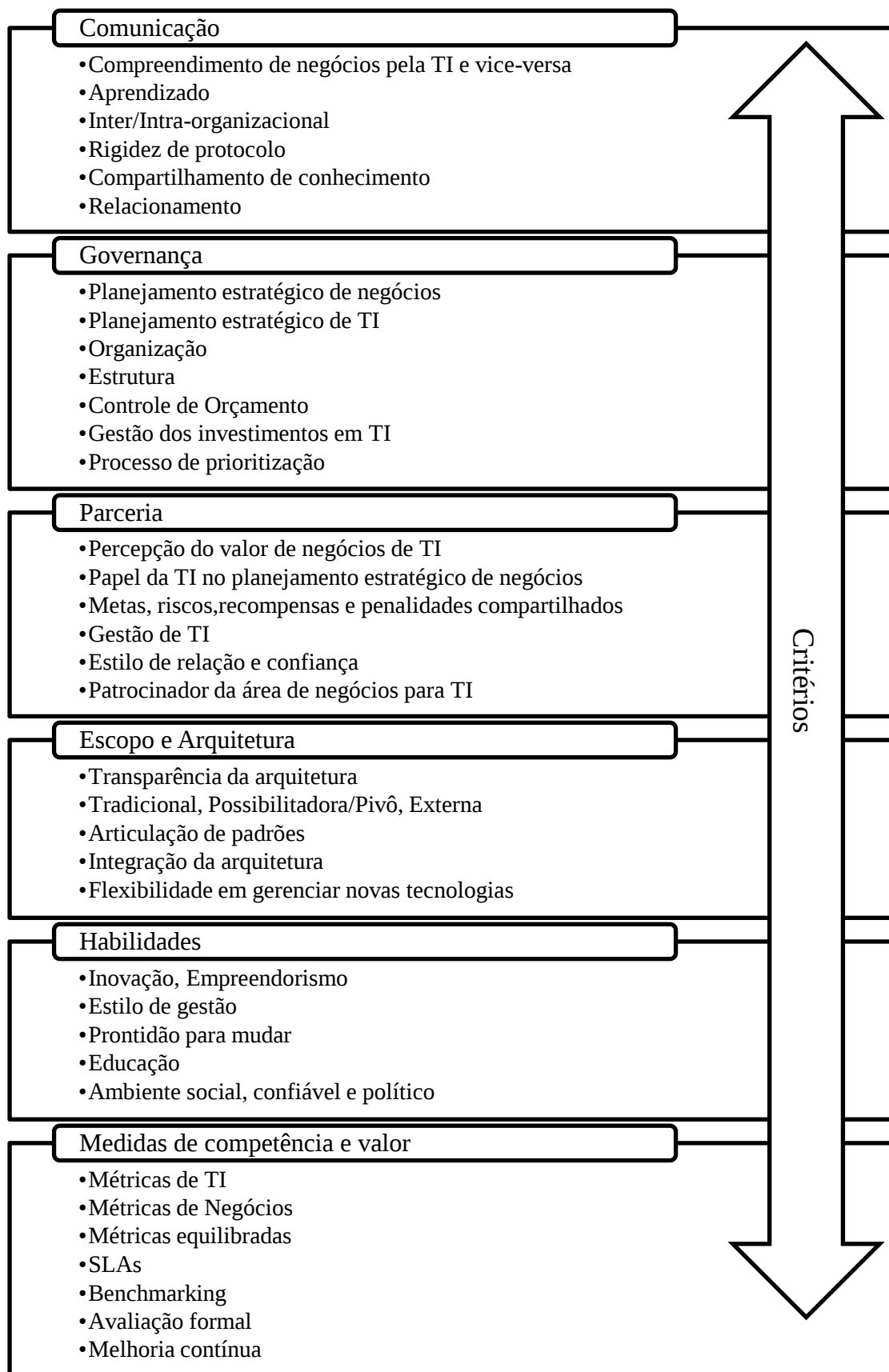
Continua

Variável	Dimensão	Item	Descrição
	Sinergia entre homem e máquina	Compreensibilidade	Compreensibilidade dos dados em termos de duração e escopo de negócios.
		Linha do tempo	Capacidade de gerar e adquirir dados em tempo real.
		Facilidade de uso	Interface veloz, conveniente e fácil de usar.
		Utilidade	Utilidade do sistema em termos de prover informação e apoio para gestão e tomada de decisões.
		Flexibilidade	A flexibilidade em analisar dados e a disponibilidade de um conjunto de ferramentas completo para apoiar a gestão, análise de negócios e tomada de decisões.
	Operação de negócios	Otimização	O sistema pode ajudar a otimizar e refinar a gestão de operações de negócios.
		Supervisão	O sistema efetivamente monitora operações de negócios e gera alertas na presença de anomalias.
	Gestão funcional	Otimização	O sistema pode ajudar a otimizar e refinar a gestão funcional.
		Supervisão	O sistema efetivamente monitora a gestão funcional e gera alertas na presença de anomalias.
		Inteligência	O sistema consegue possui ímpeto de gerenciar informação e adicionar inteligência artificial para gestão funcional.
	Apoio estratégico	Importância	Reconhecimento do nível de aplicação de TI e pessoal no negócios.
		Apoio	Nível de apoio da aplicação de TI na estratégia de negócios.

Fonte: Xiao (2007)

Por outro lado, Luftman (2000) propôs o seguinte modelo para analisar a maturidade de TI nas organizações, conhecido como SAM (*Strategic Alignment Model* – Modelo de Alinhamento Estratégico), baseado em seis critérios. Estes dois pontos de vista distintos contribuem com visões tanto em nível da organização como também em nível de aplicação de TI.

Figura 10 - SAM

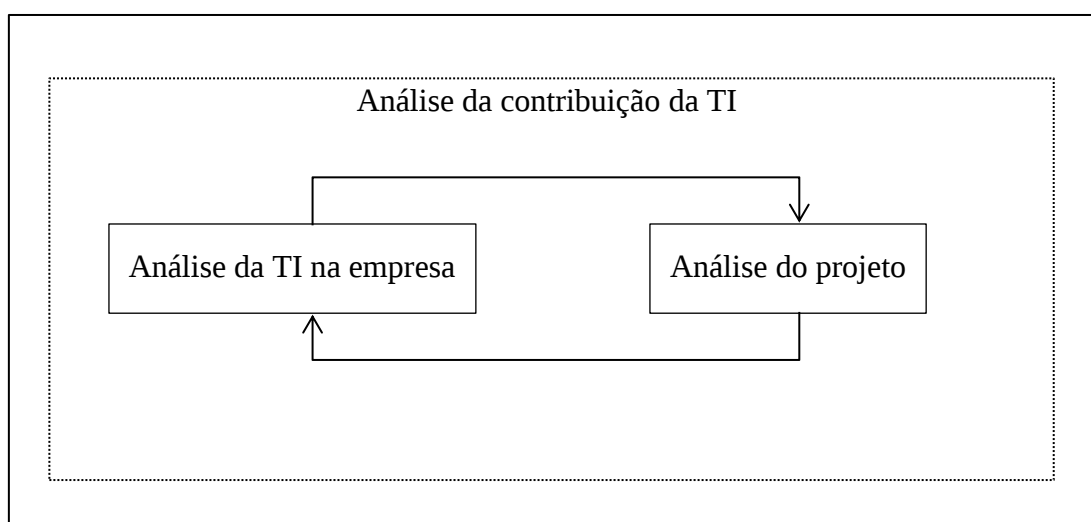


3 PROPOSTA DE *FRAMEWORK* PARA AVALIAÇÃO DA CONTRIBUIÇÃO DE PROJETOS DE TI PARA ESTRATÉGIA E INOVAÇÃO EMPRESARIAL

Utilizando-se das referências bibliográficas pesquisadas, é possível esquematizar um quadro conceitual cuja ambição é entender de forma objetiva e clara a contribuição estratégica e de inovação de projetos de TI. Este quadro, doravante chamado de *framework*, deve ser abrangente para ser aplicado virtualmente para diversos tipos de projetos de TI em uma organização qualquer, sem restrições de indústria ou uso. Além disso, também pode ser utilizado para analisar sistematicamente tecnologias, a fim de guiar o estudo de sua possível contribuição estratégica e de inovação para diversas empresas. Neste caso, o *framework* pode gerar diretrizes para um modelo de avaliação de tecnologia de informação, mesmo que não exista um projeto específico de TI.

O *framework* é estruturado em três partes: A análise da empresa, a análise do projeto de TI e por fim a análise da influência do projeto de TI na organização, focando em sua contribuição estratégica e de inovação.

Figura 11 - Visão Macro

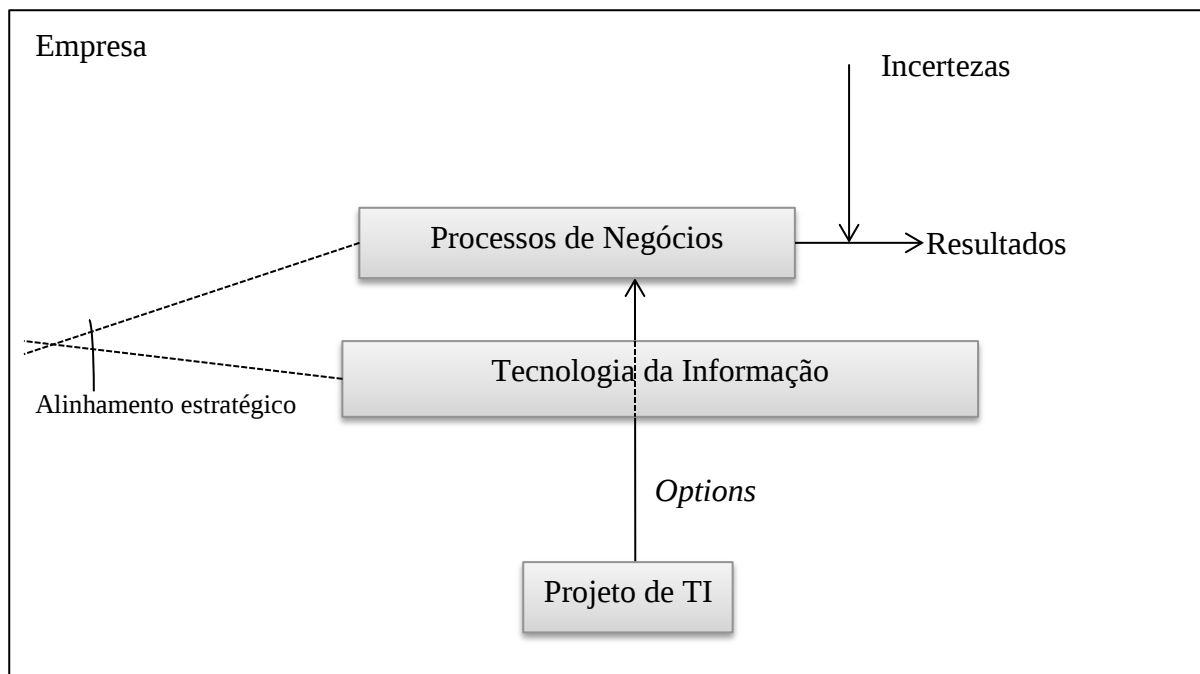


Fonte: Elaborado pelo autor

A análise da TI na empresa utiliza o modelo de maturidade do SAM (LUFTMAN, 2000), o grid estratégico de McFarlan (1985), a matriz de intensidade de informação em seus principais processos de negócios que podem ser afetados pelo projeto. Por outro lado, o projeto de TI também precisa ter sua maturidade determinada e também verificar seus

impactos no restante de organização, como na figura a seguir. Em detalhe, o *framework* é apresentado da seguinte forma:

Figura 12 - Framework



Fonte: Elaborado pelo autor

O projeto de TI certamente terá impacto na organização, sendo importante realizar uma análise *ex ante* deste projeto sobre sua contribuição, tanto estratégica como de inovação. Em primeiro lugar, a maturidade e os atributos do projeto de TI devem estar esclarecidos, a fim de entender sua influência no quadro atual da empresa.

Em seguida, a natureza (objetivo) do projeto precisa ser determinada, por exemplo, infraestrutura ou mudanças obrigatórias. Estes terão impacto sobre o alinhamento estratégico através da estrutura da TI e também sobre a possibilidade de inovação nos processos de negócios, uma vez que a arquitetura técnica é a fundação para eles (PRAHALAD; KRISHNAN, 2010).

O perfil da organização em relação à utilização de tecnologia de informação poderá nortear o impacto de novos investimentos na empresa. Destarte, é necessária sua análise à partir dos quadrantes de McFarlan (1984) e da matriz de intensidade de TI (PORTER; MILLAR, 1985). Os quadrantes irão apresentar uma visão estática da TI na empresa, revelando seu potencial de utilização e consequentes benefícios. Será também à partir destes quadrantes que será mapeada a potencial contribuição da TI na empresa.

Por outro lado, a matriz de intensidade de TI verificará se a natureza dos processos e produtos da organização poderiam se beneficiar da tecnologia da informação, mesmo que não ocorra

investimento direcionado atualmente na prática. Nesta situação, é interessante avaliar se o investimento na tecnologia irá impactar no papel da TI da empresa, caso seus produtos e processos possuam uma grande quantidade de informação intrínseca que poderia ser beneficiada pela utilização de tecnologia de informação.

A Escada de Farbey (1993) irá enriquecer a análise, identificando desta forma a posição da tecnologia na arquitetura de uma empresa, características e suas implicações estratégicas para a organização. Este direcionamento irá guiar a aplicação das outras ferramentas do *framework*, como a Casa da Inovação (PRAHALAD; KRISHNAN, 2010) e a avaliação do retorno de investimento, pois são mapeados seus potenciais benefícios e vantagens para a empresa.

Do ponto de vista intrínseco da aplicação escolhida para análise (etapa de avaliação do projeto), sua avaliação é fundamental para verificar a aderência com a arquitetura atual de TI da empresa. Esta também será avaliada, permitindo a comparação de maturidades e indicando as potenciais dificuldades de implantação. O nível da maturidade de ambas poderá ser útil para entender se a organização possui a preocupação com o investimento em tecnologia da informação. Quanto maior o nível de informação no processo e no produto, maior espera-se que seja o nível de maturidade da empresa, uma vez que a TI potencialmente facilita o gerenciamento desta informação.

Em relação à inovação, Prahalad e Krishnan (2010) destacam a importância dos processos de negócios e a necessidade de inová-los para criar vantagem competitiva para a organização. Ademais, estabelecem a conexão entre tecnologia da informação e inovação, através dos processos de negócios. Diversos requisitos de negócios para a TI são levantados, sendo relevante para o *framework* esta visão. Destarte, é necessário avaliar quais requisitos o investimento em TI está atendendo para entender sua contribuição para a inovação da empresa. Estes requisitos são necessidades que a área de negócio espera de sua arquitetura de TI, de forma a atender a estratégia da empresa.

Outro aspecto importante é localizar a tecnologia na arquitetura de TI da empresa através da pirâmide de utilização, a fim de melhorar a compreensão da relação entre o investimento e os processos de negócios. A pirâmide também pode ser útil para observar em quais outras camadas a tecnologia irá influenciar, além de sua distância dos processos de negócios e dos clientes da empresa.

A avaliação do retorno de investimento da TI pode ser feito tanto pelos métodos tradicionais de análise financeira (Por exemplo, ROI ou Valor Presente Líquido) ou através do método de *Options*. A escolha do método será realizada a partir do tamanho do investimento e do papel

da TI na organização, pois existem diferenças significativas de esforço e precisão entre as duas opções, conforme apontado por Frontini e Laurindo (2006). Esta etapa pode ser calculada em qualquer momento do *framework*, mas é recomendável fazê-lo no final, especialmente se houver pretensão de analisar por *Options*. Este tipo de análise é bastante trabalhoso, uma vez que exige alto grau de abstração para construir as possíveis opções que o investimento trará.

Nesse caso, os resultados do *framework* auxiliariam no processo de identificação das opções cabíveis para o investimento e seus possíveis impactos na empresa, agilizando seu cálculo e reduzindo o grau de abstração necessário para identificar as opções.

Seguem as etapas para determinação das contribuições:

- Inovação

Verificar o impacto do projeto sobre as 4 especificações de negócios de Prahalad e Krishnan (2010): Confrontar a Realidade, Fundação Habilitadora, Normas e Mudanças, Capabilidades de Evolução. Ademais verificar o posicionamento da tecnologia na pirâmide de utilização (PRAHALAD; KRISHNAN, 2010). Por fim, verificar qual tipo de inovação o projeto poderá possibilitar ou causar: Administrativa, Radical, Incremental ou uma combinação das três.

- Estratégia

Analisar a importância da inovação na estratégia através da mudança dos processos de negócios. Posteriormente, verificar o impacto do projeto no alinhamento estratégico com TI, através da aderência dos atributos do projeto sobre o papel estratégico da TI na organização e a intensidade de informação dos processos afetados por ele.

Uma vez determinadas as contribuições do projeto, a análise de viabilidade poderá ser mais simples e completa. Assim, finalmente, os dados resultantes podem ser imputados no modelo de avaliação por *real options* para verificar sua viabilidade financeira, ou através de um modelo tradicional caso o investimento não seja tão elevado ou representativo para a organização.

Ademais, é recomendável realizar iterações caso o escopo do projeto seja alterado durante a utilização do *framework*, o que poderá ocorrer especialmente após a realização da análise de viabilidade financeira. Cabe ressaltar a importância do fato de que não será necessário percorrer todas as ferramentas do *framework* nestas iterações, pois aquelas relacionadas com a

empresa, como o papel da tecnologia da informação na organização, dificilmente será mudado, uma vez que será alterada possivelmente somente em casos de inovação de ruptura em seus processos.

Portanto, o *framework* gerado neste trabalho busca contribuir para a análise do impacto de TI nas organizações, através de duas frentes: Inovação e Estratégia. As ferramentas nele presentes foram escolhidas de modo a contemplar diversos pontos de vistas que se completam, almejando formar uma visão estruturada da contribuição da TI.

4 APLICAÇÃO DA PROPOSTA

O *Framework* para avaliação da contribuição estratégica e de inovação de projetos de TI será aplicado para o problema específico da empresa onde o autor realizou o estágio. Conforme destacado anteriormente, uma das grandes dificuldades da empresa é comunicar o valor de suas soluções para seus clientes, especialmente quando estas estão baseadas em *middleware*. Dado o requerimento de confidencialidade da base de clientes e também o fato do problema ser generalizado na área de vendas da empresa, a proposta será aplicada diretamente na dificuldade de identificação do impacto estratégico e de inovação do *middleware* nas empresas que estão avaliando estas soluções.

4.1 *Middleware*

Middleware é o nome dado para soluções na camada intermediária entre aplicações e os bancos de dados, muitas vezes caracterizada como “cola de *software*” ou “a barra em Cliente/Servidor”, ou ainda “*Software* capaz de conectar outros *softwares* ou aplicações” (*Middleware Resource Center*, 2008). Desta forma, cada empresa irá possuir uma gama diferente de *middleware* e isto pode causar divergências de significado ou até mesmo de produto. Por exemplo, algumas empresas consideram soluções de gestão de processos como *middleware*, enquanto outras julgam estas como sendo aplicações. Outros exemplos são aplicações de Business Intelligence e gestão de conteúdo eletrônico.

Portanto, de forma a evitar conflitos de semântica, este trabalho irá utilizar o portfólio de soluções de *middleware* da empresa onde o estágio foi realizado. Assim, temos os seguintes produtos como parte de *middleware*:

Quadro 6 - Produtos de *Middleware*

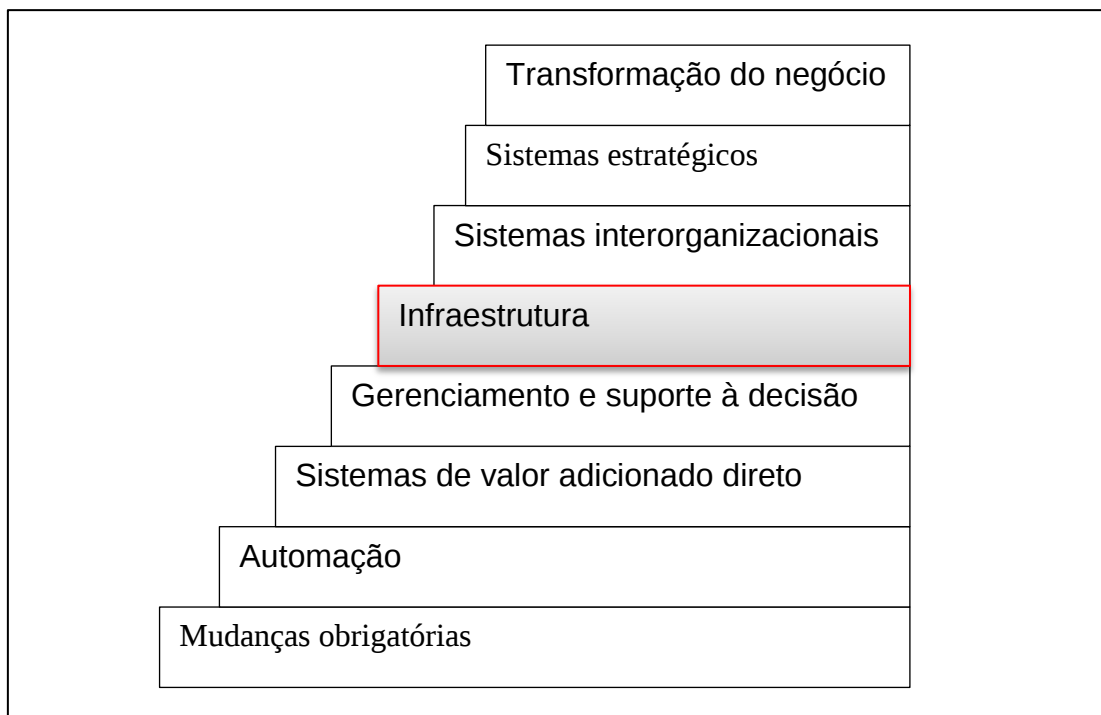
Produtos
Servidores de aplicação
Suíte de Arquitetura orientada a serviços (SOA)
Suíte de <i>Business Process Management</i> (BPM)
Suíte de Plataforma de Segurança de Aplicações (exemplo: <i>Single Sign-On</i>)
Suíte de gestão de conteúdo (Sites, Portais e Documentos)

Fonte: Elaborado pelo autor

4.2 Classificação na escada de Farbey

Middleware será analisado primeiramente através da Escada de Farbey, identificando desta forma sua posição na arquitetura de uma empresa, características e suas implicações estratégicas para a organização. Este direcionamento irá guiar a aplicação das outras ferramentas do *framework*, como a Casa da Inovação (PRAHALAD; KRISHNAN, 2010) e a avaliação do retorno de investimento, pois são mencionados seus benefícios para a empresa. Seguindo a lógica da escada de Farbey (1993), podemos classificar *middleware* como parte do quinto degrau, infraestrutura, por sua característica de não estar associado diretamente ao negócio e visível ao cliente final. Ademais, a própria definição de *middleware* ilustra essa posição, uma vez que seu papel na arquitetura de TI é servir como fundação para aplicações existentes e futuras.

Figura 13 - Posicionamento de *middleware* na escada de Farbey (1993)



Fonte: Adaptado de Farbey (1993)

Este degrau, segundo Farbey (1993), implica que *middleware* é um investimento de difícil avaliação de seu retorno para a organização, já que não está atrelado ao modelo de negócios de uma organização. Este empecilho se confirma na prática, sendo o próprio estopim para a realização deste trabalho de formatura.

Desta forma, o investimento em *middleware* seria caracterizado pela incerteza do impacto que trará. Ainda assim, este tipo de aplicação é necessário para provisionar a capacidade da arquitetura de TI em ser responsiva às necessidades do mercado e por consequência também das áreas de negócio da empresa. Por fim, é importante notar que projetos de *middleware* estão muitas vezes atrelados a outros investimentos em TI de uma organização (como fase inicial de um projeto de maior escopo), devido a característica de fundação habilitadora.

4.3 Maturidade da aplicação

Do ponto de vista da maturidade da aplicação, uma solução de *middleware* deve ser analisado sob os seis critérios definidos por Xiao (2007). Dependendo do projeto, as principais aplicações da organização precisam ser analisadas para verificar a aderência da solução de *middleware*.

Por exemplo, um projeto de *middleware* de plataforma de integração deverá levar em conta se é maduro o suficiente para cumprir sua função. Os principais critérios de um projeto com este escopo seria a flexibilidade, compatibilidade e escalabilidade. Em suma, a própria análise das aplicações de uma empresa pode sinalizar gaps para um possível investimento em *middleware*.

Embora este tipo de solução não modifique a maturidade das aplicações existentes, ele é capaz de nivelar a arquitetura atual e integrar seus diferentes componentes, além de habilitar o recepcionamento de novos investimentos em TI.

4.3 Impacto na maturidade de TI da organização

A estimativa do impacto na maturidade de TI da empresa devido uma solução de *middleware* pode ser realizada a partir do modelo SAM proposto por Luftmann (2000). Este processo deve analisar cada um dos critérios:

4.3.1 Comunicação

Middleware, por se tratar de uma solução no degrau de infraestrutura, dificilmente possuirá vínculo direto com a área de negócio. Por outro lado, está relacionado diretamente com o desempenho dos processos de negócio. Logo, o investimento em *middleware* implica em maior entendimento do papel dos negócios na TI e vice-versa, pois para que haja sucesso neste projeto é necessário que a área de negócios e TI estejam alinhados.

Em termos de aprendizado e compartilhamento de conhecimento, a contribuição de *middleware* não seria considerada relevante, pois não está relacionado ao armazenamento de conhecimento. Por outro lado, traz visibilidade para processos, o que impacta positivamente nos funcionários envolvidos.

4.3.2 Governança

A governança da organização será afetada positivamente por uma solução de *middleware*, pois conforme visto este tipo de solução contribui para o alinhamento estratégico da TI. Outro ponto positivo é a visibilidade da estrutura da TI e sua relação com os processos de negócios, o que possivelmente poderá induzir à inovação ou melhoria contínua. Por fim, o investimento em *middleware* induz maior controle do orçamento, mas não afeta diretamente sua gestão.

4.3.3 Parceria

A parceria pode ser afetada positivamente caso a área de negócios esteja envolvida no projeto, por exemplo, uma solução que seja focada na automatização dos processos de negócios como uma ferramenta de BPM. Este tipo de investimento poderia inclusive servir como incentivo para o alinhamento entre TI e negócios, pois dificilmente obterá sucesso caso não exista acordo entre as partes.

4.3.4 Escopo e Arquitetura

O objetivo de uma solução de *middleware* é justamente aumentar a visibilidade de uma arquitetura e melhorar sua flexibilidade, através da integração de seus sistemas (sejam eles legados ou novos) independentemente da tecnologia utilizada. Outro benefício é a melhoria de gerenciamento decorrente da clarificação da arquitetura.

4.3.5 Habilidades

Já as habilidades da empresa (como estilo de gestão, prontidão de mudança e o ambiente) dificilmente serão afetadas por um produto da categoria de *middleware*, pois a integração da arquitetura não significa necessariamente no impacto social da organização. Entretanto, a maior visibilidade dos processos de negócios poderá indiretamente contribuir para mudanças nas habilidades da organização.

4.3.6 Medidas de competência e valor

A implantação de uma solução de *middleware* poderá impactar positivamente nas medidas de competência e valor, dependendo do produto a ser utilizado. Por exemplo, uma aplicação de BPM irá promover a melhoria de processos da empresa, ao passo que não irá influenciar diretamente nas métricas. Por outro lado, o uso de um servidor de aplicativos ou arquitetura SOA pode melhorar a visibilidade das métricas e também garantir os SLAs da empresa.

4.5 Avaliação de um projeto de *middleware*

A classificação de *middleware* como infraestrutura na escada de Farbey já traz algumas implicações para a avaliação de seus projetos na organização. A primeira é a dificuldade em traduzir o valor do investimento para a área de negócios e a falta de vínculo direto com os processos essenciais. Destarte, a avaliação da maior parte dos projetos de *middleware* poderia seguir a linha de avaliação por *options*, uma vez que um dos principais benefícios deste tipo de solução é habilitar outros investimentos em TI ou até mesmo estratégias de negócios (que por sua vez poderiam ser inviabilizadas caso não houvesse robustez suficiente de TI em atender suas necessidades).

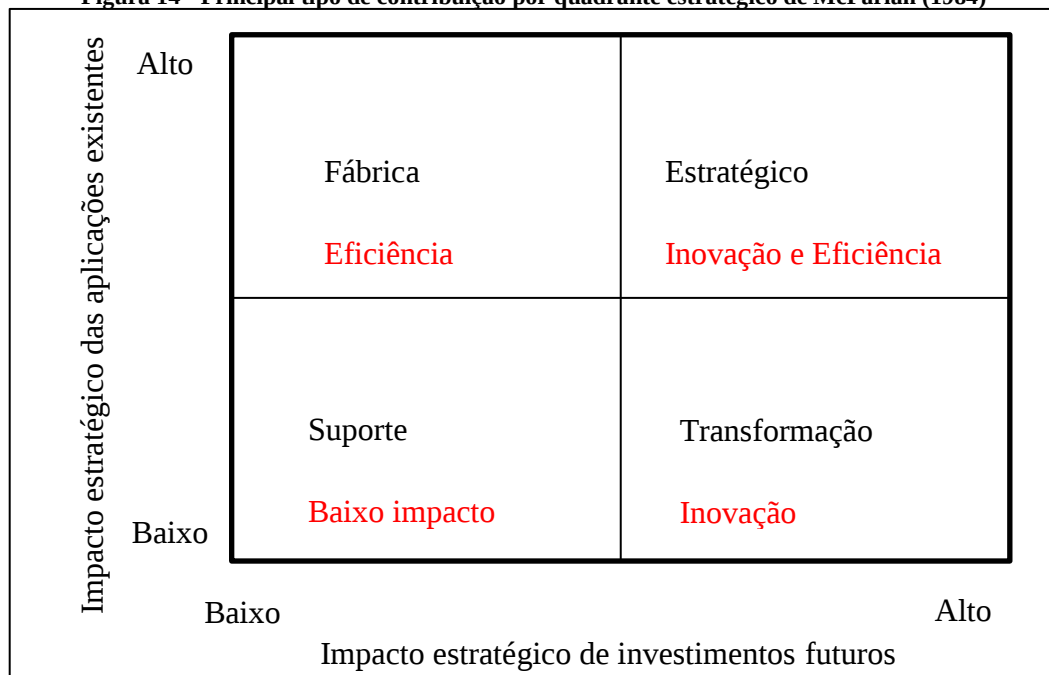
Assim, podemos destacar as seguintes *options* como fonte de retorno para projetos de *middleware*:

- Opções de crescimento: Investimentos que permitem novos projetos em oportunidades futuras que irão afetar o crescimento ou o faturamento da empresa.
- Opções de flexibilidade: Investimentos em projetos que permitem flexibilidade no uso dos ativos existentes, devido incertezas externas.
- Opções de aprendizado: Investimentos por etapas, quando a aprovação de continuar o projeto depende de uma etapa anterior.

4.6 Contribuição potencial de acordo com perfil da empresa

O potencial de *middleware* para a empresa, além de sua aderência, pode variar conforme o perfil da organização. Esta mudança pode ser atribuída pelo fato de cada perfil possuir um diferente nível de investimento de TI, já indicando o potencial esperado de uma solução de *middleware*, que pode ser influenciado pelo nível de maturidade da TI na organização. Seguindo os quadrantes de McFarlan (1984), temos os seguintes benefícios em potencial:

Figura 14 - Principal tipo de contribuição por quadrante estratégico de McFarlan (1984)



Fonte: Baseado de McFarlan (1984)

- Estratégico

A contribuição de uma solução de *middleware* será mais elevada, pois o papel da tecnologia na empresa é considerado estratégico e vital para seu negócio. Estas empresas, frequentemente conscientes deste fato (como bancos e varejo online) costumam investir pesadamente em tecnologia. O papel da contribuição do *middleware* neste tipo de empresa estaria atrelado ao desempenho estratégico da organização, seja pela eficiência como também por permitir inovações incrementais ou radicais. Um exemplo prático é o serviço de home banking através de dispositivos móveis, cujo funcionamento tem por base soluções de *middleware*.

- Transformação

A contribuição de *middleware* nestas empresas será garantir a transição do papel da TI de suporte para um papel estratégico. Uma possibilidade de análise é verificar se a TI conseguirá desempenhar seu papel estratégico caso não possua uma fundação robusta para seus requisitos de negócios.

- Fábrica

O potencial de *middleware* nessa empresa seria medido pela eficiência da arquitetura atual. Desta forma, a contribuição desta solução é aumentar o desempenho da TI, ao invés de possibilitar inovações de negócio.

- Suporte

Neste tipo de empresa, a contribuição potencialmente será ínfima, pois normalmente a arquitetura de TI destas organizações é muito imatura ou simples, frequentemente terceirizada.

Por fim, é desejável verificar a posição da empresa na matriz de intensidade de informação proposta por Millar e Porter (1985). A contribuição de *middleware* será maior de maneira similar ao grau de intensidade de informação no processo ou produto, permitindo tanto inovar como melhorar a eficiência.

4.7 Impacto na infraestrutura de TI

Observando as relações da infraestrutura de TI e negócios (FINK; NEUMANN, 2009) e a classificação de *middleware*, é possível supor que ele irá influenciar diretamente na flexibilidade da IT e também em seus elementos técnicos: Conectividade, modularidade e compatibilidade. Estes impactam diretamente na abrangência das capacidades físicas da TI, que por sua vez irá trazer potencialmente vantagem competitiva baseada em TI e também alinhamento com a área de negócios. Este alinhamento impacta diretamente no desempenho da organização (YAYLA; HU, 2012).

Destarte, *middleware* irá contribuir positivamente para a competitividade da organização, através da flexibilidade proporcionada. Finalmente, é importante destacar que a contribuição será mais elevada conforme o quadrante estratégico em que está posicionada.

4.8 Contribuição em inovação

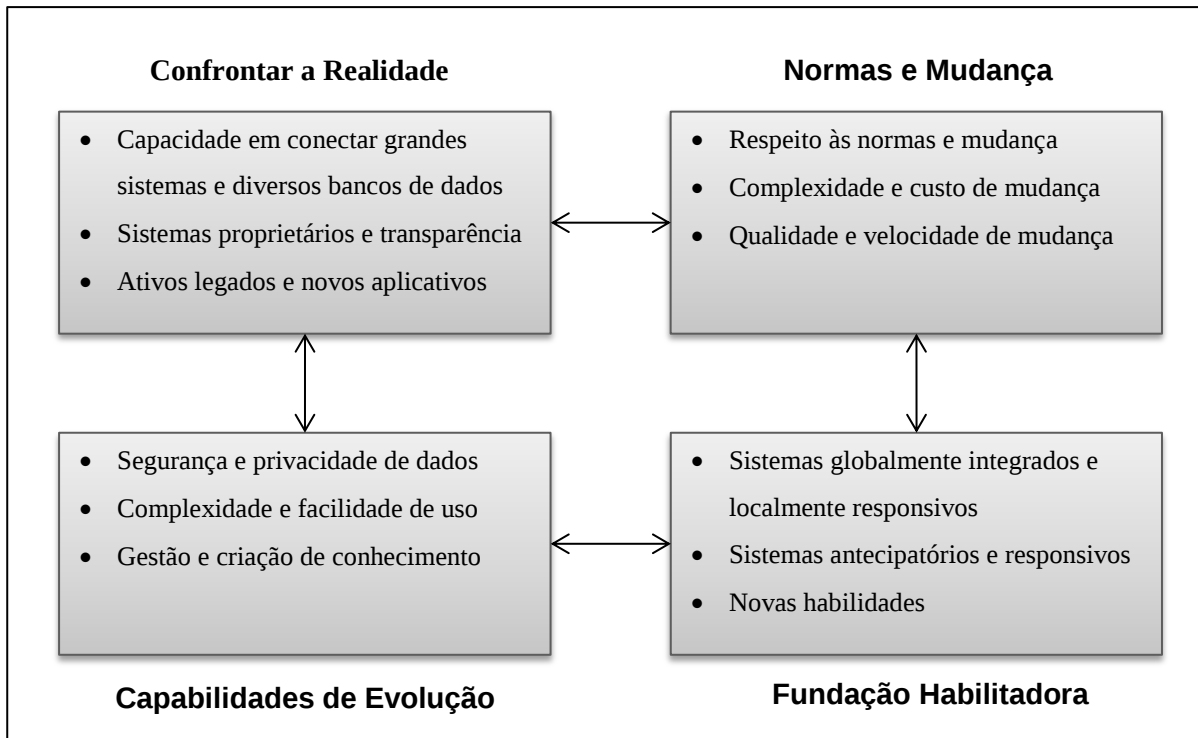
A contribuição para inovação na organização por parte do investimento em *middleware* pode ser avaliada através de seu papel na casa da inovação e também seu nível de preenchimento dos requisitos de negócios apontados nos quatro quadrantes e na pirâmide de localização (PRAHALAD; KRISHNAN, 2010). Nesta pirâmide, *middleware* está localizada na terceira camada (Arquitetura Privada) por definição. A implicação é que esta camada está focada na padronização e eficiência, sendo estes os principais afetados diretamente por *middleware*. Por outro lado, esta camada é responsável por suportar as duas camadas superiores que estão relacionadas diretamente aos processos de negócios.

Segundo a classificação de *middleware* como parte da infraestrutura, podemos localizá-lo como parte da arquitetura técnica de TI da organização. Assim, a principal contribuição de *middleware* é prover e habilitar a infraestrutura necessária para a flexibilidade e execução de inovação nos processos de negócios centrais da empresa. Quanto mais flexíveis, mais fácil é para a organização inová-los e responder as necessidades de mercado. O resultado dessa flexibilização é a fonte de geração de vantagem competitiva para a empresa que seja capaz de

mudar seus processos e agregar valor para eles continuamente, sem ter que realizar investimentos grandiosos de infraestrutura ou mudanças organizacionais de grande porte.

Quanto aos requisitos de negócio levantados por Prahalad e Krishnan (2010), podemos observar que *middleware* está ligado intrinsicamente com todos os quatro campos de critérios:

Figura 15 - Especificações de Negócios para a nova infraestrutura de TI



Fonte: Adaptado de Prahalad e Krishnan (2010)

- Confrontar a realidade

Middleware é uma camada intermediária entre aplicações e bancos cuja função reside justamente na capacidade de prover uma plataforma que conecte os sistemas da empresa, mesmo que estes sejam legados. No caso da empresa onde o estágio foi realizado, um dos produtos considerados como carro-chefe das soluções de *middleware* é justamente um barramento e orquestrador de integrações para prover uma arquitetura SOA (*Service-Oriented Architecture*). Desta forma, este quadrante recebe uma contribuição significativa ao adotar uma solução de infraestrutura como *middleware*. Estes requisitos costumam ser apontados normalmente pela empresa aonde o estágio foi realizado. No entanto, dificilmente são apontados como contribuintes para a inovação.

- Normas e Mudanças

Outro benefício comumente apontado por uma arquitetura com a camada de *middleware* é a flexibilidade proporcionada pela abstração do ponto de contato entre aplicações e serviços. Esta característica permite maior rapidez de mudança sem prejudicar o funcionamento dos sistemas e respeitando as regras de negócios. Por outro lado, este tipo de camada também implica em reuso de serviços, ou seja, diversas aplicações passam a utilizar o mesmo serviço ao invés de ter ele replicado para cada uma delas. Desta forma, quando uma mudança é necessária, não é preciso mudar individualmente cada serviço, bastando alterá-lo para automaticamente todas as aplicações o utilizarem com as novas mudanças.

- Fundação Habilitadora

Este quadrante de requisitos trata da responsividade que a TI da organização possui. Uma solução de *middleware* é capaz de contribuir para estes requisitos ao fornecer sistemas baseados em eventos e regras de negócios manipuladas pelos próprios usuários da área de processos. Além disso, tratam de fornecer uma plataforma para que seja possível absorver novas habilidades conforme estas são apontadas pelos principais processos de negócios da empresa.

- Capabilidades de evolução

Estes requisitos para a área de TI são relativamente atendidos por *middleware*. Uma plataforma única e centralizada de segurança contribui para a segurança e privacidade de dados, mas não atinge todos os níveis, como, por exemplo, internamente a bancos de dados. O mesmo ocorre com a gestão e criação de conhecimento, pois não há nenhuma contribuição imediata por se adotar uma solução de *middleware*.

Por fim, é necessário avaliar quais tipos de inovação que *middleware* auxilia para a organização. Tendo este objetivo por base, foram utilizadas as dimensões levantadas por Kim; Kumar e Kumar (2012).

Quadro 7 - Dimensões de inovação

Dimensão	Impacto
Objetivo	Habilita flexibilidade técnica para remodelar processos, mas não os define sem apoio de outras soluções
Natureza da inovação	O conceito de plataforma permite a reutilização de recursos técnicos pré-existentes para novos produtos ou serviços, mas não os desenvolve.
Grau de mudança	Não permite a mudança abrupta, mas reduz o custo de mudança por estar focado no reuso do ambiente técnico digital que a organização já possui.
Abordagem	Por estar relacionado aos recursos de TI da empresa, o impacto sob a abordagem está na maior presença da equipe de TI no projeto de inovação.
Grau de risco	Minimiza o risco através da diminuição de incertezas técnicas relacionadas ao ambiente de TI, nominalmente desempenho e orquestração de recursos.
Resultados	Não impacta diretamente sobre o resultado, exceto quando a inovação é administrativa e a solução de <i>middleware</i> faz parte de seu núcleo, como por exemplo, um <i>software</i> de BPM.
Proteção dos resultados	Não traz nenhum benefício legal para proteger os resultados, mas dificulta a cópia por ser uma ferramenta genérica, cujo resultado varia conforme o conhecimento da empresa que o utiliza.

Fonte: Adaptado de Kim; Kumar e Kumar (2012)

É fundamental destacar que *middleware* pode auxiliar somente no que tange os recursos técnicos de TI necessários para o projeto de inovação. Ou seja, não há contribuição para inovações que não utilizem este tipo de recurso, mas dificilmente não há relação entre os processos da empresa e a TI.

Assim, podemos dizer que dentre os três tipos de inovação (Radical, Incremental e Administrativa), uma solução de *middleware* irá possuir dois papéis diferentes: “núcleo” e fundação.

Caso a inovação seja administrativa ou incremental, a possibilidade é de que o próprio produto de *middleware* faça parte da inovação, seja por adoção de uma ferramenta de BPM (*Business Process Management*) ou por uma nova arquitetura de TI baseada na plataforma de *middleware*. Portanto, o núcleo da inovação seria *middleware* e seu impacto é direto para o projeto e a organização, contribuindo para a viabilização técnica da inovação.

Por outro lado, em casos de inovações radicais, o impacto do *middleware* será medido pelo grau de tecnologia envolvida. Quanto maior for este, maior também será o impacto da escolha da solução de *middleware*, pois ele será a fundação que irá habilitar o novo processo de negócio. Caso este processo não possua um alto grau de necessidade de TI, o impacto de *middleware* (ou de qualquer outra tecnologia) será substancialmente reduzido. Considerando a matriz de intensidade de informação (MILLAR; PORTER, 1985), no caso deste novo processo de negócio estar baseado ou não em TI pode alterar a interpretação da matriz de informação e até mesmo os quadrantes de McFarlan (1984), diante da possibilidade na qual a inovação possua um alto grau de ruptura que mude os paradigmas atuais de utilização de tecnologia da informação da empresa.

5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A aplicação do *framework* da contribuição estratégica e de inovação de TI para *Middleware* permite a visibilidade de investimento neste tipo de tecnologia sob diversos pontos de vista diferente. Nesta seção do trabalho, serão apresentados os resultados desta aplicação.

Quadro 8 - Resumo dos resultados da aplicação do *Framework*

Tópico	Resultado
Classificação na escada de Farbey	Está no degrau de Infraestrutura, ou seja, servirá como fundação habilitadora e possui alto grau de incerteza em seu retorno financeiro.
Maturidade da aplicação	Não modifica a maturidade das aplicações, mas pode integrá-las entre si mesmo que possuam níveis diferentes.
Impacto na maturidade de TI da organização	Beneficia principalmente em Governança, Escopo e Arquitetura e Métricas.
Avaliação de um projeto de <i>middleware</i>	Depende do tamanho do projeto, mas o mais recomendável é fazê-lo através do método de <i>Real Options</i> , especialmente nas possibilidades de crescimento e flexibilização.
Contribuição potencial de acordo com perfil da empresa	Contribui de forma mais relevante em empresas cuja TI tem papel estratégico ou em transição.
Impacto na infraestrutura de TI	Impacta positivamente nas capacidades físicas da TI, principalmente em conectividade e visibilidade.
Contribuição em inovação	Habilita a flexibilidade necessária para modificar os processos de negócios de forma inovadora.

Fonte: Elaborado pelo autor

5.1 Contribuição estratégica

No que tange a contribuição estratégica de *middleware* para a organização, podemos observar sua relevância na criação de vantagem competitiva ao impactar positivamente as capacidades físicas da TI, conforme visto no estudo de Fink e Neumann (2009). O seu papel será melhorar a arquitetura de TI da organização, aumentando sua eficiência, ou seja, tornando possível realizar mais operações com mais agilidade com a mesma quantidade de recursos já existente (em termos de processamento e de funcionalidades de *software*).

Outra possibilidade é a clarificação da arquitetura, ou seja, o aumento de visibilidade. Este irá auxiliar em gerenciar o ambiente tecnológico de forma mais simples e menor manutenção, aumentando a margem de tempo que a equipe utiliza para desenvolver novos projetos que irão agregar valor para a empresa. Da mesma forma, o *lead-time* destes projetos possivelmente será menor, diminuindo o tempo de resposta da empresa às necessidades do mercado, até mesmo adiantando-se em relação aos seus concorrentes. Esta forma de operação pode aumentar sua vantagem competitiva, uma vez que uma empresa de maior responsividade ao mercado possivelmente irá se destacar como líder em seu segmento.

Por outro lado, destaca-se a imaturidade tecnológica ou simplicidade de arquitetura como diminuidores do aumento de eficiência resultante de uma solução de *middleware*. Por exemplo, uma arquitetura composta apenas de um par de aplicações que não sejam críticas para o negócio dificilmente seria beneficiada por este investimento.

Destarte, fica clara a importância do rigor na análise de retorno deste tipo de investimento, pois o ganho pode ser muito reduzido dependendo do cenário de TI da organização. Da mesma forma, há cenários em que o ganho pode ser bastante elevado, especialmente se a empresa possuir muitos sistemas não integrados.

O perfil de TI da empresa também demonstrou ser relevante para entender a contribuição estratégica de uma solução de *middleware*. Conforme seu grau de utilização e percepção da tecnologia como pivô de sua estratégia, um investimento que busque melhorar seu uso irá impactar positivamente na estratégia de crescimento da empresa. Por exemplo, um banco pode buscar uma solução de *middleware* para garantir a alta disponibilidade de seus sistemas bancários que suportam os seus processos críticos de negócios. Neste caso, qualquer interrupção de funcionamento pode acarretar em um enorme prejuízo financeiro. Ademais, o retorno do investimento em *middleware* nestas organizações é mais fácil de ser calculado, uma vez que já existe maior visibilidade do efeito da arquitetura de TI nas operações da

empresa. Contrariamente, uma empresa que não utiliza a TI de forma estratégica precisará repensar seus processos de tecnologia, caso a quantidade de informação no produto ou em seus processos seja elevada. Neste tipo de avaliação, o uso do *framework* poderá ser feito para entender os impactos da TI na organização e realinhá-la com a estratégia de negócios.

Portanto, a contribuição estratégica será determinada principalmente pelo perfil da empresa e sua maturidade de TI. Assim, ressalta-se a importância do uso das ferramentas do *framework* para sua determinação ou até mesmo identificação de gaps. São estas ferramentas que darão o direcionamento para facilitar o uso do modelo de avaliação por *real options*, cuja exigência de alto grau de abstração é apontada como barreira por Frontini e Laurindo (2006).

5.2 Contribuição para inovação

Conforme a análise baseada na Casa da Inovação, Pirâmide de Utilização e novos requisitos da arquitetura de TI de Prahalad e Krishnan (2010), podemos concluir que a principal contribuição de uma solução de *middleware* será habilitar a flexibilidade de mudança dos processos de negócios, além de garantir seu funcionamento. É válido discutir sobre a importância desta solução quando a arquitetura de TI de uma organização já é flexível, assim como são frequentes as customizações de aplicações já existentes para se adequarem aos processos de negócios. Porém, estas customizações normalmente demandam muito tempo para serem realizadas, sendo possível concluir que será custoso modifica-las continuamente.

Assim, esta prática prejudicaria a capacidade da empresa em inovar, uma vez que cada inovação (seja ela incremental ou radical) iria obrigar a empresa a gastar muito tempo ou dinheiro para adequar os sistemas existentes aos novos processos. Outro efeito semelhante é a falta de estímulo da empresa em inovar seus processos, por considerar suas modificações muito complicadas de serem realizadas. Nestes dois casos, percebe-se o valor que *middleware* proveria para estas organizações, como facilitador de mudanças nos processos.

Por outro lado, ao observar os mecanismos de inovação identificados por Bygstad (2010), é possível concluir que uma solução de *middleware* auxiliará na retroalimentação destes mecanismos. Isto deriva do fato que, segundo o autor, os mecanismos de novos serviços e de inovação estão fortemente relacionados entre si graças à infraestrutura de TI. Assim, *middleware* auxiliaria na habilitação de novos serviços e de inovação, uma vez que pode ser

considerado como parte da infraestrutura de TI, baseado na análise da escada de Farbey (1993) e na pirâmide de utilização (PRAHALAD;KRISHNAN, 2010).

A facilidade em criar novos serviços está relacionada aos fundamentos de reuso de recursos pré-existentes e de automatização de processos, funcionalidades presentes em alguns produtos de *middleware*, como uma suíte de SOA (Arquitetura Orientada a Serviços) e gestão de processos (BPM). Estas soluções têm como principal apelo o aumento de produtividade dos funcionários da empresa (tanto TI como área de negócios) até a otimização do uso de recursos de TI que já estão presentes na arquitetura. Por exemplo, um barramento SOA tem por funcionalidade criar um pool de recursos para as aplicações de negócios, de modo a realizar um balanceamento de carga conforme a demanda.

Outro ponto importante é justamente a capacidade da arquitetura em absorver novas aplicações de negócios e outros componentes (que possivelmente trariam inovação), o que faz parte dos objetivos de um projeto de solução de *middleware*. Neste caso, a orquestração da integração entre os recursos novos e os já existentes seria feita através de um produto específico da suíte de SOA.

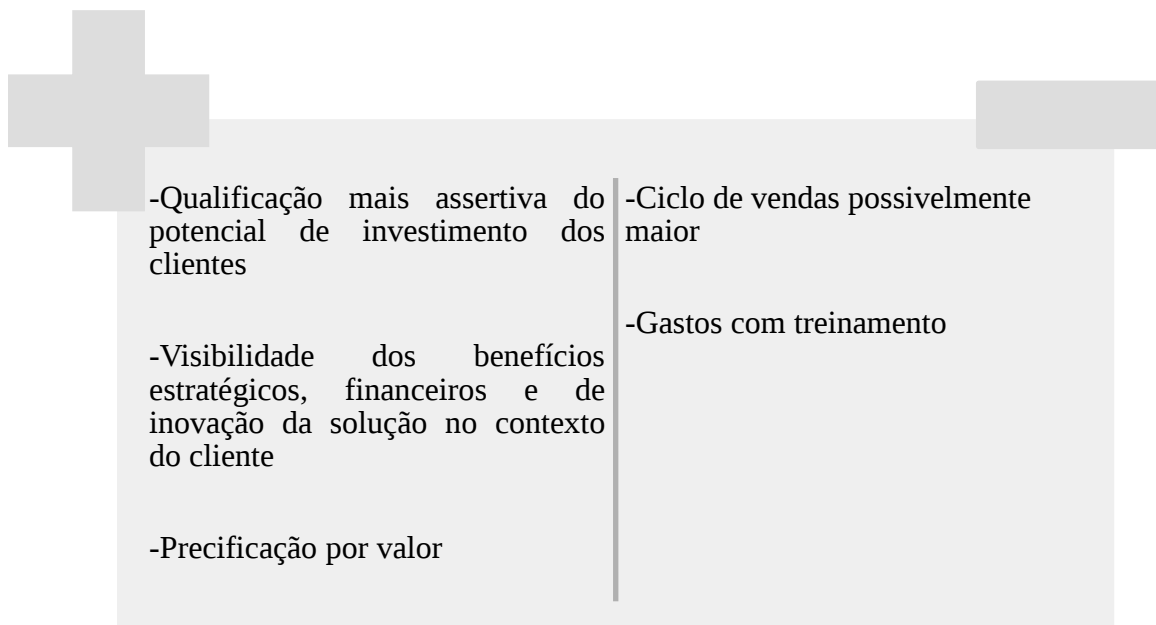
Finalmente, é importante notar que os produtos de *middleware* não irão servir como pivô para inovações radicais, sendo necessário lembrar-se de seu papel como habilitador e não como criador. Entretanto, é possível que sua utilização, principalmente no que tange a arquitetura de TI, traga inovações incrementais em suas operações técnicas. Por outro lado, os próprios processos de negócios não seriam alterados ou repensados, sendo apenas modificados conforme a capacidade de flexibilidade do sistema em que estão incluídos.

5.3 Incorporação do *framework* na empresa do estágio

5.3.1 Possíveis impactos no processo de vendas

A empresa onde o estágio foi realizado é o gatilho deste trabalho e será impactada caso decida incorporar este *framework* em suas atividades de vendas. Destarte, é fundamental entender que vantagens seriam obtidas e também as mudanças necessárias para realizar sua incorporação.

Figura 16 - Principais Vantagens e Desvantagens da incorporação do *framework*



-Qualificação mais assertiva do potencial de investimento dos clientes -Visibilidade dos benefícios estratégicos, financeiros e de inovação da solução no contexto do cliente -Precificação por valor	-Ciclo de vendas possivelmente maior -Gastos com treinamento
---	---

Fonte: Elaborado pelo autor

A primeira vantagem identificada é o aumento da assertividade em escolher os principais clientes que serão abordados e classificados como “contas-foco” da área de vendas. Estes são aqueles nos quais os vendedores irão dedicar a maior parte de seus esforços e recursos, como visitas presenciais e profissionais especializados técnicos. Portanto, é vantajoso para a empresa escolher os clientes cujo potencial estratégico e de inovação pela TI é mais elevado, pois estes estarão mais inclinados em investir em novos projetos maiores que utilizem os produtos de TI ofertados.

O *framework* contribuiria com esta vantagem justamente por buscar a identificação do perfil de utilização de TI, maturidade e quantidade de informação nos processos e produtos da empresa que é objeto de estudo para o investimento de TI em *middleware*. Assim, a utilização deste trabalho na empresa poderá contribuir de uma forma significativa na primeira etapa do processo de vendas (Qualificação).

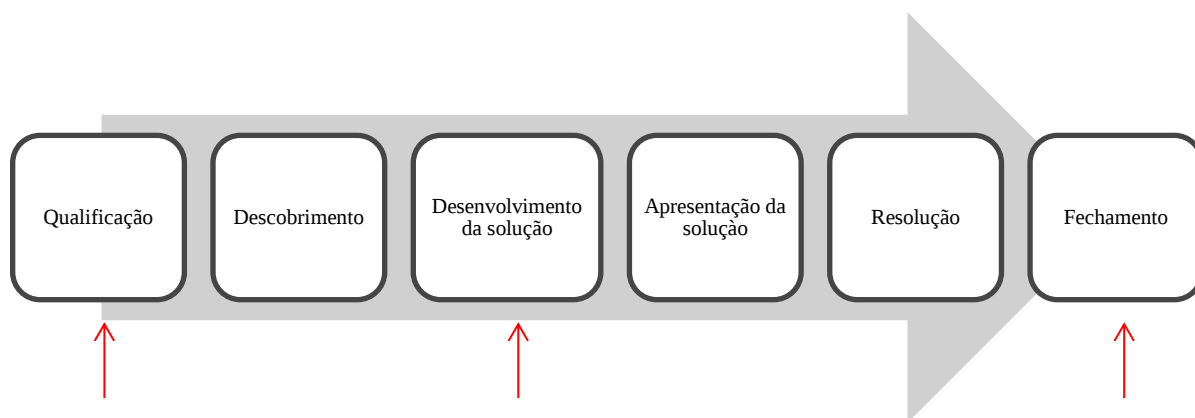
Ademais, outra vantagem da incorporação do *framework* é o aumento da visibilidade dos benefícios estratégicos, financeiros e de inovação da solução de *middleware* no contexto do cliente. O propósito do *framework* é buscar identificar a contribuição da TI na inovação e estratégia da empresa, sendo suas ferramentas direcionadas para este fim. As ferramentas específicas para inovação e estratégia auxiliam no aumento de visibilidade desta contribuição, tornando a análise financeira mais robusta para analisar o retorno do investimento. Uma das principais dificuldades apontadas pela empresa é transmitir ao cliente este retorno, além de

apontar a dificuldade em identifica-lo e calculá-lo. Desta forma, o *framework* também irá impactar na terceira etapa (Desenvolvimento da Solução) do processo de vendas.

Por outro lado, estas duas vantagens também implicariam no aumento do ciclo de vendas. Esta possível desvantagem está presente, uma vez que o uso do *framework* exige tempo para ser aplicado na qualificação de cada cliente em potencial. Além disso, a terceira etapa do processo de vendas possivelmente também seria mais longa, pois existirá um número maior de ferramentas para serem aplicadas durante o desenvolvimento da solução. Entretanto, é importante ressaltar que o processo provavelmente seria mais veloz em cenários muito complexos, pois os vendedores atualmente podem perder muito tempo identificando benefícios sem o auxílio de ferramentas já direcionadas para este fim.

Outra desvantagem é a necessidade de treinamento para os profissionais de venda se tornarem aptos a aplicar o *framework* em seu território de clientes. As ferramentas que compõem o *framework* exigem grau de conhecimento tanto nelas como em conhecimentos básicos de estratégia, inovação e tecnologia. Portanto, a empresa precisaria investir em sessões de treinamento dentro do horário de trabalho de seus profissionais, o que pode incorrer em gastos financeiros.

Figura 17 - Principais pontos de impacto no Processo de Vendas



Fonte: Elaborado pelo autor

A última principal vantagem identificada é o estímulo para precificar os produtos ofertados através de seu valor. O fato de que muitos negócios na empresa são fechados com base em preço impacta negativamente seu faturamento, pois os vendedores são compelidos a oferecerem descontos elevados para convencer o cliente a adquirir seus produtos. Esta prática é altamente prejudicial em longo prazo, pois estimula descontos semelhantes ou até mesmo maiores nas futuras negociações com estes clientes ou outros presentes na mesma região geográfica. Ao tornar visível o retorno estratégico, financeiro e de inovação (tanto para o vendedor como para o cliente), o preço da solução poderá ser baseado no valor que o

consumidor enxerga, o que provavelmente trará uma margem maior de lucro para a empresa em cada produto que vende, caso seu retorno seja suficientemente elevado a ponto de superar o preço com descontos menores.

Destarte, o processo de vendas será impactado principalmente nestas três etapas: Qualificação, Desenvolvimento da Solução e Fechamento. Estes impactos influenciarão em todo o processo de vendas, mas o ponto de entrada do *framework* se dará principalmente nas etapas anteriormente listadas. Por exemplo, a apresentação da solução possivelmente terá maior êxito graças ao melhor desenvolvimento da solução, mas o *framework* dificilmente será utilizado nela ou estará transparente ao cliente.

5.3.2 Treinamentos e gerência

Previamente à utilização do *framework* no processo de vendas da empresa, serão necessários treinamentos para instruir os vendedores em seu uso. Estes treinamentos poderiam ser realizados no fim do horário comercial em sessões de no máximo 1 hora. O conteúdo seria composto das ferramentas do *framework*, após o ensino do básico em estratégia e inovação e poderiam ser lecionados primeiramente por profissionais especializados. Em um segundo momento, em que a maior parte da empresa já possua esse conhecimento, estes treinamentos poderiam ser ministrados por funcionários experientes da organização. Inclusive, algumas das próprias ferramentas podem ser ensinadas mais facilmente com acesso à experiência destes profissionais.

Quadro 9 - Características do treinamento sobre o framework

Características
Conteúdo básico de inovação e estratégia
Ensino das Ferramentas do <i>framework</i>
Sessões de 1 hora, duas vezes por semana, às 17 horas (fim do horário comercial)
Casos práticos
Ministradas pelo aluno ou profissionais experientes com conhecimento

Fonte: Elaborado pelo autor

Atualmente, diversos treinamentos são realizados na empresa sob o modelo de “clínica de vendas”, onde profissionais da própria empresa ensinam sobre métodos de vendas e partilham seu conhecimento. Este mesmo modelo poderia ser reaproveitado para o treinamento do

framework, inclusive em workshops práticos para aplicar o conhecimento lecionado. Nestas sessões, o *framework* seria aplicado em situações reais para sedimentar o conhecimento. Sob a ótica da utilização do *framework*, o próprio aluno que criou este trabalho poderia ministrar os treinamentos para seus colegas de trabalho.

O apoio da gerência é fundamental para o sucesso do processo de incorporação, assim como a comprovação de sucesso da utilização da ferramenta durante sua fase de “homologação”, que pode ser realizada com o escopo reduzido, ou seja, um número reduzido de pessoas e clientes. Dependendo do resultado desta iniciativa, pode-se começar a aumentar o escopo até atingir o nível corporativo. Os gerentes de cada diretoria de vendas devem ser informados e estimulados a participarem das sessões de treinamento, uma vez que o uso destas pode ser enriquecido pela experiência deles.

5.3.3 Cronograma

A complexidade inerente do *framework* pode exigir a elaboração de um cronograma para contribuir para o sucesso de sua implantação para *middleware* na empresa. Desta forma, a tabela abaixo apresenta a síntese das etapas sugeridas para esta incorporação:

Tabela 1 - Cronograma

Etapa	Duração	Descrição	Responsável
Treinamento	Quatro sessões de 1 hora	O treinamento seria realizado para os vendedores de <i>middleware</i> para consolidar conhecimentos de estratégia e inovação, além do uso do próprio <i>framework</i> .	Autor, professores e profissionais já treinados.
Incorporação em uma única equipe	Seis meses	Na primeira etapa, o <i>framework</i> seria utilizado em uma única equipe de vendas, responsável por testá-lo.	Gerentes
Incorporação em todas as equipes da diretoria	Seis meses	Na segunda etapa, o uso do <i>framework</i> seria disseminado entre todas as equipes da diretoria da equipe teste.	Diretores
Incorporação na área de vendas	Três meses	Nesta última etapa, o <i>framework</i> seria incorporado por todos os vendedores de <i>middleware</i> da corporação no Brasil.	Vice-presidente

Fonte: Elaborado pelo autor

A etapa de treinamento seria anterior a todas as outras etapas, podendo ser repetida diversas vezes até todos os vendedores (inclusive os novos funcionários) estejam aptos a utilizarem a

ferramenta. Estes poderiam ser ministrados pelo aluno que elaborou este trabalho e por outros colegas que já tenham terminado e utilizado a ferramenta.

A primeira etapa consiste na incorporação do *framework* por uma única equipe de vendas, possivelmente aquela onde o elaborador deste trabalho está inserido. A empresa, embora muito dinâmica e receptiva à novas ideias, possivelmente irá preferir observar se a utilização do *framework* trará resultados, ou seja, um número maior de faturamento, antes de incorporá-lo em toda sua estrutura comercial. Assim, a duração desta etapa seria no mínimo seis meses, pois é o tempo médio do ciclo de vendas de uma solução de *middleware*.

Tabela 2 - Métricas propostas de sucesso da incorporação

Métrica	Definição
Taxa de atingimento da meta de vendas	Soma do valor financeiro de todas as vendas do ano dividido pela meta anual do vendedor.
Percentual médio de desconto oferecido	Média da quantidade percentual de desconto oferecida nas vendas concretizadas.
Percentual de desenvolvimento de solução	Quantidade de contas no território do vendedor que chegaram à etapa de apresentação da solução dividido pelo total de contas trabalhadas.
Percentual de sucesso	Quantidade de vendas que chegaram na última atividade do processo de vendas dividido pelo total de contas trabalhadas.

Fonte: Elaborado pelo autor

Portanto, é necessário definir o que seria significa obter sucesso com este projeto. As métricas na tabela acima foram criadas com o intuito de cobrir o objetivo financeiro da empresa em aumentar o faturamento. A contribuição do *framework* pode ser medida por métricas já utilizadas na empresa, como a taxa de atingimento da meta de vendas de cada vendedor, definida no início de cada ano fiscal. Por outro lado, também foram sugeridas métricas que captassem os benefícios potenciais da utilização do *framework*, com o intuito de detectar se o uso deste trabalho impactou no resultado da empresa: A diminuição do desconto oferecido (por precificar a solução por valor ao invés de atratividade de baixo preço), a quantidade de vendas que atraíram o cliente e tiveram seu valor desenvolvido e repassado e a quantidade delas que chegaram à última etapa de negociação, para validar se há maior taxa de sucesso para cada processo de vendas iniciado.

5.4 Discussão da aplicação do *framework* e suas limitações

A aplicação do *framework* é passível de análise para compreender seus resultados. O pluralismo do quadro de ferramentas já infere na dificuldade de sua plena utilização caso não sejam conhecidas previamente, o que pode ocorrer devido ao seu número elevado. Por outro lado, esta mesma variedade garante visibilidade de diversos aspectos da tecnologia a ser avaliada, melhorando sua eficácia. Outra possibilidade é utilizar somente algumas ferramentas, dependendo do esforço pretendido para a análise do investimento. Neste quesito, a escalabilidade de esforço é facilmente calculada, uma vez que as ferramentas estão praticamente desacopladas para serem utilizadas e não possuem nenhuma ordem específica de uso.

Assim, um ponto positivo verificado pela aplicação deste *framework* foram as diversas facetas observadas durante a avaliação da tecnologia. O pluralismo de ferramentas contribuiu para possibilitar diferentes visões dela, sendo possível verificar a coerência entre elas quando havia alguns pontos de intersecção. Por exemplo, as conclusões de Farbey (1993) sobre o degrau de infraestrutura também podem ser inferidas ao se analisar pela pirâmide de utilização de Prahalad e Krishnan (2010). Entretanto, ainda há aderência na utilização de ambas, uma vez que cada autor enxerga de uma forma diferente: Prahalad e Krishnan observam pelo prisma da inovação, ao passo que Farbey buscar entender a evolução da maturidade de TI na organização e suas implicações.

De outro ponto de vista, é importante ressaltar as limitações deste trabalho. Não foram considerados casos práticos (ao menos formalmente) para a análise da contribuição estratégica do *middleware*. Embora existam diversos casos de sucesso documentados pelos fabricantes e pelos próprios usuários, em nenhum destes foi utilizada a metodologia aqui exposta antes de sua realização. Assim, deve-se ter cautela na aplicação do *framework*, uma vez que as ferramentas aqui adotadas também possuem suas incertezas e limitações. Por exemplo, a análise de viabilidade por *real options* é um tema que por si só já merece maior estudo, dada sua complexidade de aplicação e o nível de abstração exigido. Já outras ferramentas consagradas, como os quadrantes de McFarlan (1984), dão maior segurança para a análise da contribuição da tecnologia.

Outra limitação é não ter sido viável, pelo escopo do trabalho, realizar em diversas empresas a aplicação do *framework* e criar um estudo estatístico em cima dos resultados obtidos para validar sua eficácia e cumprimento das metas sugeridas. Este caminho pode dar origem a

novos estudos que utilizem este *framework* como base de avaliação da contribuição estratégica e de inovação, que por sua vez poderia ser medida e analisada quantitativamente.

Desdobramento possíveis deste trabalho poderiam estar relacionados a outros campos em que a TI pode contribuir, como a própria estrutura organizacional e a gestão da empresa. Outra possibilidade é explorar mais a fundo o tema da inovação, através da análise da influência técnica na construção e monitoramento dos processos de negócios na arquitetura de TI da organização, de forma a vislumbrar qual forma de implantação é mais benéfica.

Assim que aplicado, o resultado do uso deste framework poderá trazer diversos benefícios mensuráveis para a empresa, como o aumento de faturamento em suas vendas. Entretanto, estes resultados só poderiam ser analisados após serem obtidos mais dados com o histórico de utilização deste trabalho na empresa. Será importante entender diversas variáveis que podem mudar conforme o perfil de cada vendedor, como quantas contas a menos são trabalhadas, quanto tempo o ciclo de vendas aumentou, a variação do desconto oferecido e também o percentual de sucesso.

6 CONCLUSÃO

A aplicação do *framework* para responder à necessidade da empresa permite uma análise cuidadosa dos impactos de *middleware* em seus clientes. Este *framework* tornou possível observar diversos aspectos e impactos potenciais deste tipo de solução. De forma concisa e analítica, foram utilizadas diversas ferramentas para estudar o retorno para a organização. Outro ponto importante é que o fruto deste trabalho começou a ser utilizado de forma pontual na empresa antes de sua finalização, permitindo seu refinamento.

Estas ferramentas foram escolhidas para avaliar tecnologias de maneira complementar, sem redundância, mantendo uma visão pluralista de seus pontos fortes e fracos. Além disso, é importante ressaltar que não foi utilizado um caso de uso específico, o que tornou possível a geração de um modelo para a empresa utilizar no mapeamento de seus clientes. As ferramentas contemplam diversas características da empresa e da solução como maturidade da TI, papel estratégico da TI, nível de alinhamento com a área de negócios, requisitos de negócios e papel da TI na inovação.

Após a criação do *framework*, foi possível aplicá-lo pontualmente, almejando auxiliar a necessidade identificada pela empresa em avaliar a contribuição de *middleware* em termos estratégicos e de inovação para a organização. Foi obtido um bom feedback da aplicação do *framework*, auxiliando o mapeamento estratégico da empresa onde foi realizado o estágio em seus chamados “Sales Plays”. Estes são roteiros que os vendedores seguem para oferecer uma solução de um problema de seus clientes, cuja principal dificuldade na área de vendas de *middleware* é validar seus benefícios estratégicos para o cliente, conquistando seu orçamento frente a outros projetos. Este trabalho pode ser usado para aumentar o volume de vendas consultivas, auxiliando o vendedor e o cliente a perceber o papel da TI na empresa e a melhoria que ela terá ao adotar uma solução de *middleware*. Assim, o próximo passo seria incorporar o *framework* em nível corporativo, ainda que em etapas com escopo crescente.

É importante ressaltar que o *framework* possui muitas ferramentas que exigem conhecimento do assunto e tempo para serem executadas, mas não deve onerar o processo de vendas. Recomenda-se a utilização das ferramentas de mapeamento para identificar os clientes com melhor potencial e posteriormente se utilizar das ferramentas de avaliação de retorno financeiro. O resultado deste trabalho poderá facilitar a identificação de clientes e suas respectivas áreas departamentais cujas necessidades de negócio e TI poderiam ser satisfeitas através de soluções de TI compostas de *middleware*. Ademais, enriqueceria o diálogo com o

cliente por levantar diversas questões estratégicas de tecnologia que raramente são identificadas na tomada de decisões de investimento de TI. Um exemplo destas questões é a influência do *middleware* nos processos de negócios e sua subsequente importância para a vantagem competitiva da organização.

Em suma, o impacto do *middleware* variará de acordo com o papel da TI na empresa e sua maturidade. Observando do ponto de vista da inovação, sua principal contribuição é servir como habilitador da flexibilidade dos processos de negócios da organização. Estes, por sua vez, são a fonte de vantagem competitiva da empresa e precisam estar visíveis, bem controlados e funcionando de forma eficaz e eficiente. O papel do *middleware* identificado neste trabalho é precisamente permitir seu funcionamento e também não engessá-los, facilitando o processo de melhoria contínua e adoção de novas práticas.

Quanto aos resultados esperados pela empresa, este trabalho irá contribuir de forma bastante positiva, aumentando não apenas seu faturamento, mas possivelmente também a fidelização de seus clientes, graças ao maior entendimento destes por parte de seus vendedores, que podem se tornam “*trusted advisors*”, ou seja, conselheiros da empresa em seus projetos futuros. Este benefício é de bastante valia para a empresa pois a tendência é que os vendedores atendam as mesmas contas através dos anos. O aluno e a empresa estão entusiasmados com as possibilidades de sucesso do *framework*, uma vez que poderá contribuir na solução do problema que gerou este trabalho, ou seja, reduzir a dificuldade em vender produtos com alta complexidade no entendimento de sua contribuição para os clientes. Desta forma, a taxa de sucesso de vendas desses produtos aumentaria, assim como o faturamento da empresa.

Do ponto de vista do autor, este trabalho foi muito interessante, pois envolveu diversas áreas de conhecimento do curso de Engenharia de Produção e também explorou diversas ferramentas ensinadas na sala de aula. O auxílio do professor orientador foi fundamental para coordenar os esforços da elaboração do *framework*, contribuindo não só com um grande conhecimento da área de Estratégia e TI, mas também apoiando na aplicação da metodologia de elaboração de trabalhos científicos.

O tema de inovação, novo no curso, também é tido como uma dos principais objetivos das empresas e teve suas características aqui exploradas, enriquecendo a análise dos projetos de TI além da ótica tradicional. Assim, o autor entende que a realização deste trabalho trouxe grande contribuição pessoal e profissional, estimulado pelo fato que foi efetivado na empresa ao final do trabalho e pode aplicar diretamente o *framework* e perceber na prática suas deficiências e benefícios.

Afinal, este estudo considerou o elo entre tecnologia e áreas de negócios. Por fim, a contribuição almejada deste trabalho de formatura para a Engenharia de Produção foi a criação de uma ferramenta que possibilitasse a avaliação da TI como alavanca estratégica e de inovação em uma organização, de forma a melhorar seus processos.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- APOSTOLOPOULOS, T. K.; PRAMATARIS, K. C. Information technology investment evaluation: investments in telecommunication infrastructure. *International Journal of Information Management*, 17(4), 287–296, 1997.
- BACON, C. J. The use of decision criteria in selecting information system. *MIS Quarterly* 16(3), 335–354, 1992.
- BERTELÉ, U.; RANGONE, A. *ICT e strategia d'impresa*. Milano: Il Sole 24 Ore, 2006.
- BHARADWAJ, A. A resource-based perspective on information technology capability and firm performance: an empirical investigation. *MIS Quarterly*, 24 (1), 2000, pp. 169–196.
- BOSTON CONSULTING GROUP. Brazil: Confronting the Productivity Challenge, 2013.
- BRANCHEAU, J. C.; JANZ, B. D.; WETHERBE, J. C. Key issues in information systems management: 1994–95 SIM Delphi results. *MIS Quarterly*, 20 (2), 1996, pp. 225–242.
- BREALEY, R. A.; MYERS, S. C. Principles of Corporate Finance. *McGraw-Hill Education, Inc.*, New York, 1991.
- BYGSTAD, B. Generative mechanisms for innovation in information infrastructures. *Information and Organization*, Volume 20, Issues 3–4, July–October 2010, Pages 156–168.
- BYRD, T. A.; TURNER, D. E. Measuring the flexibility of information technology infrastructure: exploratory analysis of a construct. *Journal of Management Information Systems*, 17 (1), 2000, pp. 167–208.
- CAO, L.; MOHAN, K.; RAMESH, B.; SARKAR, S. Adapting funding processes for agile IT projects: an empirical investigation. *European Journal of Information Systems* 22(2), 191–205, 2013.
- CHANDY, R. K.; TELLIS, G. J. Organizing for radical product innovation: the overlooked role of willingness to cannibalize. *Journal of Marketing Research*, 35 (4), 1998, pp. 474–487.
- DI BENEDETTO, C. A.; DESARBO, W. S.; SONG, M. Strategic capabilities and radical innovation: an empirical study in three countries. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 55 (3), 2008, pp. 420–433.
- DUNCAN, N. B. Capturing flexibility of information technology infrastructure: a study of resource characteristics and their measure. *Journal of Management Information Systems*, 12 (2), 1995, pp. 37–57.
- EMERY, D. R.; FINNERTY, J. D. Principles of Finance with Corporate Applications. *West Publishing Company*, St. Paul, MN, 1991.
- FARBEY, B.; LAND, F.; TARGETT, D. A taxonomy of information systems applications: The benefits ladder. 312–319, 1993.

FINK, L.; NEUMANN, S. Exploring the perceived business value of the flexibility enabled by information technology infrastructure. *European Journal of Information Systems*, 2009.

FLEURY, A. O que é Engenharia de Produção? In: BATALHA, M. O. (Org.) Introdução à Engenharia de Produção. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

FRONTINI, M. A.; LAURINDO, F. J. B. The evaluation of IT Investments Through Real Options. *IRMA – Information Resources Management Association International Conference*, Washington, 2006, v.1. p.479-481.

HAMEED, M. A.; COUNSELL, S.; SWIFT, S. meta-analysis of relationships between organizational characteristics and IT innovation adoption in organizations. *Information & Management* 49, 2012, p. 218 -232.

HAMEL, G. Strategy as Revolution. *Harvard Business Review*, 74 (4), p. 69-92, 1996.

HANSETH, O. Toward a theory of ICT solutions and its design methodology implications, 2002. (http://heim.ifi.uio.no/~oleha/Publications/ib_ISR_3rd_resubm2.html, accessed: June 2010).

HENDERSON, B. D. The Origin of Strategy. *Harvard Business Review*, 67 (6), p. 139-143, 1989.

HERRMANN, A.; GASSMANN, O.; EISERT, U. An empirical study of the antecedents for radical product innovations and capabilities for transformation. *Journal of Engineering and Technology Management*, 24 (1-2), 2007, pp. 92–120.

HUANG, Z.; PALVIA, P. ERP implementation issues in advanced and developing countries. *Business Process Management*, 2001, 7(3), p. 276–284.

KHAN, S. S.; KHOUJA, M.; KUMAR, R. L. Effects of time-inconsistent preferences on information technology infrastructure investments with growth options. *European Journal of Information Systems*, 2013, 22, p. 206–220.

KIM, D.; KUMAR, V.; KUMAR, U. Relationship between quality management practices and innovation, *Journal of Operations Management*, Volume 30, Issue 4, May 2012, Pages 295-315, ISSN 0272-6963, 10.1016/j.jom.2012.02.003.

LAURINDO, F. J. B. Tecnologia da informação planejamento e gestão de estratégias. São Paulo: Atlas, 2008. 382 p.

LI, X.; JOHNSON, J. D. Evaluate IT Investment Opportunities Using Real Options Theory. *Information resources Management Journal*, 15(3), 32-47, July-Sept. 2002.

LUFTMAN, J. - Assessing business-IT alignment maturity. Communications of the Association for Information Systems. Vol. 4, dezembro (2012).

McFARLAN, W. E. Information Technology changes the way you compete. *Harvard Business Review*, v. 62, n. 3, p. 98-103, May/Jun. 1984.

MIDDLEWARE RESOURCE CENTER. Apresenta o conceito de *Middleware*. Disponível em: <www.middleware.org/>. Acesso em: 16 maio 2013.

MILES, R.E.; SNOW, C. C. *Organizational Strategy, Structure and Process*. McGraw-Hill, New York, 1978.

MILLAR, V. E.; PORTER, M. E. “How Information Gives You Competitive Advantage”, *Harvard Business Review*, July/August, 1985.

ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO ECONÔMICA E DESENVOLVIMENTO DEPARTAMENTO ESTATÍSTICO DA COMUNIDADE EUROPÉIA. Manual de Oslo - Proposta de Diretrizes para Coleta e Interpretação de Dados sobre Inovação Tecnológica. 3ª Edição, Finep, 2005.

PENG, J.; ZHANG, G.; CHEN, R.; TAN, Y. Impacts of essential elements of management on IT application maturity — A perspective from firms in China. *Decision Support Systems*, 51 p. 88-98, 2011.

PORTER, M. E. *Competitive strategy*. Free Press, New York, 1980.

POST, G. V.; KAGAN, A.; LAU, K. N. A modeling approach to evaluating strategic uses of information technology. *Journal of Management Information Systems*, 12(2), 161–187, 1995.

PRAHALAD, C.K.; KRISHNAN, M.S.; *A Nova Era da Inovação*. RJ: Campus, 2010.

RITTER, T.; GEMUNDEN, H. G. The impact of a company's business strategy on its technological competence, network competence and innovation success. *Journal of Business Research*, Volume 57, Issue 5, May 2004, Pages 548–556.

SALAVOU, H.; LIOUKAS. S. Radical product innovations in SMEs: the dominance of entrepreneurial orientation. *Creativity and Innovation Management*, 12 (2), 2003, pp. 94–108.

SCHRYEN, G. Revisiting IS business value research: what we already know, what we still need to know, and how we can get there. *European Journal of Information Systems*, 2013, 22, p. 139-169.

SMITH, H; TRIGEORGIS, L. *Strategic Investment: Real Options and Games*, Princeton University Press, 2004.

STOPFORD, J. M.; BADEN-FULLER, C. W. F. Creating Corporate Entrepreneurship. *Strategic Management Journal*, 15, (7), 1994, p. 521-536.

STRATOPOULOS, T.; DEHNING, B. Does successful investment in information technology solve the productivity paradox?. *Information and Management*, 38 (2), 2000, pp. 103–117.

TAUDES, A.; FEURSTEIN, M.; MILD, A. Options Analysis of *Software Platform Decisions*: A Case Study, *MIS Quarterly*, vol. 24, no. 2, pp. 227-243, 2000.

VERMEULEN, P. A. M. Uncovering barriers to complex incremental product innovation in small and medium-sized financial services firms. *Journal of Small Business Management*, 43 (4), 2005, pp. 432–452.

XIAO, J. Research on IT Application Maturity and Critical Factors. Doctoral Dissertation, *Sun Yat-sen University*, Guangzhou, China., 2007.

YAHYA, A. On the problems of information technology management in developing nation. In Proceedings of the 1993 Conference on Computer Personnel Research (TANNIRU, MR Ed.), *ACM Publications*, 1993, St Louis, Missouri. p. 349.

YAYLA, A. A.; HU, Q. The impact of IT-business strategic alignment on firm performance in a developing country setting: exploring moderating roles of environmental uncertainty and strategic orientation. *European Journal of Information Systems*, 2012, 21, p. 373–387.