Modernização Tecnológica: Um estudo de caso sobre os benefícios da utilização de teorias organizacionais e TCO (Total Cost Ownership) na modernização do ERP

Gilberto Perez (UPM) - gperez@usp.br

Fábio Donizete Mendonca (Mackenzie) - fdmendonca@uol.com.br

Arsenio Akamine Junior (UPM) - arsenio_akamine@yahoo.com.br

Resumo:

Com este artigo, procurou-se abordar aspectos da tomada de decisão sobre a modernização tecnológica na empresa Alfa, do setor Imobiliário, com foco na estratégia voltada para: segurança, aperfeiçoamento e melhoria na qualidade da informação, para torná-la mais competitiva e alinhada às necessidades tecnológicas atuais. O trabalho foi realizado com base no estudo de caso explanatório sobre projeto de adequação da tecnologia aplicada ao sistema de gestão empresarial integrada ERP (Enterprise Resource Planning), na empresa Alfa, que tem forte atuação no mercado imobiliário e expertise com 34 anos neste segmento. O artigo apresenta a utilização da ferramenta de TCO (Total Cost Ownership) nos fatores de principais relevâncias que nortearam a tomada de decisão, levando em consideração: custos, alternativas disponíveis no mercado em relação aos softwares e bancos de dados, implicações na escolha de uma tecnologia em detrimento de outra, opção de comprar um software pronto ou manter a política de desenvolvimento interno. Utilizou-se metodologia do tipo qualitativa, sendo que os dados foram coletados por meio de entrevistas e analisados com a técnica da análise de conteúdo. Dentre outros, os resultados obtidos com a decisão demonstram os benefícios que impactaram positivamente a estrutura tecnológica da empresa, tais como: conectividade (pois a tecnologia utilizada não permitia a interligação com o ambiente WEB), segurança, mão de obra corretiva e de desenvolvimento, que por se tratar de uma plataforma antiga estava nas mão de poucos profissionais competentes e por isso sobrevalorizados.

Palavras-chave: *TCO, Modernização Tecnológica, Tomada de Decisão*

Área temática: *Gestão de Custos e Tecnologia da Informação*

Modernização Tecnológica: Um estudo de caso sobre os benefícios da utilização de teorias organizacionais e TCO (*Total Cost Ownership)* na modernização do ERP

RESUMO

Com este artigo, procurou-se abordar aspectos da tomada de decisão sobre a modernização tecnológica na empresa Alfa, do setor Imobiliário, com foco na estratégia voltada para: segurança, aperfeiçoamento e melhoria na qualidade da informação, para torná-la mais competitiva e alinhada às necessidades tecnológicas atuais. O trabalho foi realizado com base no estudo de caso explanatório sobre projeto de adequação da tecnologia aplicada ao sistema de gestão empresarial integrada ERP *(Enterprise Resource Planning),* na empresa Alfa, que tem forte atuação no mercado imobiliário e *expertise* com 34 anos neste segmento. O artigo apresenta a utilização da ferramenta de TCO *(Total Cost Ownership)* nos fatores de principais relevâncias que nortearam a tomada de decisão, levando em consideração: custos, alternativas disponíveis no mercado em relação aos softwares e bancos de dados, implicações na escolha de uma tecnologia em detrimento de outra, opção de comprar um software pronto ou manter a política de desenvolvimento interno. Utilizou-se metodologia do tipo qualitativa, sendo que os dados foram coletados por meio de entrevistas e analisados com a técnica da análise de conteúdo. Dentre outros, os resultados obtidos com a decisão demonstram os benefícios que impactaram positivamente a estrutura tecnológica da empresa, tais como: conectividade (pois a tecnologia utilizada não permitia a interligação com o ambiente WEB), segurança, mão de obra corretiva e de desenvolvimento, que por se tratar de uma plataforma antiga estava nas mão de poucos profissionais competentes e por isso sobrevalorizados.

Palavras-Chave: TCO, Modernização Tecnológica, Tomada de Decisão.

Área Temática: Gestão de Custos e Tecnologia da Informação

1. INTRODUÇÃO

Com o advento da revolução industrial e o crescimento das indústrias entre os séculos XIX e XX, criou-se a necessidade de maiores controles gerenciais. Na medida em que as indústrias cresciam, aumentavam as ofertas de produtos. Este excesso de oferta impulsionou as empresas a uma guerra de preços, e consequentemente uma melhor elaboração dos mesmos.

Atualmente as empresas concorrem muitas vezes por centavos em seu preço de venda e custo unitário, pois em longa escala podem determinar o lucro ou sentenciar ao prejuízo. Análises da cadeia de valores, opções de novas tecnologias e maior investigação dos processos produtivos podem desencadear bons resultados finais. Vários conceitos sobre produção enxuta, melhorias contínuas e sistemas de qualidade objetivam a redução do dispêndio com capital, evidenciando maiores rentabilidades, pois, muitas vezes, os preços dos produtos e serviços são determinados pelo mercado, e cabe às empresas a adequação dos custos, redução de despesas e inovação para o seu negócio.

Relatórios gerenciais sobre a logística do capital subsidiam os gestores com informações sobre avaliações e desempenhos de suas empresas, mantendo a atualização de seus ativos, promovendo projeções para possíveis investimentos; portanto, reduzindo a vulnerabilidade aos riscos financeiros.

Com esta contínua evolução, torna-se indispensável a adoção de estratégias baseadas em informações contábeis/econômicas/financeiras, não somente com um caráter de atender ao Fisco, mas também com uma aplicação gerencial e prática. Em meio a este arcabouço de necessidades, a Tecnologia da Informação (TI) é indispensável no processo de gestão empresarial de qualquer negócio. Sua aplicação consiste desde métodos simples, como por exemplo, a utilização de planilhas eletrônicas, como na utilização de modernos softwares de gestão integrado, denominados ERP (*Enterprise Resource Planning*).

De acordo com Feeny e Willcocks (1998), os sistemas ERP se consolidaram como o principal e vital componente de sistemas corporativos de informação de muitas empresas e as equipes de TI são fortemente pressionadas para garantir a capacidade de resposta e adaptação de seus sistemas às necessidades dos negócios e suas constantes mudanças. Segundo Souza e Zwicker (2005), a gestão constitui o conjunto de ações realizadas para garantir o atendimento das necessidades do negócio, o desempenho, a disponibilidade, e o controle dos custos de manutenção e operação.

Para o alcance de resultados empresariais satisfatórios é necessário a utilização do conceito básico de tecnologia da informação que é transformar dados brutos em informações para a tomada de decisão e absorção do conhecimento, ou seja, verificar a necessidade da empresa e criar a melhor forma de ganhar competitividade; forjando um diferencial com base no conhecimento de seu negócio e do mercado global inserido.

Por questões de sigilo garantido, a empresa em que estudo de caso foi realizado, será doravante identificada como Alfa. Alfa é uma empresa do ramo Imobiliário, com mais de 30 anos de atuação e uma das maiores empresas de loteamentos de lazer do Brasil e, que administra dez loteamentos de lazer no interior do Estado de São Paulo

1.1. Situação problema e objetivos

Os processos decisórios são baseados na formulação de concepções sobre as realidades, tornando-as em formas concretas (CASSIRER 1946, 1955). Este estudo buscou o conhecimento empírico e a demonstração da necessidade da empresa para tomar decisões de modernização tecnológica, para atualizar-se e manter-se competitiva, ainda que tais mudanças sejam drásticas e custosas. O estudo apresenta a relevância em termos de migração de tecnologia, de uma plataforma *Mumps* para plataforma *Windows* e o processo da tomada de decisão, utilizando-se da ferramenta de TCO *(total cost ownership)* administrando os custos de transação e conflitos entre agentes, resultando na melhor adoção de uma nova tecnologia. O escopo da adequação tecnológica em questão está indicado na figura 1.

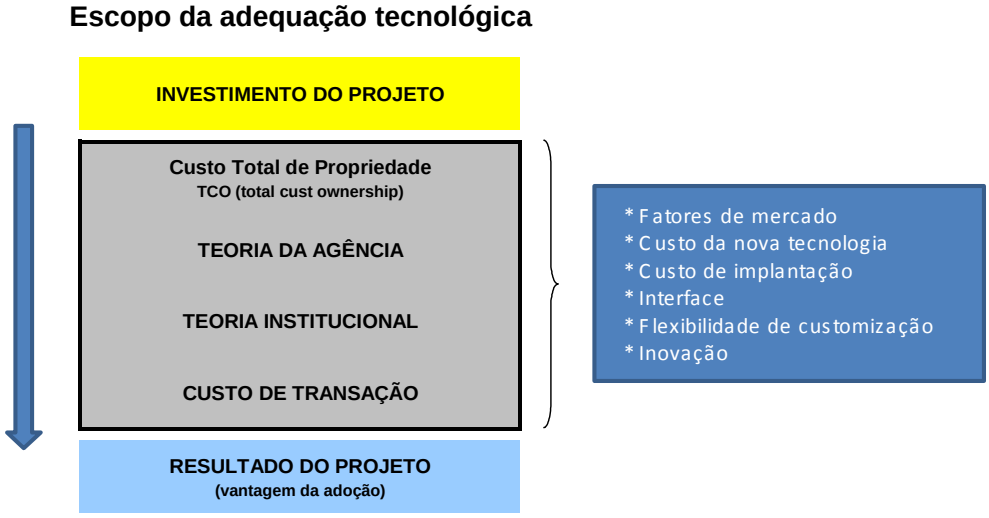

Figura 1: Escopo da adequação tecnológica

Mesmo com o propósito de apresentar o ciclo de tomada de decisão e identificar o conjunto de benefícios para a empresa, este processo de migração denota uma série de dificuldades. O questionamento está na forma mais ordenada de administrar este projeto.

Para a empresa estudada, os pontos críticos do sistema atual são: conectividade, desenvolvimento lento e de alto custo de novas ferramentas, segurança precária – tanto de *hardware* quanto de *software,* morosidade no processamento de relatórios e acesso as informações, alto custo de mão de obra corretiva, sistema de *backup* complexo e incompatibilidade com novos hardwares. Uma possível hipótese para este problema está na adequação de teorias e conceitos na gestão do projeto.

O estudo apresenta um caso real sobre a decisão pela modernização e reconstrução de um sistema ERP – ENTERPRISE RESOURCE PLANNING em uma das maiores empresas do mercado imobiliário de lazer do Brasil, que atua a mais de trinta anos. Seguindo o critério de modelo lógico de nível organizacional para o estudo de caso (Yin, 2005), seus objetivos são: 1) identificar os benefícios originados pela decisão da estratégia adotada na implantação do novo sistema; 2) identificar os processos latentes; 3) identificar pontos positivos e negativos decorrentes da tomada de decisão pela modernização do sistema da informação. Desta forma, o problema de pesquisa ficou assim enunciado: **Quais são os benefícios da decisão de modernização de um sistema ERP, tendo como base as teorias organizacionais e o custo total de propriedade (TCO)?**

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Conforme definição de Stair e Reynolds (1999), sistema é um conjunto de elementos que interagem para cumprir metas. Esses sistemas dispõem de mecanismos de entradas, saídas e feedback. Todas as organizações são compostas por métodos e sistemas que recebem, fornecem e transformam dados em informações para tomadas de decisões. Esses sistemas são compostos por instituição e agentes que possuem características, normas, conceitos e culturas que convivem em ambientes sujeitos a interferências e conflitos, que podem favorecer positivamente a aprendizagem. Contudo, nem sempre essa interação produz resultados satisfatórios, tanto nas relações entre agentes, como em resultados econômicos/financeiros.

Scott (2001) apresenta que as organizações não são vistas apenas como sistemas produtivos de bens ou serviços, mas como sistemas sociais e culturais. Esse relacionamento entre métodos sistêmicos e agentes pode ser melhor explicado mediante o entendimento de teorias que transmitem um arcabouço de informações que enfocam a legitimidade da firma.

2.1 Teorias organizacionais e custo de transação

Marins (2006) declara que na visão econômica neoclássica as firmas têm por objetivo a maximização de lucros, dotados de agentes com posturas previsíveis. Coase (1937) enfoca que o processo de inovação tecnológica é dependente da firma.

As empresas ou firmas são organismos vivos que possuem uma dicotomia de idéias, ou seja, um paradoxo entre a relação baixo custo, tecnologia e conflitos entre agentes. Luponi Jr, de Ângelo e Tanabe (2007) descrevem que decisões, ações gerenciais e estratégicas ocorrem em muitas situações em níveis de pequenas equipes. Declaram que existe um consenso sobre a correlação entre o comportamento e a qualidade do desempenho das pessoas.

Stoner e Freeman (1982) definem que organização são duas ou mais pessoas trabalhando juntas e de um modo estruturado a fim de alcançar um objetivo específico ou um conjunto de objetivos. Essas organizações são compostas por agentes com comportamentos heterogêneos, impactando no comprometimento das pessoas sobre o desempenho em atividades operacionais. Kinder (1987) escreve que o comportamento não é fácil de definir. O

comportamento é uma resposta ao ambiente, incluindo todas as ações desenvolvidas por alguém.

Processos decisórios gerenciais são intrínsecos à gestão de projetos, porque conforme definição de Keelling (2006) gestão de projetos é uma máquina de mudanças, ou seja, é um esforço empreendido para criar um produto ou serviço, em prazo limitado.

Perera (2009) enfatiza que uma empresa é uma coleção de projetos, portanto a gestão de projetos implica na busca e gestão de recursos e pessoas, na qual atingirão um objetivo específico. Dentre os fatores fundamentais para uma boa gestão de projetos, é indispensável o gerenciamento de pessoas, tratando habilidades, debilidades, qualificações entre outros fatores comportamentais.

Conforme Keeling (2006) as equipes são sensíveis à discórdia e os participantes devem ser compatíveis para que um projeto prospere. Keeling destaca a importância do papel da liderança na habilidade de recrutar, motivar e muitas vezes modelar sua equipe.

Para que os processos decisórios não sejam enviesados por motivos particulares, comunicação é fundamental à ação individual e ao esforço conjunto. A comunicação é a habilidade orgânica da administração, na qual muitos de nós somos notoriamente inaptos e, por mais que nos empenhemos em aperfeiçoá-la, geralmente ela continua a ser o item mais grosseiro em nossa caixa de ferramentas gerenciais.

Em linhas gerais todo processo decisório pode e é influenciado pelo comportamento da equipe. O comportamento deve ser gerenciado mediante uma boa comunicação e habilidade do gestor que habitualmente convive com o contexto da tomada de decisão.

Williamson (1985, 1996) na elaboração da teoria dos custos de transação afirma que uma das grandes preocupações da firma é a redução de seus custos de transações.
Schumpeter (1942) demonstra que a mudança tecnológica ocorre pela necessidade do desenvolvimento econômico, o qual é impulsionado por inovações estimuladas por algum ato empreendedor.

Esse avanço produtivo, segundo a teoria evolucionária, representa um processo de aprendizagem (MARINS, 2006). As empresas têm por princípio melhores resultados e busca contínua de um crescimento econômico/financeiro. No caminho desta meta, as empresas partem da premissa que têm por necessidade manter um equilíbrio operacional, mediante fatores que permitam observarem seus custos, mantendo-os em um ponto sustentável em relação as suas receitas.

Entre seu ponto de partida e sua meta, as firmas possuem a necessidade de um ótimo gerenciamento do mecanismo comportamental humano, visto a ampla heterogeneidade de conceitos entre agentes de uma mesma instituição. Davis e Newstron (1992) definem comportamento organizacional como a forma que as pessoas agem nesse contexto.

Mayo (1927) *apud* Chiavenato (1999) conclui que, o desempenho das pessoas é determinado por métodos e comportamentos; que a interação dos gestores influencia no desenvolvimento dos colaborados e que sistemas sociais também determinam o resultado dos indivíduos nas organizações. Vasconcelos, Queiroz e Goldszmidt (2006) relatam que:

> A teoria econômica tradicional, bem como boa parte da teoria em Estratégia Empresarial busca a maximização de lucro como objetivo principal. Embora muitas teorias compactuem com outros aspectos eminentes a este princípio empresarial, é incongruente afirmar o contrário nos dias atuais. O conceito de estratégia seria desnecessário caso o mercado funcionasse em concorrência perfeita.

As empresas possuem culturas, recursos, inovações, estruturas, visões, entre outros aspectos que às diferem, o que sem dúvida nenhuma, transcrevem aos resultados de desempenho econômica/financeira. A estratégia não pode ser definida plenamente como uma teoria aplicável de forma genérica. Uma estratégia empresarial será articulada com base em

objetivos e metas, estipulados por agentes da firma, na qual interagindo com legitimidade constituem a melhor vantagem competitiva.

Nesse mecanismo vivo, conforme a teoria evolucionária, percebe-se que investimentos voltados para o processo inovativo dependem da percepção de oportunidades por parte dos gestores das firmas e o maior ganho acontecerá quando os gestores conseguirem canalizar todo esse potencial, de tal forma que haja uma reação de inovação e criatividade, resultando em ganhos sustentáveis de competitividade empresarial e ascendência de ganhos financeiros.

2.2 Sistemas de Informática no Processo de Gestão

ERP é o conceito de Sistema Integrado de Gestão empresarial, ou seja, que integra todos dados e processos de uma organização em um único sistema (PADOVEZE, 2005). Souza e Zwicker (2004) declaram que os sistemas ERP´s constituem importante componente da arquitetura de informação da maioria das empresas. É inevitável que as atividades realizadas para sustentar o alinhamento deste componente às necessidades do negócio, conduzir sua evolução e manter sua plena operação adquiram importância crescente nas empresas.

Souza e Zwicker (2005) descrevem que, "a gestão constitui o conjunto de ações realizadas para garantir o atendimento das necessidades do negócio, o desempenho, a disponibilidade, e o controle dos custos de manutenção e operação". O sucesso das atividades depende do conhecimento e da participação de diversos atores, internos e externos à área de TI e à empresa usuária, o que determina desafios peculiares e põe em foco a gestão de sistemas integrados (SOUZA e ZWICKER, 2004).

Atualmente as necessidades de tomada de decisão em tempo real e visões macros dos sistemas e mecanismos das empresas, tornam os sistemas integrados uma condição *sine-qua-nom*. Essa busca de integração faz com que empresas de softwares (por exemplo, DATASUL, MICROSIGA, SAP, BAAN) ofereçam pacotes personalizados para micro, pequenas, médias, grandes companhias e holdings, favorecendo o controle e estimulando a visão das capacidades essenciais (*core capabilities*) na gestão.

Em linhas gerais, grande parte do desenvolvimento das organizações e perspectivas de aumento de rentabilidade está ligado a algum tipo de gerenciamento das informações, com efeito, na modernização da tecnologia da informação.

2.3 Gestão Empresarial

Empresas inovadoras dependem do incentivo à cultura voltada para o desenvolvimento de práticas e técnicas de gestão e estratégia empresarial, porque a falta de atenção nestes pontos pode levar qualquer projeto tecnológico e inovador a mais um projeto fracassado em sua prática, perdendo portanto, a essência inovadora.

Segundo Corrar e Theóphilo (2004) a teoria da decisão estabelece procedimentos para um processo de tomada de decisão e sugerem linhas que podem ser comuns para um roteiro do processo de decisão em uma empresa. Segundo Gomes (2002) uma decisão precisa ser tomada quando estar-se-á diante de um problema que possui mais de uma alternativa para sua solução, esses passos são: a) definição do problema, b) alternativas de ação, c) possíveis resultados decorrentes das alternativas, d) selecionar um dos modelos utilizados na teoria da decisão, e) aplicá-lo, f) tomar a decisão e g) levantamento dos atributos no processo de escolha do fornecedor.

2.4 Custo total de propriedade (TCO – T*otal Cost of Ownership*)

TCO (*Total Cost of Ownership*) ou custo total de propriedade, é uma técnica para avaliar os custos diretos e indiretos relacionados à compra de todo o investimento importante, como por exemplo: softwares e hardwares, além dos gastos para mantê-los. Esta análise

reflete não somente o custo de compra mas de todos os aspectos no uso e na manutenção do equipamento, do dispositivo, ou do sistema considerado. Isto inclui os custos do pessoal, da manutenção, do treinamento aos usuários do sistema e outros gastos associados. O TCO fornece uma base de custo determinando o valor econômico desse investimento.

De acordo com Garfamy (2006) TCO é o conceito utilizado para analisar custos associados a aquisição de um produto/serviço do fornecedor mais eficiente. O TCO busca avaliar o desempenho global dos fornecedores de múltiplos critérios, mediante uma orientação estratégica de ser capaz de identificar valores de referência, que pode então ser utilizada para a decisão. O TCO é uma técnica que olha para além do preço de uma compra para inserir outros gastos relacionados ao processo de compra. Esta técnica incide sobre os verdadeiros custos associados à compra de todo o ciclo, pelo que considera todos os gastos relacionados com a aquisição, utilização, manutenção e acompanhamento do bem ou serviços adquiridos, bem como preço de compra.

O TCO tornou-se cada vez mais importante nas organizações que buscam maneiras para melhor compreender e gerir os seus gastos para a seleção de fornecedores e manter relações com eles (Bhutta e Huq, 2002). Além disso, Garfamy (2006) ressalta que melhora a compreensão do comprador em relação a questões de desempenho do fornecedor , oferecendo uma excelente estrutura de gastos para melhoria das negociações. Para avaliação do escopo definidos pela empresa foi proposto o modelo de TCO no quadro 1 a seguir:

Modelo de TCO (Total Cust Ownership) utilizado

Necessidade de adequação tecnológica

		Softwares			
Requisitos de Gastos	**Meta**	***In house***	**Mercado 01**	**Mercado 02**	**Mercado 03**
Fatores de Mercado	5%				
Custo da nova tecnologia	25%				
Custo de Implantação	20%				
Desempenho	17%				
Interface	12%				
Flexibilidade de Customização	13%				
Inovação	8%				
	100%	100%	100%	100%	100%

Quadro 1: Necessidades da adequação tecnológica pretendida

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A essência deste estudo é a apresentação da sistemática da adoção de uma nova tecnologia, portanto não serão expostos os detalhes sobre as centenas de aplicações disponíveis no sistema analisado.

De acordo com (Yin, 2005) existe por parte de alguns pesquisadores certa resistência em relação ao Estudo de Caso. O estudo de caso continua sendo estereotipado como parente pobre entre os métodos de pesquisa em ciências sociais e os pesquisadores que realizam estudos de casos são vistos como se estivessem rebaixando o nível de suas disciplinas

acadêmicas, porém, neste estudo foi utilizado esta metodologia qualitativa, com um propósito explanatório no modelo lógico de nível organizacional ou empresarial, analisando o fenômeno da adoção de um ERP com uma estratégia de estudo de caso.

Avaliou-se a natureza iterativa da construção de explanações de forma analítica e linear e, para isso foram entrevistados os gestores e desenvolvedores envolvidos no processo decisório e na construção do novo sistema, avaliando a aplicação prática do sistema em operação mediante a comparação do formato anterior com suas limitações e o novo formato mais flexível e moderno. Para a análise dos dados coletados nas entrevistas, utilizou-se a técnica da análise de conteúdo, conforme indicado por Bardin (2004). Utilizou-se também dados secundários contidos em documentos e atas de reuniões de planejamento.

4. A EMPRESA ESTUDADA

Como já citado, o estudo de caso foi realizado na empresa Alfa, do setor imobiliário. Trata-se de uma das maiores empresas de loteamentos de lazer do Brasil, que administra dez loteamentos no interior do Estado de São Paulo, com um total de sessenta e nove mil lotes, implantados com base na Lei Federal 6.766/79. Os loteamentos, por força de convênio, autorizado por lei, são administrados pela empresa sem qualquer participação das Prefeituras, mediante o pagamento de uma taxa de conservação pelos compradores de lotes, conforme prática do mercado. São de responsabilidade da administradora os seguintes serviços: captação, tratamento e distribuição de água, coleta de lixo, conservação das ruas, praças e clubes, vigilância, controle de portaria, etc. Os loteamentos são dotados de excelentes portarias, com segurança privada e clubes internos, que são freqüentados por clientes proprietários dos lotes.

A empresa possui aproximadamente quatrocentos funcionários, além de prestadores de serviços principalmente nas cidades do interior de São Paulo, gerando um forte impacto na economia local.

Ao longo dessa jornada a empresa desenvolveu a *expertise* na gestão de empreendimentos de lazer e desenvolveu um sistema integrado no qual administra: vendas de lotes, cadastro de clientes, gestão do estoque com custo orçado, reserva técnica, áreas de preservação permanente, histórico financeiro de clientes, cobrança mensal, negociações com clientes inadimplentes, remanejamento de lotes, gestão da conservação dos empreendimentos, controle de manutenção de ruas, praças e clubes dos empreendimento, controle de tratamento e distribuição de água, sistema de monitoramento e vigilância, controle de acesso aos clubes, controle de obras, recursos humanos, folha de salários, avaliação de desempenho, sistema de controle financeiro, fluxo de caixa, contas a pagar, integração contábil, sistema de conciliações contábeis, departamento jurídico, relatórios gerenciais e todas as exigências normativas legais.

Sob este aspecto a empresa apresentava o seguinte quadro: o seu sistema utilizado estava com uma defasagem de linguagem há dez anos e já demonstrava alguns problemas que estavam se intensificando com possibilidade de causar grandes prejuízos, principalmente pela ineficiência de interface gráfica, incompatibilidade com pátio de máquinas atual e com outras linguagens. Isso estava gerando uma enorme dificuldade de gestão do sistema.

Os gestores avaliaram os cenários no início do projeto dos caminhos possíveis como: a) comprar um sistema de prateleira e requerer as otimizações necessárias a realidade da empresa, b) contratar uma empresa para reescrever os sistemas na nova linguagem e desenvolvê-lo internamente com funcionários próprios supervisionados por uma empresa de consultoria especializada na nova tecnologia. A empresa necessitou definir a estratégia de reconstrução dos seus sistemas em detrimento a contratação de uma empresa externa ou a compra de um sistema ERP oferecido no mercado. Outro fator de extrema relevância foi a

decisão pela descontinuidade do banco de dados na linguagem até então utilizada, que a princípio seria a aplicação mais lógica, ou seja, atualizar a linguagem dos sistemas existentes.

A empresa possuía um sistema desenvolvido na plataforma *MUMPS*, que estava com dez anos de defasagem. O banco de dados não relacional impactava na falta de integridade de dados devido a falta de suporte do desenvolvedor/fabricante, processamento concentrado em único servidor e sistema de backup complexo e caro. Esta plataforma ainda trazia problemas pela dificuldade no desenvolvimento de novas ferramentas, pois não havia interface gráfica (padrão *DOS*), plataforma de *hardware* proprietária, não permitindo *up-grade* de equipamentos, falta de peças de reposição e manutenção no parque de máquinas (servidores), mão de obra escassa e por conseqüência mais cara, fazendo a organização refém dos profissionais com conhecimento da linguagem, dada a grande limitação técnica para desenvolvimento de novas telas e relatórios, limitação técnica de desempenho.

A geração de relatórios demorava até 12h para ser concluído; havia também limitação de conectividade *WEB*, conexões a distância somente através de LP (linha privada de dados) e VPN - *Virtual Private Network* – conexão na qual o acesso e a troca de dados somente é permitido a usuários e/ou redes que façam parte de uma mesma comunidade de interesse. Para a tomada de decisão a direção utilizou a técnica do TCO, considerando fatores de mercado, custo, desempenho, interface, flexibilidade de customização e inovação. Nestes requisitos foram atribuídos valores percentuais os quais a empresa estava disposta a pagar, mediante o total do custo dessa adoção.

O maior desafio do projeto estava em compreender a inteligência do sistema anterior e replicá-lo com os devidos aperfeiçoamentos no novo sistema, e a necessidade de construir dentro do novo sistema um programa capaz de entender a estrutura do banco de dados do sistema antigo para que pudesse ser aproveitado a maior quantidade de dados possíveis. Isso foi uma tarefa extremamente difícil, pois o sistema anterior não possuía a estrutura relacional e necessitava da reconstrução de todas as rotinas de processos existentes e fundamentais do sistema antigo, pois nenhuma ferramenta existia no mercado para aplicação de qualquer programa escrito na linguagem anterior.

Devido a complexidade desta tomada de decisão, havia a necessidade de um bom planejamento estratégico, ou seja, "definição de planos da alta organização para atingir resultados consistentes com as missões e objetivos da organização" (Wright et al. 2000) e tornar a mudança possível e menos traumática para a empresa, visto que a troca do sistema foi feita com a empresa em pleno andamento, ou seja, sem interromper as atividades cotidianas, mantendo o pleno funcionamento para os funcionários e clientes, assegurando a confiabilidade e assertividade que o sistema anterior provinha e, com isso, obter benefícios que possam ser identificados.

4.1 Alternativas de ação e possíveis resultados das aplicações

A evolução natural do sistema *MUMPS* e, aparentemente a maneira mais rápida para atualização do sistema, é o CACHÊ-*INTERSYSTEMS*. Contudo, esta hipótese de modernização foi preterida pela organização, independentemente do custo pelos motivos expostos no resumo da análise dos fatores prós e contras a adoção do Cachê, listados a seguir.

Fatores Considerados Prós Adoção:

1) Troca Imediata das máquinas (hardware);
2) Altamente disponível e seguro;
3) Administração facilitada por ferramentas gráficas;
4) Não necessita contratação de Consultoria Externa, pois já possuímos conhecimentos básicos do Banco de Dados;

5) Aproveitamento instantâneo de 90% dos códigos (programas) já escritos;
6) Interação imediata dos novos programas com os antigos, atualizando o mesmo Banco de Dados, através de filtros;
7) Aceita várias "ferramentas de Desenvolvimento" como Java, Visual Basic, entre outras, o que acaba acelerando o desenvolvimento dos programas;
8) Permite desenvolvimento voltado para Internet (web);
9) Passado o período de 1 ano, possibilita a troca do sistema Operacional, sem custo.

Fatores Considerados Contra Adoção:

1) Tecnologia proprietária. A empresa continuaria dependente de um só fornecedor (*Intersystems*), estando sujeito à custos sem concorrência para futuras licenças ou até mesmo atualizações;
2) Valor do suporte, hoje US$20,453.00 anual, cortesia no primeiro ano sendo que não aceitam "chamados avulsos", o que poderia fazer por consultoria, porém não teriam atualizações de versões que podem, por exemplo, trazer melhorias de performance, segurança, etc., por isso precisaria garantir em contrato as correções de "*bugs*" da versão atual;
3) Dificuldades para encontrar "sites de ajuda" na Internet, também consultores para dar suporte e profissionais aptos a Gerenciar o Banco, ou dar manutenção nos programas em *Mumps*;
4) Para utilizar recursos gráficos, consulta via "Browser", seriam obrigados a reescrever os programas (aplicativos), o que demoraria mais dois anos.

4.2 Escolha do sistema

Utilizou-se o modelo TCO apresentado no quadro 1, sendo que, os gestores avaliaram uma série de fatores e custos para tomar a decisão sobre qual a linguagem e tecnologia utilizariam para a modernização do seu sistema vide quadro 2, e pesou de forma significativa fatores como: prazo de desenvolvimento, custo financeiro, oferta de mão de obra para customização, interface gráfica, facilidade de criação de relatórios e conectividade *WEB* (figura 03). Também foram efetuadas pesquisas com empresas de porte semelhante, porém de outros seguimentos de mercado que tiveram a experiência de migrar os sistemas da plataforma *Mumps* para uma plataforma *Windows*, mas não foi encontrado, pois as empresas contatadas fizeram o *upgrade* para o Cachê. Esta constatação motivou a empresa e sua equipe de gestores a ousar na migração para outra linguagem, totalmente apartada do sistema anterior.

Modelo de TCO (Total Cust Ownership) utilizado

Necessidade de adequação tecnológica

		Softwares			
Requisitos de Gastos	**Meta**	***In house***	**Mercado 01**	**Mercado 02**	**Mercado 03**
Fatores de Mercado	5%	2%	5%	4%	2%
Custo da nova tecnologia	25%	30%	25%	28%	32%
Custo de Implantação	20%	26%	21%	26%	25%
Desempenho	17%	12%	17%	15%	17%
Interface	12%	12%	11%	9%	6%
Flexibilidade de Customização	13%	13%	13%	10%	10%
Inovação	8%	5%	8%	8%	8%
	100%	100%	100%	100%	100%

Quadro 2: Fatores e Custos Envolvidos na Decisão

Avaliadas as questões pertinentes e feitas as comparações decidiu-se em migrar para a Plataforma de desenvolvimento ***.NET*** produzido pela empresa do mercado denominada 01, na qual, mesmo não sendo a opção de menor custo financeiro (valores totais), oferecia uma série de vantagens, pois possui o sistema Operacional Windows Server e Banco de dados SQL Server, este último difere enormemente do anterior porque apresenta a característica de Banco de dados relacional com total integridade de dados e conectividade web, descentralização do processamento com o desenvolvimento em camadas – capta dados, consiste e aplica regra de negócios, armazena dados na base, performance em escala, por crescer em *HARDWARE* e em usuários, possui suporte do fabricante, disponibilidade e diversidade de profissionais no mercado, implicando na redução do custo com mão de obra, recursos visuais gráficos melhorando significativamente a interface, facilidade e flexibilidade na criação de relatórios, conectividade *WEB*, possibilidade de descentralização dos processos, flexibilidade de atualização do parque de máquinas, total integração com ferramentas administrativas, tais como o *Word, Excel, PowerPoint, PDF* entre outros, possibilidade de desenvolvimento remoto, maior segurança e qualidade de dados e possibilidade de redução de quadro de funcionários em áreas administrativas dada a automação de processos. O sistema também flexibiliza a integração com instituições externas, tais como bancos, fornecedores, clientes e organizações governamentais.

4.3 Desenvolvimento

A Empresa decidiu pelo desenvolvimento do sistema ERP a “quatro-mãos” e, para isso promoveu cursos e treinamento para a equipe interna, aumentou o seu quadro de funcionários e contratou uma empresa de consultoria.

O principal desafio era manter vivo o sistema legado, com customização para novas rotinas e manutenção das existentes para atender as demandas da empresa e desenvolver as rotinas no sistema novo, implantando os módulos desenvolvidos e alimentando-os com as informações inseridas no sistema antigo, sempre preparando a equipe interna para dar continuidade ao sistema quando efetivado a implantação total. O sistema foi dividido em tarefas e módulos, que consistiam em:

1) Separar as telas e rotinas do módulo a ser desenvolvido;
2) Verificar a estrutura dos arquivos;
3) Desenhar as telas no novo padrão, apresentar ao usuário responsável pela homologação buscando sugestões e esclarecimentos sobre a tela e a regra do negócio;
4) Desenvolver programa de migração dos Dados. (novas tabelas e tabelas ainda utilizadas no sistema antigo e que refletem sobre as rotinas já implantadas no sistema novo);
5) Desenvolver, testar internamente e passar para homologação o módulo desenvolvido;
6) Implantação parcial dos módulos desenvolvidos. Para isso concentramos os módulos dentro de sistemas que pudessem operar separadamente, ou através de atualizações diárias das informações inseridas no sistema antigo.

O prazo inicial para conclusão do trabalho estava previsto para um ano e meio, ou seja, janeiro de 2007, no qual deveria contemplar a migração completa do sistema, porém esse prazo acabou se estendendo por 8 meses por uma questão estratégica, pois a idéia inicial de fazer o novo sistema idêntico ao antigo foi alterado.

Outro fator relevante foi a alteração dos softwares e máquinas previamente definidas por outras com valores mais acessíveis. Os gestores também permitiram que os usuários propusessem atualizações e incorporação de novas ferramentas que customizassem e gerassem mais automação de processos através do sistema. Essa decisão encareceu o custo do projeto no quesito consultoria em comparação ao inicial, mas permitiu que inovações substanciais fossem incorporadas ao sistema e dessa forma mitigados os conflitos de agência.

O trabalho foi dividido em três equipes, interna, externa e usuário para homologação:
A **Equipe Interna** estava composta por cinco profissionais, sendo: um Analista de Sistema Jr que se dedicava em tempo integral no desenvolvimento e manutenção de programas no sistema antigo, um Analista de Sistema Jr que dividia suas tarefas em meio período no desenvolvimento e manutenção de programas no sistema antigo e meio período no desenvolvimento de telas e relatórios no sistema novo, um Analista de Sistema Jr que concentrava tempo integral no levantamento das tabelas a serem migradas e no desenvolvimento de programas para migração, um Analista de Sistema Jr que trabalhava tempo integral no desenvolvimento dos programas no sistema novo e, por fim, um Gerente TI PL que era responsável pela qualidade e cumprimento dos prazos do cronograma do desenvolvimento nos dois sistemas, suporte às equipes no levantamento de informações e definições de regras de negócios e modelagem de dados e programação do banco de dados (*Storage Procedures).*

A **Equipe Externa** estava composta por profissionais contratados pela empresa de Consultoria, variando o número de acordo com as necessidades do cronograma de desenvolvimento, gerenciados por um Consultor Sênior com a qualificação adequada e com várias certificações Microsoft, responsável pelo levantamento das regras de negócios, modelagem de dados e programação do banco de dados *(Storage Procedures)*, distribuição de tarefas para as equipes (Líder de Projeto) e homologação junto ao usuário responsável.

Os **Usuários Responsáveis pela Homologação** foram definidos pelos gestores de cada área e normalmente tratavam-se de gerentes ou funcionários indicados por ele, responsáveis pela definição das telas, regras de negócios, incorporação das rotinas e práticas do processo de sua área e pela homologação das rotinas desenvolvidas.

5. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS OBTIDOS

Conforme exposto, os gestores buscaram o que havia de mais moderno em tecnologia de equipamentos, banco de dados e ferramentas de desenvolvimento, estabelecendo métricas para a tomada de decisão de forma consciente e coerente . Esse conjunto possibilitou muitos benefícios para a empresa e seus clientes. Dentre eles, identificaram-se nas entrevistas com os gestores, os seguintes benefícios:

1) Conectividade: disponibilidade de um sistema moderno com total acessibilidade através da internet e a conectividade web com outros programas externos;
2) Desenvolvimento dentro dos requisitos recomendados pela fabricante dos softwares (Microsoft), o que assegura a qualidade dos softwares desenvolvidos, bem como a sua continuidade por quaisquer outros profissionais;
3) Segurança: um dos fatores de maior importância e relevância para dar aos gestores tranqüilidade quanto à confiabilidade dos dados armazenados e a disponibilidade das informações em tempo real e de forma mais clara, bem como rotinas de backup mais simples e com menor custo;
4) Automação de processos: a otimização de rotinas que permitiram o processamento mais rápido, proporcionando economia de tempo, máquina e mão de obra;
5) Autonomia de software; a liberdade de escolha de softwares e hardwares para implantação ou expansão do sistema e parque de máquinas;
6) Mão de Obra: aumento de ofertas de profissionais de desenvolvimento/suporte aos produtos implantados, fugindo assim de empresas proprietárias e profissionais caros;
7) Desempenho: um salto de qualidade em seu sistema e no desenvolvimento profissional e intelectual de seus funcionários;
8) Redução dos impactos e conflitos entre agentes mediante a adequação dos processos, tranqüilizando usuários e facilitando a integração do novo sistema.

Vale destacar que a empresa Alfa efetuou a troca do sistema por módulos e tal medida permitiu que ela continuasse operando em dois sistemas simultaneamente sem necessidade de pausa crítica. Os módulos mais complexos foram implantados em um único fim de semana e na segunda-feira toda a empresa, inclusive filiais estavam operando no novo sistema.

Ao longo do desenvolvimento das rotinas do novo sistema a empresa criou uma política de treinamento de funcionários com dois objetivos: primeiro era o puro e simples treino e o segundo abrir a oportunidade do usuário final em criticar o sistema e propor modificações performáticas para adaptação e otimização da operacionalidade.

Tal estratégia empresarial foi fundamental para manutenção da organização como um sistema vivo, que segundo Vasconcelos e Cyrino (2000), a estratégia empresarial se desenvolve a partir da compreensão (e busca) de vantagem competitiva associada com as imperfeições de mercado, desta forma a mudança e modernização torna-se um aspecto relevante para manter a competitividade e o desenvolvimento da organização e no processo de comum acumulação de recursos, essa idéia é amplamente discutida por Dierickx e Cool (1989) e desenvolvida teoricamente por Teece, Pisano e Shuen (1997) sob a perspectiva de capacidades dinâmicas.

Partindo da premissa geral da organização como um conjunto de recursos que são fundamentais para os processos de decisão, ações empreendidas e conseqüências gerenciais, em termos da formação, conservação e destruição de recursos "*em um mundo Schumpeteriano de competição baseada na inovação, concorrência baseada em preço/performance, retornos crescentes e na destruição criativa de competências existentes*" (TEECE; D.J; PISANO, G.; SHUEN, A, 1997, p.509); SCHUMPETER,[1934] 1955).

Enfatiza-se desta forma, o papel da gestão estratégica na adaptação e na reconfiguração dos recursos e habilidades organizacionais para enfrentar as exigências de ambiente externo dinâmico e mutável.

O estudo de caso demonstra, ainda, por meio de abordagem não quantitativa, os resultados da decisão arrojada que os gestores tiveram em abandonar um sistema construído ao longo de mais de quinze anos e que atendia suas necessidades, porém, de forma limitada e refém de uma tecnologia ultrapassada e inflexível às conectividades existentes, o que inibia o crescimento, automação e a modernização que certamente a levaria a uma perda de competitividade e conseqüentemente queda de rentabilidade, o que está de acordo com Souza e Zwicker (2004).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa foi desenvolvida, com o propósito de responder ao seguinte problema de pesquisa: **Quais são os benefícios da decisão de modernização de um sistema ERP, tendo como base as teorias organizacionais e o custo total de propriedade (TCO)?**

Pela análise das entrevistas, pôde-se constatar os diversos benefícios resultantes da decisão da empresa Alfa, em modernizar o seu sistema ERP. Dentre outros, merecem destaque as conquistas em termos de Conectividade, Segurança, Automação de Processos e obtenção de um melhor Desempenho. Um resultado importante conquistado, a despeito de sua intangibilidade, está relacionado à Redução dos Impactos e Conflitos entre Agentes internos da empresa.

Uma melhor possibilidade de Conectividade aliada à Segurança, tornam a empresa Alfa, mais ágil em seus processos internos, enquanto a Automação de Processos e o melhor Desempenho conferem a ela maiores possibilidades de obtenção de vantagem competitiva sobre seus concorrentes.

A pesquisa apontou ainda, que o uso da técnica TCO se mostrou eficiente, vez que, com ela foi possível aos gestores da empresa Alfa avaliaram de forma transparente, o desempenho individual e global dos fornecedores, com base em múltiplos critérios adotados. A técnica TCO permitiu a adoção de uma postura estratégica que possibilitou os gestores de Alfa identificarem valores de referência, que foram utilizados para a decisão em prol do desenvolvimento do novo sistema.

Deve-se ressaltar, que os resultados aqui apresentados são típicos da empresa estudada, portanto, não podem ser generalizados. Contudo, eles podem ser de alguma forma úteis para empresas que estão planejando modernizar seus sistemas ou substituir sistemas atuais desenvolvidos internamente, por sistemas adquiridos no mercado. Recomenda-se então, que a pesquisa seja continuada, com um número maior de empresas e com empresas de outros setores. Futuros estudos poderão focar a avaliação dos resultados contábeis e financeiros ou uma abordagem qualitativa sobre o impacto comportamental dos funcionários envolvidos, bem como o desafio de quantificar o investimento neste ativo intangível para imobilização.

Outro aspecto a ser levado em consideração foram as limitações encontradas pelos pesquisadores, pois a organização estudada não encontrou empresas que passaram pelo mesmo processo de migração com troca total de ambiente, linguagem e banco de dados *(Mumps X Windows)*, impossibilitando uma análise comparativa de resultados.

O estudo de caso atendeu ao que a pesquisa se propôs e deixou aberto uma lacuna interessante para trabalhos complementares de avaliação quantitativa da aderência entre uma tecnologia desenvolvida *in-house* e outra adquirida no mercado. Certamente fica um campo amplo e atraente à novas pesquisas, visto que o estudo de caso explanatório teve por objetivo não concluir o estudo, mas desenvolver idéias para novos estudos (YIN, 2005).

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2004.

COLLIS, Jill, HUSSEY, Roger. **Pesquisa em Administração**. Porto Alegre: Bookmann, 2006

CHIAVENATO, I. **Teoria geral da administração**. 6. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

CORRAR, L. J.; THEÓPHILO, C. R. **Pesquisa operacional para decisão em contabilidade e administração.** São Paulo: Atlas, 2004.

DORAN, J.; WALSH, C. **The effect of enterprise resource planning (ERP) systems on accounting practices in companies in Ireland**. In The Irish Accounting Review; winter 2004; 11, 2, p. 17-34, 2004.

FEENY, D. E WILLCOCKS, L. (1998) **Core is capabilities for exploiting IT**. Sloan Management Review, 39, 3, 9-21.

GITMAN, Lawrence J.. **Princípios de Administração Financeira**. São Paulo: Harbra, 2002.

GOMES, L.; ARAYA, M.; CARIGNANO, C. **Tomada de decisões em cenários complexos.** São Paulo: Pioneira Thompson Learning, 2004.

GOMES, L.; GOMES, C.; ALMEIDA, A. **Tomada de decisão gerencial.** São Paulo: Atlas, 2002.

IUDÍCIBUS, Sérgio de e Marion, José C.. **Curso de Contabilidade para não Contadores**. S. Paulo: Atlas, 2000.

KEELLING, Ralph**. Gestão de Projetos**. São Paulo: Editora Saraiva, 2002.

LUPOLI Jr, J. G.; ANGELO, C. F.; TANABE, M. **O Comportamento de Equipe em Processos Decisórios Gerenciais: Um Experimento com Grupos de Trabalho**. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO, 30, 2006, Salvador, BA. Anais....Rio de Janeiro, ANPAD, 2006. 1 CD-ROM.

MARCONI, M.A.; LAKATOS, E.M. **Metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2007.

MARINS, L. M. **Economia, Tecnologia e Inovação: da Teoria da Firma à Gestão da Inovação Tecnológica**. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO, 30, 2006, Salvador, BA. Anais....Rio de Janeiro, ANPAD, 2006. 1 CD-ROM.

PADOVEZE, Clóvis Luís. **Curso Básico Gerencial de Custos**. São Paulo: Thomson, 2005.

SOUZA, C. A.; ZWICKER, R.; Vidal, A. G. R.; Siqueira, J. O. **Avaliação do Grau de Informatização de Empresas: Um estudo em indústrias Brasileiras**. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM

ADMINISTRAÇÃO, 30, 2006, Salvador, BA. Anais....Rio de Janeiro, ANPAD, 2006. 1 CD-ROM.

SCHUMPETER, J. (1942). **Capitalismo, socialismo e democracia**. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1961.

SCHUMPETER, J. **The Theory of Economic Development**. Cambridge: Harvard University Press, 1934.

TEECE, D. J.; PISANO, G.; SHUEN, A. **Dynamic Capabilities and Stategic Management**. **Strategic Management Journal**, v.18, n.7, p.509-533, ago 1997.

VASCONCELOS, F. C.; QUEIROZ, M. A.; GOLDSZMIDT, G. B. **Rendas econômicas e legitimidade: Incorporando elementos da Teoria Institucional no campo da Estratégia Empresarial**. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO, 30, 2006, Salvador, BA. Anais....Rio de Janeiro, ANPAD, 2006. 1 CD-ROM.

WALGACA, HANNA TATARCHENKO.; PEIXE, JULINÊS BEGA; SILVA, WESLEY VIEIRA; DEL CORSO, JANSEN MAIA. **Avaliação da Escolha de um Fornecedor Sob Condição de Riscos A Partir do Método de Árvore de Decisão**. XXXI Encontro ANPAD.

WILLIAMSON, O. E. **The Economic Institutions of Capitalism**. New York: Free Press, 1985.

WRIGHT, Peter; KROLL, Mark J. & PARNELL, John. **Administração Estratégica**: conceitos. São Paulo: Atlas, 2000.

YIN, ROBERT R. K. **Estudo de Caso Planejamento e Métodos**. 3ª Edição, Porto Alegre. Editora Bookman, 2005.