UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE DE
RIBEIRÃO PRETO
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO DE ORGANIZAÇÕES

EDUARDO THOMAZIM DE OLIVEIRA

Implantações de sistemas ERP em *cloud computing*: um estudo sobre os fatores críticos de sucesso em organizações brasileiras

Orientador: Prof. Dr. Ildeberto Aparecido Rodello

RIBEIRÃO PRETO
2012

Prof. Dr. João Grandino Rodas
Reitor da Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Sigismundo Bialoskorski Neto
Diretor da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto

Prof. Dra. Sonia Valle Walter Borges de Oliveira
Chefe do Departamento de Administração da Faculdade de Economia, Administração e
Contabilidade de Ribeirão Preto

EDUARDO THOMAZIM DE OLIVEIRA

Implantações de sistemas ERP em *cloud computing*: um estudo sobre os fatores críticos de sucesso em organizações brasileiras

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração de Organizações da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Ciências. Versão Corrigida. A original encontra-se disponível na FEA-RP/USP

Orientador: Prof. Dr. Ildeberto Aparecido Rodello

RIBEIRÃO PRETO
2012

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que seja citada a fonte.

Thomazim, Eduardo de Oliveira

Implantações de sistemas ERP em cloud computing: um estudo sobre os fatores críticos de sucesso em organizações brasileiras, 2012.

114 p. : il. ; 30 cm

Dissertação de Mestrado, apresentada à Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto/USP. Área de concentração: Mercado e Geração de Valor.

Orientador: Rodello, Ildeberto Aparecido.

1. ERP. 2. Fatores críticos de Sucesso. 3. *Cloud computing*.

RESUMO

THOMAZIM, E. O. **Implantações de sistemas ERP em *cloud computing*: um estudo sobre os fatores críticos de sucesso em organizações brasileiras.** 2012. 114 f. Tese (Mestrado) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2012.

A história dos sistemas ERP tem início nos anos 90 com sua adoção por grandes corporações. Seu uso tem se intensificado, bem como suas funcionalidades complementares, com o objetivo de integrar os processos de gestão da empresa dentro e fora do espaço físico tradicional. Já sua adoção pelas organizações tem sido alavancada com objetivo de redução de custos, mas, justamente o custo de sua implantação tem sido um limitador. A possibilidade de utilização do ERP em *cloud computing* se mostra uma alternativa viável, pois reduz uma série de custos da implantação. No entanto, a implantação do ERP em *cloud computing* traz influências sobre o formato em que o ERP é implantado, bem como modifica os fatores relevantes (críticos para o sucesso) da sua implantação e utilização. Este trabalho analisa os fatores críticos de sucesso existentes na literatura atual e como estes foram relevantes em implantações feitas em *cloud computing* nas 3 empresas estudadas. Trata-se então de um estudo de casos realizado a partir de um roteiro de entrevistas, aplicado aos responsáveis pela implantação interna e externamente em três empresas brasileiras de ramos de atuação e sistemas implantados diferentes. Este trabalho apresenta conceitos relacionados aos sistemas ERP e os fatores críticos de sucesso disponíveis na literatura, bem como uma caracterização deste novo ambiente de *cloud computing* e a relação existente com implantações de ERP já registrados. A partir destes resultados outros estudos podem acompanhar a evolução de *cloud computing* ligado ao ERP ou a partir de uma base instalada maior, segmentar as análises e até mesmo consolidar metodologias de implantação para este novo formato. Por se tratar de um estudo de caso, as conclusões não podem ser generalizadas para todas as organizações, além disso, a existência de poucos fornecedores e poucas implantações de ERP no formato *cloud computing*, tratando-se de uma tecnologia muito recente, conferem outra limitação para este estudo.

Palavras-chave: ERP, fatores críticos de sucesso, *cloud computing*.

ABSTRACT

THOMAZIM, E. O. Implementations of ERP on cloud computing: a study on the critical success factors in Brazilian organizations. 2012. 114 f. Tese (Mestrado) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2012.

The history of ERP's systems starts in 90 years with the adoption by large corporations. Its use has intensified since then as well as additional features, in order to integrate the company's management processes within and outside the traditional physical space. Since its adoption by organizations have been leveraged in order to reduce costs, but, just the cost of its implementation has been a limiter. The usability of ERP on cloud computing proves a viable alternative because it reduces a number of deployment costs. However, the implementation of ERP in cloud computing brings influences on the format in which the ERP is implemented, as well as modify the relevant factors (critical success) of their deployment and use. This paper analyzes the critical success factors in the existing literature and how these were relevant in cloud computing deployments made in 3 companies studied. It is then a case study carried out from a set of interviews applied to those responsible for implementing internally and externally in three Brazilian companies midsize segments of operation and different systems deployed. This paper presents concepts related to ERP systems and the critical success factors available in the literature, as well as a characterization of this new cloud computing environment and the relationship with existing ERP implementations already registered. From these results, other studies may follow the evolution of cloud computing ERP connected to or from a larger installed base, segment analysis and even consolidate deployment methodologies for this new format. Because it is a case study, the findings can't be generalized to all organizations, moreover, that there are few suppliers and few ERP implementations in the format cloud computing, as it is a very recent technology, provide another limitation for this study.

Key words: ERP, critical success factors, cloud computing

**À Cintia, minha esposa,
que contribuiu desde o início
para a realização deste objetivo.**

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais e irmãs que, da melhor forma possível, me incentivaram, e aos amigos da empresa que me apoiaram principalmente nas experiências e contatos, indispensáveis para a conclusão deste trabalho.

Agradeço especialmente ao Beto pelo enorme apoio, que foi muito além da orientação acadêmica.

Muito obrigado.

“Os que andam em negócios humanos dizem
que o tempo é ouro. – Parece-me pouco;
para nós, que andamos em negócios de almas,
o tempo é Glória!”

São Josemaria Escrivá

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Módulos do sistema ERP	19
Figura 2 – Ciclo de vida ERP segundo Shao et al. (2009)	20
Figura 3 – Ciclo de vida ERP segundo Law, Chen e Wu (2010)	22
Figura 4 – Ranking de tecnologias	37

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Estrutura do trabalho	16
Quadro 2 – Os 10 obstáculos e oportunidades para o crescimento de <i>cloud computing</i>	39
Quadro 3 – Protocolo de estudo de caso.....	47
Quadro 4 - Impacto dos recursos de <i>cloud computing</i> no novo ambiente das empresas estudadas	71
Quadro 5 - Impacto dos fatores críticos de sucesso na implantação de um ERP nas empresas estudadas.....	72

LISTA DE SIGLAS

BPR	<i>Business Process Re-engineering</i>
CRM	<i>Customer Relationship Management</i>
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i>
FCS	Fatores Críticos de Sucesso
IaaS	<i>Infrastructure as a Service</i>
IASB	<i>International Accounting Standards Board</i>
ICMS	Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
IFRS	<i>International Financial Reporting Standards</i>
MRP	<i>Material Requirement Planning</i>
MRP II	<i>Manufacturing Resource Planning</i>
M&S	Manutenção e Suporte
PaaS	<i>Platform as a Service</i>
PC	<i>Personal Computer</i>
PME	Pequenas e médias empresas
SaaS	<i>Software as a Service</i>
SCM	<i>Supply Chain Management</i>
SINTEGRA	Sistema Integrado de Informações sobre Operações Interestaduais
SPED	Sistema Público de Escrituração Digital
TI	Tecnologia da Informação

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
1.1	Problema de Pesquisa	14
1.2	Objetivos.....	14
1.3	Justificativa.....	15
1.4	Estrutura do trabalho.....	16
2	SISTEMAS ERP	17
2.1	Caracterização de Sistemas ERP	17
2.2	O ciclo de vida dos sistemas ERP.....	20
2.3	Fatores críticos de sucesso na implantação de sistemas ERP no formato convencional.....	23
2.4	Implantações de ERP: casos empíricos	31
3	CLOUD COMPUTING E SISTEMAS ERP	33
3.1	<i>Cloud Computing</i> e SaaS	33
3.2	ERP no formato de <i>Cloud Computing</i>	39
3.3	Fatores críticos de sucesso: ERP e <i>Cloud Computing</i>	41
4	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	45
4.1.	Procedimentos de pesquisa.....	48
4.2.	Questões de estudo de caso	48
4.3.	Guia para reportar o estudo de caso	48
4.4.	A coleta de dados.....	48
4.5.	Limitações do método	49
5	APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS	50
5.1.	Entrevista com a organização A	50
5.1.1.	<i>Caracterização da organização A</i>	50
5.1.2.	<i>Caracterização do respondente</i>	50
5.1.3.	<i>Características de cloud computing e fatores críticos de sucesso na implantação do ERP</i>	50
5.2.	Entrevista com a organização B	57
5.2.1.	<i>Caracterização da organização B</i>	57
5.2.2.	<i>Caracterização do respondente</i>	58
5.2.3.	<i>Características de cloud computing e fatores críticos de sucesso na implantação do ERP</i>	58
5.3.	Entrevista com a organização C	64
5.3.1.	<i>Caracterização da organização C</i>	64
5.3.2.	<i>Caracterização do respondente</i>	64
5.3.3.	<i>Características de cloud computing e fatores críticos de sucesso na implantação do ERP</i>	64

6	ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS.....	71
6.1.	Recursos de <i>Cloud computing</i>	73
6.2.	Fatores críticos de sucesso na implantação do ERP	74
7	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	77
7.1.	Conclusões	77
7.2.	Limitações da pesquisa e sugestões para futuros estudos	79
	REFERÊNCIAS	81
	APÊNDICE A – ROTEIRO DE ENTREVISTA.....	85
	APÊNDICE B – Entrevista com responsável TI empresa A	88
	APÊNDICE C – Entrevista com consultoria responsável empresa A.....	93
	APÊNDICE D – Entrevista com responsável TI empresa B	95
	APÊNDICE E – Entrevista com Consultoria responsável empresa B	100
	APÊNDICE F – Entrevista com responsável TI empresa C	103
	APÊNDICE G – Entrevista com consultoria responsável empresa C.....	111

1 INTRODUÇÃO

A competitividade entre as organizações e, principalmente, o nível de exigência de informações estruturadas, seja pelos órgãos fiscalizadores e arrecadadores ou mesmo pelos clientes e instituições de crédito no Brasil, tem feito com que cada vez mais as pequenas e médias empresas (PME) invistam em sistemas de gestão integrados, os *Enterprise Resource Planning* (ERP). Para suprir esta demanda no mercado de PME, as organizações de *software* antes voltadas para negócios maiores, vêm se posicionando neste nível inferior do mercado de sistemas ERP e buscando formas de oferecer tais ferramentas de forma acessível a este mercado.

Para Boggs (2010), as tecnologias antes reservadas a grandes organizações, tornaram-se um investimento economicamente eficaz para PME. Novas abordagens ao desenvolvimento, implantação, uso e gerenciamento de *software* tornaram as tecnologias de valor agregado, como o ERP, mais acessíveis, baratas e fáceis de usar. Além disso, o ambiente competitivo em constante mudança oferece às organizações cada vez menos espaço para erros durante a implantação de novas iniciativas e programas.

Outra justificativa para a crescente busca por sistemas ERP por parte das PME no Brasil, é o nível de exigência na integração entre processos ser cada vez maior. Nos últimos anos, no Brasil, diversas mudanças impostas pela legislação vigente fez com que as PME tivessem que se adaptar a uma série de exigências.

Dentre essas exigências, é possível citar o Sistema Integrado de Informações sobre Operações Interestaduais (SINTEGRA) iniciado em 1997, que se trata de um controle informatizado das operações de entradas e saídas interestaduais de mercadorias e serviços, realizados pelos contribuintes do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), conforme Secretaria da Fazenda (2003).

Outra grande exigência segundo Secretaria da Fazenda (2006) foi o Sistema Público de Escrituração Digital (SPED), oficializado em janeiro de 2007, tratando-se de uma solução tecnológica que oficializa os arquivos digitais das escriturações fiscal e contábil dos sistemas empresariais dentro de um formato digital específico e padronizado.

Em 2009, o *International Financial Reporting Standards* (IFRS) entrou em vigor, tratando-se de um conjunto de pronunciamentos de contabilidade internacionais publicados e revisados pelo *International Accounting Standards Board* (IASB). As normas IFRS também foram adotadas com o objetivo de harmonizar as demonstrações financeiras consolidadas publicadas pelas empresas de capital aberto, tornando-se obrigatória para todas as empresas de capital aberto e as de capital fechado de médio e grande portes (MUGGLESTONE, 2011). No entanto, para financiamentos de valor mais expressivo, os bancos passaram a exigir as demonstrações financeiras de acordo com o novo padrão, trazendo a obrigação para empresas que desejem possuir tais linhas, independente do porte.

Busch e Grudnitski (1989) já alertavam para a “crescente necessidade de coordenação e sincronização de operações dentro e fora das organizações”, aliado à constante atualização de bases legais e exigências destas em meios eletrônicos, integrados e em curto espaço de tempo. Organizações que oferecem soluções realmente integradas e contemplam estas necessidades de legislação são as de maior participação no mercado nacional, acumulando mais de 80% dos sistemas ERP do mercado (FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS, 2011).

Além disso, o cenário econômico atual requer que as organizações criem recursos de gerenciamento de informações que as posicionem para futura vantagem competitiva. Agindo dessa forma, as organizações saberão como melhor gerenciar a eficiência, a produtividade e os custos e poderão inovar rapidamente em mercados em rápida mudança. Para a maioria das organizações não é uma questão de abordar os recursos de gerenciamento de informações, mas quando o farão e quanto custará. Os executivos precisam situar as organizações rapidamente no gerenciamento contínuo de informações e determinar as prioridades do cenário atual. A jornada para um gerenciamento eficiente de informações empresariais é um processo contínuo e único para cada empresa (TAPSCOTT, 2009).

Buyya et al. (2009) apresenta que a alternativa atual na redução de custos na implantação e manutenção de sistemas ERP é a adoção do *cloud computing* (computação nas nuvens), um novo conceito na área de Tecnologia da Informação (TI) que consiste em compartilhar recursos computacionais por meio da interligação de sistemas ao invés de possuir este recurso localmente dentro da empresa. O surgimento do conceito de *cloud computing* se encaixa como uma nova

opção nesse esforço e pode vir a se transformar na solução efetiva para a redução de custos na área.

Segundo Camargo Junior, Pires e Souza (2010), a adoção do *cloud computing* traz a possibilidade de revisão dos custos da implantação e manutenção de sistemas ERP, assim como em qualquer outro sistema que se deseja rodar em *cloud*, diminuindo seu custo por usuário ao mês. Além disso, apresentam números da ordem de 50% de redução do custo dos trabalhos com configuração, operação, gestão e monitoramento de sistemas, melhoria de 75% na utilização de capital da companhia ao reduzir significativamente os custos de licença e ciclo de provisionamento de gastos, bem como melhora na qualidade de seus aplicativos através da eliminação de 30% dos defeitos dos *softwares* e, por fim, reduz os custos de suporte aos usuários finais em até 40%.

Reforçando o que esta nova tecnologia tem conseguido no mercado de TI, segundo uma pesquisa do IDC (2010 apud Kohn 2010), atualmente 4% das aplicações (*softwares* utilizados) já estão em *cloud*. Segundo esta mesma pesquisa, as projeções para 2014 serão de 40% das aplicações sendo utilizadas neste novo formato, proporcionando um crescimento projetado de 1.000% em 4 anos.

Na América Latina, segundo Aberdeen Group (2010), as organizações usam sistemas ERP para responderem a pressões de maneira bastante idêntica à das organizações de outras regiões do mundo. A principal ação estratégica é a mesma, independentemente do desempenho do ERP. O papel do sistema ERP na otimização e aceleração de processos empresariais é amplamente reconhecido. Neste contexto, plataformas que possibilitem a maximização da utilização do sistema ERP alcançando estes objetivos terão destaque.

Para que todos os benefícios apresentados sejam concretos, é indispensável que o processo de implantação do ERP em *cloud*, desde a seleção até sua conclusão seja apoiada pela experiência existente. Neste sentido, a partir de estudos abrangentes, o primeiro de Nah, Lau e Kuang (2001) que reúne 12 fatores críticos de sucesso (FCS), pontos chave que definem o sucesso ou o fracasso de um objetivo definido por um planejamento de determinada organização. Juntamente com o estudo de Upadhyayu, Jahanyan e Dan (2011) que trazem os resultados de uma compilação abrangente da literatura e análise de fatores críticos de sucesso em implantação de sistema ERP no contexto indiano de micro, pequenas e médias empresas. Nesta compilação

são definidos 17 fatores críticos de sucesso. Estes fatores contemplam pontos relevantes da implantação de sistemas ERP.

Neste contexto, é possível uma análise para identificar os fatores críticos que podem garantir o sucesso do projeto de implantação do ERP neste novo formato de *cloud computing* verificados na prática em três casos de empresas brasileiras.

1.1 Problema de Pesquisa

Portanto, analisando esse contexto científico e de mercado apresentado, é possível estruturar o seguinte problema de pesquisa:

Quais os impactos que a implantação de sistemas ERP em *cloud computing* em organizações brasileiras tem sobre os fatores críticos de sucesso de implantações ERP no formato convencional?

1.2 Objetivos

A partir do problema de pesquisa, este estudo tem como objetivo geral realizar um estudo empírico, tendo como base 3 (três) organizações brasileiras que implantaram sistemas ERP no formato *cloud computing*, analisando o impacto dos fatores críticos de sucesso descritos em implantações de sistema ERP feitas no formato convencional.

Os objetivos específicos dessa dissertação são:

- Identificar um referencial teórico para apoiar o estudo empírico;
- Compreender quais são os fatores críticos mais relevantes na implantação do sistema ERP em *cloud computing*;
- Gerar recomendações sobre os fatores críticos de sucesso para a implantação do sistema ERP em *cloud computing*, alertando quais tem maiores impactos, no sentido de minimizá-los.

1.3 Justificativa

Esta pesquisa torna-se viável devido à necessidade de se identificar quais os impactos que os fatores críticos de sucesso de implantações de ERP têm na sua implantação em *cloud computing* que, por se tratar de uma tecnologia emergente e recentemente disponível para esta finalidade, dispõe de pouco estudo.

Para Aberdeen Group (2010) a necessidade de reduzir custos permanece sendo a principal indutora de negócios para aquelas organizações que ainda devem implantar um sistema ERP. Outros fatores relevantes são a necessidade de respostas mais rápidas, bem como a necessidade de melhorar a experiência geral dos clientes. Ainda segundo Aberdeen Group (2010), inovação, crescimento e interoperabilidade também são fatores importantes na condução de estratégias de sistemas ERP.

Saran (2010) afirma que as organizações devem considerar o uso de *cloud computing* para o ERP. Tanto a SAP¹, maior empresa de ERP do mundo, por meio de seu produto *Business ByDesign SaaS* suíte, quanto organizações como a Lawson², que possui ERP direcionado a organizações que procuram uma opção de implantação mais acessível, flexível e ágil, oferecem ERP via *cloud computing*. Assim, *cloud computing* pode ser útil para melhorar a eficiência da manutenção, custo e técnicas de implantações de sistemas ERP (GOEL; KIRAN; GARD, 2009). No entanto Goel, Kiran e Gard (2009) também ressaltam que além dos benefícios, há muitas questões que precisam ser tratadas e que podem ser superadas com planejamento adequado e associação de pessoas certas.

Chen e Chen (2010) reforçam que *cloud computing* vai mudar a paisagem econômica de TI, especialmente em sistemas ERP, com a mesma magnitude que fez na primeira onda da internet. Afirmam ainda que no futuro tudo será um modelo serviço, identificando-se pela sigla “aaS” (*as a service*). Principalmente *software as a service* (SaaS) e plataforma *as a service*

¹ **SAP** é uma empresa alemã criadora do sistema integrado de gestão empresarial do mesmo nome. Ao longo de três décadas, a SAP evoluiu de uma empresa pequena e regional a uma organização de alcance mundial. Hoje, a SAP é a líder global de mercado em soluções de negócios colaborativas e multiempresas.

² **Lawson Software** é uma empresa que desenvolve *software* de gestão de negócio, fornece manutenção e consultoria para clientes. Atua em empresas de pequeno e médio porte e não figura entre as maiores empresas de ERP.

(PaaS), bem como novos tipos de infra estrutura de negócios que ajudarão os clientes em potencial e compradores a descobrir, comprar, implantar e gerenciar, o que irá acelerar radicalmente este fenômeno de gerenciar negócios.

De acordo com Schlichter e Kraemmergaard (2010), os estudos de caso têm sido o método mais usado em 22% dos artigos publicados sobre ERP na última década. Além disso, esses autores revelam que o conhecimento acadêmico sobre sistemas ERP atingiu certa maturidade e que esse campo de pesquisa é interdisciplinar.

1.4 Estrutura do trabalho

Em relação à sua estrutura, esta dissertação subdivide-se em sete partes. Após esta seção de introdução, será apresentada a revisão da literatura, fundamentação teórica conceitual do trabalho de pesquisa nos Capítulos 2 e 3, discutindo-se as bases teóricas para os conceitos de sistemas ERP, fatores críticos de sucesso nas implantações, o conceito de *cloud computing* e *software* como serviço, e por fim o relacionamento entre os fatores críticos de sucesso na implantação de ERP e *cloud computing*, plataforma que servirá de base para a verificação dos demais conceitos apresentados. No Capítulo 4, serão apresentados os procedimentos metodológicos do trabalho, seguidos da caracterização das organizações estudadas, dos respondentes e da apresentação das respostas relacionadas às características de *cloud computing* e fatores críticos de sucessos na implantação do ERP (Capítulo 5) e da análise e interpretação dos resultados (Capítulo 6). Finalmente, serão apresentadas as conclusões e recomendações desta pesquisa (Capítulo 7) conforme resumido no Quadro 1:

Capítulo 1	Introdução
Capítulo 2	Sistemas ERP
Capítulo 3	<i>Cloud computing</i> e sistemas ERP
Capítulo 4	Procedimentos Metodológicos
Capítulo 5	Apresentação dos resultados
Capítulo 6	Análise e interpretação dos resultados
Capítulo 7	Conclusões e recomendações

Fonte: Elaborado pelo autor

Quadro 1 – Estrutura do trabalho

2 SISTEMAS ERP

Este Capítulo apresenta os conceitos básicos dos principais temas relacionados com a fundamentação teórica do trabalho: sistemas ERP e *cloud computing*. Sobre sistemas ERP é apresentado e discutido seu ciclo de vida e fatores críticos de sucesso. Sobre *cloud computing*, por sua vez, são apresentadas definições e diferentes visões sobre a sua utilização em sistemas ERP.

2.1 Caracterização de Sistemas ERP

Para Turban (2008), o surgimento dos sistemas ERP se deve à necessidade de integrar todos os departamentos e fluxos de informações funcionais de uma empresa em um único sistema de computador provendo visibilidade da informação e confiabilidade na mesma. Os sistemas informatizados de gestão são utilizados nas organizações desde a década de 1950, quando a realidade tecnológica foi associada principalmente aos conceitos de controle. Até ali, os sistemas eram baseados em computadores de grande porte e de difícil manuseio. Além disso, sua utilização era cara e de lenta disseminação, possível apenas para organizações muito grandes.

Mendes e Escrivão Filho (2002) relatam que na década de 1970, quando já havia uma maior difusão de computadores, ainda que de grande porte, a expansão econômica mundial proporcionou a disseminação dos sistemas do tipo MRPs (*Material Requirement Planning*), considerados os antecessores dos sistemas ERP. Os sistemas MRP tinham arquitetura modular, mas permitiam o intercâmbio de dados, possibilitando ao usuário uma visão mais completa dos processos controlados.

Posteriormente, na década de 1980 ocorreu a redução no tamanho e no preço bem como a popularização dos computadores, agora na forma dos PCs (*Personal Computers*), que, ligados por meio de redes de comunicação, possibilitavam entrada e acesso de dados em diversos pontos da empresa, condição para o uso de sistemas informatizados em diversos níveis organizacionais. Nesta época o conceito é renomeado para MRP II (*Manufacturing Resource Planning*) quando adquire caráter mais amplo e começa a controlar processos fabris, incluindo mão-de-obra e produção com controle de capacidade finita (SOUZA, 2000).

A evolução do MRP II acontece na década de 1980 quando começam a ter agregados a eles módulos gerenciais, tirando o perfil de chão de fábrica e dando aos sistemas abrangência organizacional. Inicialmente as áreas contempladas foram as mais ligadas à produção, como as áreas de contabilidade/finanças (contas a pagar e receber) e almoxarifado. Em seguida vieram sistemas para gestão de pessoal com controle sobre folha de pagamento e controle de ponto e assim por diante.

Este conceito de integração vem evoluindo, partindo para integração entre os sistemas que pode se dar na cadeia de suprimentos, o SCM (*Supply Chain Management*), ou mesmo na utilização dos *webservices*, pontos de integração específicos, acessáveis via *web*.

O ERP, para O'Brien (2007), é um sistema interfuncional que atua como uma estrutura para integrar e automatizar muitos dos processos de negócios realizados pelas diversas funções da empresa. Ele é agrupado em módulos com objetivo de desempenhar os processos vitais internos da empresa.

As definições exatas sobre quais áreas e funcionalidades os sistemas ERP abrangem não são universais. Entretanto, para Lee, Rahmati e Xu (2008) elas não contêm grandes diferenças. Eles propõem quatro perspectivas. A primeira, de processo de negócio, onde os sistemas ERP são instrumento para ajudar as organizações a gerenciarem simultaneamente todos os processos de forma integrada. A segunda, de comunicação, onde o sistema de informação integra todos os fluxos de informação e provê acesso em tempo real à informação. A terceira, de tecnologia, trata-se de sistemas de pacotes configuráveis multi-módulos utilizando-se de uma única base de dados e suportando processos intra-funcionais. Por fim, a quarta perspectiva, de funcionalidade, trata como sistemas que proveem suporte para as principais atividades organizacionais. A Figura 1 ilustra os módulos presentes em um pacote ERP brasileiro.

Fonte: Global Web ERP³

Figura 1 – Módulos do sistema ERP

É possível perceber 7 grandes módulos: finanças, controladoria, administrativo, comercial, indústria, legal e recursos humanos. Para cada um deles há vários sub-módulos. É importante ressaltar que, apesar de poucas, pode haver diferenças na quantidade de módulos, dependendo da empresa de ERP.

As várias perspectivas completam a definição destes sistemas que nas últimas décadas participaram de mudanças nos processos das organizações e evoluíram junto com elas. Por tratar-se de um processo que, segundo Souza e Saccol (2003) é demorado, caro e exaustivo, a

³ **Globalweb** é uma empresa que une a expertise em desenvolvimento de *software* de gestão de negócios, a excelência no *outsourcing* e infraestrutura de TI.

implantação de um sistema ERP requer muita atenção em cada uma de suas fases para que o resultado dos esforços durante todo este período seja um sucesso.

2.2 O ciclo de vida dos sistemas ERP

A implantação de um sistema ERP pode ser melhor entendida a partir da caracterização do seu ciclo de vida que aparece em distribuições e abordagens variadas.

Para Cooper (1990 apud Shao et al., 2009) o ciclo de vida do ERP pode ser apresentado em um modelo de seis estágios que tem sido amplamente utilizado nas pesquisas sobre sistemas de informação (Figura 2). Com base no modelo de seis estágios, todo o ciclo de vida de implantação de ERP pode ser dividido em: iniciação, adoção, adaptação, aceitação, rotinização e infusão.

Fonte: adaptado de Shao et al. (2009)

Figura 2 – Ciclo de vida ERP segundo Shao et al. (2009)

Na fase de iniciação são identificadas correspondências entre as funcionalidades de um sistema ERP e sua aplicação nos processos da organização. Na fase de adoção a decisão de investimento de recursos para a implantação do ERP é tomada. Na adaptação, por sua vez, o sistema ERP é instalado, customizado e mantido. Os procedimentos são desenvolvidos e revistos e os usuários são treinados tanto nos novos procedimentos quanto no ERP. Em seguida, na fase de aceitação, membros da organização devem se comprometer com o sistema ERP implantado. Na fase de rotinização de uso, o sistema ERP passa a ser encarado como uma atividade normal da empresa. Por fim, na infusão uma maior eficácia organizacional é obtida pelo uso do sistema ERP de forma mais abrangente e integrada, apoiando o aumento do nível de trabalho.

O modelo de seis estágios é útil para a compreensão das várias fases da implantação de um ERP, incluindo os fatores e eventos que o influenciam.

Para Souza e Zwicker (1999), o ciclo de vida dos sistemas ERP é dividido em somente 3 fases. A primeira é por eles considerada a etapa de decisão e seleção, a etapa de implantação é a segunda, sendo a terceira e última, aquela que se refere à utilização do sistema.

A etapa de seleção é onde a organização percebe a necessidade do sistema e decide pela aquisição ou pelo desenvolvimento específico. Na linha da aquisição, devem-se observar cuidados com o processo de seleção, com o intuito de buscar o sistema que seja mais aderente aos processos da organização. Nesse cenário, várias metodologias são propostas, tais como: Azeredo et al. (2010), Mendes e Escrivão Filho (2002) e Tonini (2006), dentre outras.

A segunda etapa pode ser definida como aquela em que o sistema começa a ser utilizado em suas funções de processamento de transações empresariais. Nesta fase é importante que o ERP tenha sido adequadamente parametrizado, ou seja, corretamente configurado segundo as regras de negócio praticadas pela organização na qual vai funcionar, e, caso necessário, customizado.

Além disso, na segunda fase são inseridos os dados iniciais e os processos de negócio são adequadamente adaptados para funcionamento no sistema. Ainda nesta fase, é necessário que estejam completos e corretamente instalados todos os *softwares* que apoiarão a utilização do sistema. É necessário ainda que seus usuários estejam devidamente treinados e que sejam identificadas as vias de suporte em caso de falha.

A terceira fase, da utilização, se destaca pela consolidação dos processos implantados e identificação de melhorias possíveis e aplicáveis ao sistema.

Zmud (1987 apud Law, Chen e Wu, 2010) apresenta, por sua vez, as fases existentes no ciclo em função da forma de implantação. Sistemas ERP podem ser implantados em formato *big-bang* ou abordagem faseada. De acordo com o modelo de implantação faseada, o ciclo de vida consiste em quatro fases: adaptação, aceitação, rotinização e infusão. As duas últimas fases, rotinização e infusão, compõem o estágio de pós-implantação. Rotinização é a fase onde o ERP é assimilado como atividade de rotina de uma organização. A fase de infusão é onde as melhorias são implantadas ou qualquer situação desordenada (como *bugs*, *drivers* desatualizados, incompatibilidade de *hardware* e *software* e desconhecimento dos novos usuários do sistema) é

corrigida. A fase da infusão não deve ser tratada às pressas e a manutenção e a evolução do sistema instalado devem ser tratadas adequadamente para cumprir os requisitos de negócios em desenvolvimento.

Em seu estudo, Law, Chen e Wu (2010) o ciclo de vida do sistema ERP é considerado com foco no resultado obtido, dando ênfase na manutenção e suporte (M & S), pois acreditam que seja de grande importância para o sucesso da execução bem como para a operação do sistema. Reforçam também que nos últimos anos muitos pesquisadores e consultores de ERP salientaram que excesso de customização aumenta os custos e riscos da aplicação. Além disso, as modificações das funcionalidades de ERP também colocam dificuldades para atualizações do *software* e de migração para versões futuras. Assim, é prudente evitar fazer personalizações no primeiro momento tendo em vista o risco de perdê-las na migração e atualização para uma nova versão do produto. A Figura 3 ilustra as fases do ciclo de vida e faz agrupamento delas em etapas de implantação e manutenção.

Fonte: adaptado de Law, Chen e Wu (2010)

Figura 3 – Ciclo de vida ERP segundo Law, Chen e Wu (2010)

O entendimento das etapas do ciclo de vida de sistemas ERP é importante para organizar e planejar ações que visem diminuir os riscos na sua implantação. Juntamente com o ciclo de vida é importante entender os fatores críticos de sucesso, alertando para tópicos que tem maior impacto ou oferecem maiores riscos para a implantação.

2.3 Fatores críticos de sucesso na implantação de sistemas ERP no formato convencional

De acordo com Grunert e Ellegaard (1992), quatro visões de fatores críticos de sucesso podem ser distinguidas na literatura. Para os autores, o conceito de fatores críticos de sucesso originou-se no campo do gerenciamento de sistemas de informação, transferindo-se posteriormente para o campo da pesquisa de negócios estratégicos. Segundo os mesmos, os fatores críticos de sucesso podem ser compreendidos como uma característica do negócio, como uma ferramenta de planejamento e como uma descrição do negócio. Vale dizer que na literatura recorrente há diversas interpretações e conceitos sobre fatores críticos de sucesso. Alguns autores os tratam como fatores-chave, outros como fatores críticos, configurando-se, dessa forma, um neologismo em um quadro de divergências de ordem semântica. Por considerar tênues as diferenças conceituais entre as expressões fatores críticos e fatores-chave, adota-se a expressão “fatores críticos”, como usado pela maioria dos autores.

Reunindo um estudo abrangente da literatura, Nah, Lau e Kuang (2001) reúnem 12 fatores críticos de sucesso, identificados como pontos chave que definem o sucesso ou o fracasso de um objetivo definido por um planejamento de determinada organização. Neste estudo cada ponto é amplamente discutido proporcionando um entendimento mais profundo frente a outros estudos que vêm a complementar esta relação. Os fatores críticos de sucesso apresentados pelos autores são:

1. Trabalho e composição da equipe de implantação: é importante durante todas as fases do ciclo de vida do sistema ERP. Recomenda-se que a equipe seja composta de pessoas com maior experiência naquela função dentro da organização. A composição deve ser multifuncional, com uma variedade de consultores e pessoas internas de modo que possam desenvolver as habilidades técnicas necessárias para a concepção e implantação do sistema ERP. Na medida do possível, a equipe deve estar em um local que facilite o

trabalho em conjunto. A ela deve ser dada compensação e incentivos para o sucesso da implantação do sistema em tempo e dentro do orçamento. A familiarização com as funções de negócios e produtos é importante para que saibam o que precisa ser feito para apoiar os processos de negócios principais.

2. Apoio da alta direção: o projeto deve receber aprovação da alta administração e estar alinhado com os objetivos estratégicos do negócio. Isto pode ser conseguido estabelecendo bônus ao sucesso do projeto. A alta gestão precisa pública e explicitamente identificar o projeto como uma prioridade. Este envolvimento deve objetivar o fornecimento do pessoal necessário para a implantação e a quantidade adequada de tempo para execução do trabalho. Os gestores devem legitimar novas metas e objetivos.
3. Plano de negócios e visão para orientar a direção do projeto: É necessário em todas as fases do ciclo de vida do sistema ERP. O plano de negócios, que apresenta propostas de benefícios estratégicos e tangíveis, custos dos recursos, riscos e linha do tempo. O plano de negócios deve apresentar propostas concretas de benefícios estratégicos e tangíveis, custos dos recursos e evoluções na linha do tempo. Para tanto, deve haver um modelo de negócios claro de como a organização deve operar o esforço de implantação. A finalidade do projeto deve estar alinhada com as necessidades do negócio e deve ser claramente indicada. Objetivos e benefícios devem ser identificados e monitorados.
4. Comunicação eficaz: Gestão de comunicação, educação e as expectativas são fatores críticos em toda a organização. Aqui, a comunicação inclui a promoção formal das equipes do projeto e a propaganda do progresso do projeto para o resto da organização. Gerentes de nível médio precisam comunicar a sua importância. Os empregados cujos setores são afetados, devem ser avisados com antecedência sobre o escopo, objetivos, atividades e atualizações e mudanças que serão admitidas.
5. Bom gerenciamento de projeto: um indivíduo ou grupo de pessoas deve ser responsável pela gestão do projeto. O escopo deve ser estabelecido, definido, limitado e controlado. Isto inclui determinação da quantidade de módulos implantados, participação das unidades, quantidade de mudanças de processos de negócios. Qualquer proposta de mudança deve ser avaliada contra os benefícios de negócios e, na medida do possível,

implementada em uma fase posterior. Além disso, escopo e solicitações de expansão devem ser avaliados em termos de tempo e custos adicionais das mudanças propostas. Cronograma e orçamento devem ser cumpridos para manter a credibilidade. A gerência do projeto deve ser disciplinada com o treinamento coordenado e envolvimento ativo do departamento de recursos humanos. Além disso, deve haver planejamento de tarefas bem definidas e precisa estimativa de esforço exigido. A escalada de problemas e conflitos deve ser gerenciada. Entregar as primeiras medidas de sucesso é importante. Entregas sucessivas, rápidas e constantes são fundamentais. Um foco em resultados e monitoramento constante de cronogramas e orçamentos contra alvos (objetivos definidos) também são importantes.

6. Projeto vitorioso: compromisso com o patrocinador do projeto é fundamental para a unidade de consenso e para supervisionar a ciclo de vida completo de implantação. O líder do projeto deve apresentar as vitórias do projeto em toda a organização. Deve haver um patrocinador executivo de alto nível que tem o poder para definir objetivos e legitimar a mudança. Um líder de negócio deve ser responsável para que haja uma perspectiva de negócio. O líder deve se esforçar continuamente para resolver conflitos e gerenciar a resistência.
7. Sistema empresarial adequado e sistemas legados: identificar esses sistemas é importante na fase inicial do projeto, já que sistemas envolvendo processos de negócio existentes, estrutura organizacional, cultura e tecnologia da informação afetam o sucesso da implantação de ERP.
8. Gestão da mudança e da cultura: é importante, começando na fase de projeto e deve continuar durante todo o ciclo de vida. Em empresas que possuem forte cultura a alteração da estrutura durante o projeto deve ser um processo cuidadosamente gerenciado. Uma cultura com valores e objetivos comuns é propícia para o sucesso. Organizações devem ter uma forte identidade corporativa e estarem abertas à mudança. Ênfase na qualidade e uma forte vontade a aceitar a nova tecnologia ajudam nos esforços de implantação. A alta gestão também deve ter um forte compromisso para usar o sistema para a realização de negócios. Os usuários devem ser treinados, e as preocupações devem ser abordadas por meio de uma comunicação regular.

Como parte dos esforços de gerenciamento de mudanças, os usuários devem estar envolvidos no desenho e implantação de processos de negócios e do sistema ERP, e educação formal deve ser fornecida para ajudá-los a fazê-lo. A educação deve ser uma prioridade desde o início do projeto.

9. Requalificação, treinamento e desenvolvimento profissional da força de trabalho de TI: o treinamento ao usuário deve receber investimento significativo bem como a requalificação de desenvolvedores em modelagem de *software* e metodologia. Os funcionários precisam de treinamento para entender como o sistema vai mudar os processos de negócio. Deve haver treinamento extra e suporte *on-line* para os usuários bem como os gestores durante a implantação. Uma estrutura de apoio com manuais *on-line* e *help-desk* também é fundamental para atender às necessidades dos usuários após a instalação.
10. Reengenharia de processos (*Business Process Re-engineering* - BPR): é um fator importante que deve ser pensado antes da aquisição do ERP. Ferramentas de modelagem de processos ajudam a personalizar os processos de negócios sem alterar o código de *software*. A reestruturação deve começar antes da escolha de um sistema. Para que, em conjunto com a configuração do sistema, as mudanças de processos possam ser interativas e melhor aproveitar as melhorias do novo sistema. A qualidade da revisão de processos de negócios e redesenho é importante.
11. Desenvolvimento, testes e resolução de problemas do *software*: é outro fator crítico à partir da implantação do ERP. A arquitetura do sistema ERP deve ser conhecida e aceita antes da implantação. Isso evita que haja reconfiguração em todas as fases de implantação. Há uma escolha a ser feita sobre o nível de funcionalidade e abordagem do sistema para sistemas legados. Além disso, para melhor atender às necessidades do negócio, pode haver necessidade de desenvolvimento interno para casos em que as aplicações dos sistemas legados não estejam disponíveis no ERP.. A organização da implantação do sistema ERP deve funcionar bem com os fornecedores e consultores para resolver problemas de *software*. Resposta rápida, paciência, perseverança, solução de problemas e a capacidade de resolver com rapidez problemas emergenciais, são importantes. Testes exaustivos executados com *software* específico para isso, facilitam a

implantação. A definição de requisitos deve ser documentada, preferencialmente em um sistema. Deve haver um plano para migração e limpeza de dados. Ferramentas e técnicas adequadas e habilidade para usar essas ferramentas ajudarão no sucesso da implantação do sistema ERP.

12. Monitoramento e avaliação: acontecem na fase final. Marcos e metas são importantes para acompanhar o progresso da implantação. Conquistas devem ser medidas contra os objetivos do projeto. Relatórios ou processos para avaliação dos dados precisam ser projetados. Estes relatórios devem ser produzidos com base em métricas estabelecidas. Devem ser incluídos objetivos eficazes e mensuráveis do projeto que atendam às necessidades de negócio. Além disso, é importante que haja compensação para o atingimento dos objetivos propostos.

Complementando estes fatores, Upadhyay, Jahanyan e Dan (2011) trazem os resultados de uma compilação abrangente da literatura e análise de fatores críticos de sucesso em implantação de sistema ERP no contexto indiano de micro, pequenas e médias empresas. Nesta compilação são definidos 17 fatores críticos de sucesso, sendo que, 5 deles são diferentes dos citados anteriormente, a saber:

13. Envolvimento e participação do usuário: refere-se aos comportamentos e atividades que os usuários realizam no processo de implantação do sistema. Trata-se de um estado psicológico do indivíduo e é definido como a importância e relevância pessoal de um sistema para um usuário. Conhecimentos limitados de TI em geral, tendem a resultar em menor envolvimento e participação do usuário no processo.
14. Custos do projeto: é apresentado como um fator relevante uma vez que algumas organizações ou não têm recursos suficientes ou não estão dispostas a comprometer uma parcela substancial deles. Devido ao longo tempo de aplicação de recursos e altos valores associados à implantação de sistemas ERP.
15. Presença de consultores externos: podem ser importantes para a implantação do sistema ERP. Por se tratar de um processo complexo, requer o uso de consultores que detenham experiência sobre a instalação do *software*, principalmente para organização que não tem na TI como *core business*.

16. Gestão do fluxo de informações: é um fator crítico de sucesso principalmente para organizações com filiais que precisam ser controladas remotamente, o que torna o fluxo ainda mais complexo. A ineficiência desta gestão pode levar à falta de coordenação.
17. Personalização (customização) mínima: é outro fator importante. É inevitável que os processos de negócio sejam alterados para adequação ao novo sistema. Desta forma, deve-se procurar, na medida do possível, adaptar-se aos processos do sistema ERP, ao invés de procurar modificá-lo para adequar-se às práticas específicas da empresa.

Em outra pesquisa, Sangster, Leech e Grabski (2009) reuniram 13 fatores críticos para o sucesso da implantação de ERP, 12 deles já discutidos nos estudos mencionados anteriormente e um que não é mencionado, mas que possui ligação direta com este trabalho. O fator a ser destacado é a gestão do conhecimento, que propõe o favorecimento da troca de informações dentro da equipe e da empresa. Como muitas pessoas serão treinadas pelos consultores, a estruturação do conhecimento e definição de um padrão de gestão é o que poderá tornar a empresa autônoma no uso do pacote de *software*. As características deste fator são (SANGSTER, LEECH e GRABSKI; 2009):

- Criar um clima propício para a troca de informações dentro do projeto e na equipe;
- Ter o máximo de pessoas possível treinadas no novo sistema pelos consultores para ganhar autonomia suficiente;
- Promover o intercâmbio interpessoal de toda a organização;
- Definir um programa de apoio com a empresa de consultoria;
- Reunir o máximo de conhecimento não documentado da organização quanto possível (especialmente dos usuários).

Completando a relação de fatores críticos de sucesso, em seu estudo, Françoise Bourgault e Pellerin (2009) também abordam fatores críticos de sucesso, todos entre os já mencionados. No entanto, na sequência aborda os principais fatores críticos de insucesso na implantação de sistemas ERP divididos entre os obtidos na literatura e outros obtidos em pesquisa junto a um grupo de usuários.

Dentre os fatores críticos de insucesso obtidos na literatura os autores citam:

- Expectativa frustrada, quando os sistemas de TI não correspondem às expectativas dos usuários;
- Falha de interação, quando os usuários tem atitudes negativas na implantação do ERP;
- Falta de correspondência, quando não há correspondência entre o sistema ERP e os objetivos planejados;
- Seleção inadequada do sistema adotado;
- Baixo envolvimento do usuário chave;
- Treinamento inadequado;
- Re-engenharia inadequada dos processos de negócio;
- Serviços de consultoria ineficaz.

Em outra parte, citam grupos de usuários que oferecem uma lista dos fatores que podem levar ao fracasso da implantação do sistema ERP:

- Falta de direcionamento. Não entender o conceito do novo sistema e os objetivos que devem alcançar;
- Falta de comprometimento da alta gestão;
- Definição de requisitos inadequada. Processos atuais não são tratados de forma adequada;
- Seleção de sistema ERP não aderente. Pacote não contempla as funções empresariais básicas do cliente;
- Resistência interna na mudança de processos;
- Má adequação entre os procedimentos de *software* e usuários;
- Expectativas irreais dos benefícios e do retorno sobre o investimento;
- Treinamento inadequado. Usuários não são preparados adequadamente para operarem o novo sistema;
- Expectativas irreais dos prazos do projeto;

- Aplicação de abordagem de baixo para cima. O processo de implantação não é visto como uma prioridade para a alta gestão.

Para Motwani, Subramanian e Gopalakrishna (2005), um cauteloso, evolucionário e burocrático processo de implantação de ERP, suportado por uma gestão da mudança, relacionamentos da rede de contatos e disposição cultural pode levar a uma implantação de sucesso. Por outro lado, um projeto de escopo revolucionário vindo da alta gestão e sem envolvimento da equipe e apropriada gestão de mudança, é um ponto a ser considerado para uma possível implantação problemática. Os fatores críticos a serem considerados durante cada estágio da implantação da implantação de um ERP estão descritos na **Erro! Fonte de referência não encontrada.**a seguir.

Fonte: adaptado de Motwani, Subramanian e Gopalakrishna (2005)

Finalmente, Ehie e Madsen (2005) afirmam que a implantação de ERP não deve ser vista apenas como uma solução de TI, mas como um sistema que transforma a empresa numa organização mais eficiente e eficaz. Afirmam também que a implantação bem sucedida de um sistema ERP está intrinsecamente ligada à direção estratégica do processo de implantação definida pela alta gestão da empresa.

2.4 Implantações de ERP: casos empíricos

Para muitas organizações, segundo O'Brien (2007) a instalação de um ERP é a base conceitual fundamental para a reestruturação de seus processos de negócios e como *software* necessário para executar estes novos processos interfuncionais.

Law, Chen e Wu (2010) citam um caso em que na primeira implantação ERP que determinada empresa fez, os processos não foram melhorados ou redesenhados anteriormente. A implantação foi um desastre e criou-se um sério problema de relacionamento entre a área de TI da empresa e os demais departamentos. Este estudo de caso demonstra claramente que o sucesso depende do sistema ERP não só no planejamento e execução, mas também em atividades pós-implantação. A sugestão é que seja adotada uma perspectiva completa do ciclo de vida dos sistemas ERP, a mesma perspectiva é altamente aplicável pelos acadêmicos em avaliações dos FCS.

Ainda segundo Law, Chen e Wu (2010), as organizações muitas vezes selecionam um fornecedor de ERP baseado na localização de sua capacidade de prover serviços de implantação, contínuas atualizações e manutenção, conferindo a terceirização total do serviço de implantação e manutenção. O lado negativo desta terceirização é um enorme custo de obtenção de serviços do fornecedor na execução e manutenção e suporte sendo que boa parte do conhecimento sobre o processo não permanece na empresa com um de seus integrantes. Além disso, a retenção deste conhecimento acaba ficando a cargo do fornecedor.

Independentemente de uma solução completa de *outsourcing* ser solicitada, a maioria das organizações utiliza algum tipo de serviço de consultoria do fornecedor ou de seus parceiros. Os funcionários da organização com atividade ligada diretamente aos processos contemplados pelo ERP são geralmente direcionados a montar uma equipe de projeto e trabalhar lado a lado com os consultores externos. Nos últimos anos, os pesquisadores têm notado uma diminuição no intervalo de lançamento de novas versões por parte dos fornecedores de sistemas ERP. Na década de 1990, o intervalo entre os lançamentos ERP foi de aproximadamente 3 anos, mas isso diminuiu recentemente para 1,5 ano conforme Law, Chen e Wu (2010).

Isso significa que o lançamento de novas versões fará com que versões anteriores tenham suporte por menos tempo. Apesar do custo elevado, muitos clientes continuam a contratar estes serviços uma vez que os recursos obtidos ao romper o vínculo com o fornecedor não justificam o risco de fazê-lo. No entanto, o custo do contrato muitas vezes não é o problema e sim as mudanças efetuadas no sistema por meio de customizações no ERP que impedem a mudança da versão e consequente atualização do sistema.

3 CLOUD COMPUTING E SISTEMAS ERP

3.1 *Cloud Computing* e SaaS

Segundo Foster et al. (2008), a origem da *cloud computing* se dá em meados de 1990 quando o termo foi cunhado para descrever tecnologias que permitem aos consumidores obterem computação sob demanda, por meio da padronização de protocolos utilizados para solicitação de poder de computação análogo em forma e utilidade à rede de energia elétrica.

A prática de terceirização de funções de negócios, tais como folha de pagamento, ocorrem há décadas, já sua realização como serviços de *software online* só recentemente se tornou popular. No modelo de serviço *online*, um fornecedor desenvolve uma aplicação e opera os servidores que o hospedam. Clientes acessam o aplicativo via Internet usando navegadores padrão ou clientes de *Web Services*. Há uma ampla gama de aplicações *online*, incluindo serviços de *e-mail*, recursos humanos, análise de negócios, CRM (*customer relationship management*) e sistemas ERP, entre outros.

Chen e Chen (2011) apresentam a base do *cloud computing* como não sendo uma inovação. Ainda assim, sua definição não é consenso e o que tem sido geralmente aceito é que trata-se do resultado do desenvolvimento de computação distribuída, computação paralela, tecnologias de armazenamento de rede, virtualização, balanceamento, *grid computing*, entre outras tecnologias computacionais. É projetado para fornecer aos usuários uma arquitetura através da Internet ou intranet para integrar um grande número de usuários com economia de escala em um sistema com poderosa capacidade de computação. Por fim, reconhecem que o processo de *cloud computing* é inevitável.

Buyya et al. (2009) apresentam *cloud computing* como um novo e promissor paradigma de TI. Projetado para fornecer serviços para usuários externos, os provedores precisam ser recompensados para compartilhar seus recursos e capacidades. A *cloud computing* e outros paradigmas relacionados devem convergir de modo a produzir plataformas unificadas e interoperáveis para a entrega de serviços de TI como utilitários a indivíduos, organizações e corporações.

Para Goel, Kiran e Gard (2011) há significados diferentes de *cloud computing* para pessoas que trabalham em diferentes áreas da Ciência da Computação. Basicamente, é tudo sobre como os serviços de TI são geridos e entregues. Definitivamente, esta tecnologia trabalha com o princípio das economias de escala na aplicação de *software* e nível de *hardware*. Apresenta benefícios como provisionamento de serviços, redução de custos e melhor utilização de recursos. Além disso, reforçam alguns termos diretamente relacionados abaixo listados:

1. Virtualização: está relacionada com a computação autonômica no contexto de utilizar os recursos de *hardware* ou *software*, incluindo o poder de processamento de uma máquina. Existem diferentes tipos de virtualizações como a virtualização de *hardware*, virtualização de rede e virtualização de aplicativos. A semelhança entre todos esses é que a virtualização reduz custos e tarefas por meio de execução paralela virtual a partir de uma única fonte aumentando o resultado dessa fonte.
2. Arquitetura Orientada a Serviços: neste tipo de configuração o cliente é “rei”, mesmo não estando ciente da heterogeneidade das diferentes arquiteturas de *hardware* por trás dos prestadores de serviços. O cliente também não está preocupado com os diferentes *softwares* funcionando em diferentes níveis do ambiente.
3. SaaS: significa que a infra-estrutura não deve ser desenvolvida na organização, mas há um provedor de serviços de gestão de toda infra-estrutura em algum local remoto e prestação dos serviços em tempo real para os usuários da organização;
4. Complexidade e Elasticidade: as demandas de serviços no ambiente de *cloud computing* são elásticas e integradas com características arquitetônicas paralelas de distribuição. Trata-se de trabalho técnico altamente qualificado para desenvolver e manter tais aplicações.
5. Gargalos Tecnológicos: o crescimento na *cloud* exige *upgrade* na tecnologia correspondente em termos de novas estruturas para manipulação dinâmica do enorme volume de dados, novos sistemas de arquivos, tecnologias de armazenamento, etc.;

6. Consistência: a *cloud computing* deve oferecer o serviço aos usuários 24 horas, em função do atendimento a diferentes regiões. É preciso tratar a questão do *trade-off* em aplicações sofisticadas
7. Modelo de Programação: paradigmas de programação são uma nova necessidade para que possam oferecer algo entre a virtualização e a realidade física;
8. Monitoramento e Análise: devido à dimensão dos aplicativos em execução e à criticidade do monitoramento constante dos serviços em diferentes parâmetros de operação;
9. Relatórios Regulares: a análise adequada dos serviços prestados, é necessária e ajuda na construção da confiança dos usuários nos sistemas em *cloud computing*;
10. Mobilidade e Provisionamento: pelo fato de os serviços poderem ser acessados por meio dos dispositivos móveis, requer a integração de tecnologias de roteamento.

O Gartner Group (2010) elenca 5 características principais do *cloud computing*:

- Baseado em serviço: A solução deve ser implantada como um serviço e o que ele foi designado a fazer deve ser mais importante do que a forma como as tecnologias são usadas para disponibilizá-lo;
- “Escalável” e elástico: O serviço deve poder aumentar ou diminuir sua capacidade (escalar) de acordo com as exigências dos consumidores, na velocidade que eles precisam (que pode ser alguns segundos ou horas). Já a elasticidade está associada não só com escala, mas também a um modelo econômico que permite essa escalabilidade em ambos os sentidos de uma forma automatizada;
- Compartilhado: o serviço deve partilhar um conjunto de recursos a fim de atingir a economia de escala. Os recursos de TI devem ser usados com o máximo de eficiência, sendo divididos entre os diversos usuários dos serviços. Isso permite que recursos não utilizados sejam realocados para os clientes que mais precisam;

- Medido por uso: o serviço deve ser monitorado por meio do uso de métricas que permitam diferentes modelos de pagamentos;
- Usa tecnologias da Internet: o serviço deve ser oferecido por meio de protocolos e formatos web (como URLs, HTTP e IP), o que o caracterizará como um serviço remoto.

Para Foster et al. (2008), no ambiente *online* um aplicativo é instalado em apenas uma configuração, portanto, não há necessidade de portá-lo para uma variedade de plataformas. Além disso, o prestador de serviços tem controle direto sobre as atualizações, quando ocorrem. Finalmente, uma vez que o prestador de serviço gerencia a instância da aplicação real que é usada pelos clientes, *bugs* são mais fáceis de reproduzir e casos de teste podem ser desenvolvidos em relação aos dados reais, dentro das limitações de privacidade. Uma questão importante no projeto de um serviço *on-line* é até que ponto ele pode ser personalizado. Customizações são necessárias para muitos processos de negócios complexos e pode fornecer um negócio com uma vantagem competitiva, mas também pode significar maior dificuldade na atualização de um serviço.

Na Figura 5, segundo pesquisa apresentada pelo Gartner Group⁴ é possível identificar o posicionamento de destaque que as iniciativas de *cloud computing* possuem hoje entre as demais iniciativas de TI.

⁴ **Gartner Group** é um instituto de pesquisa de tecnologia da informação e consultoria sediado em Stanford, Connecticut, Estados Unidos.

Ranking das 5 principais tecnologias selecionadas como prioridade pelos CIOs em 2010			
Tecnologias	Ranking 2010		Ranking 2009
Cloud computing	1		*
BI	2		1
Virtualização	3		3
Tecnologias móveis	4		9
Web 2.0	5		*
Aplicativos e arquiteturas orientadas para serviço	6		8
Comunicações de rede, voz e dados	7		4
Gestão dos processos de negócio	8		*
Aplicativos corporativos	9		2
Gestão de dados/documentos e storage	10		*

* Não relacionado no ranking de 2009.

Fonte: Gartner Group

Figura 4 – Ranking de tecnologias

Segundo Goel, Kiran e Gard (2011) a tecnologia de *cloud computing* pode atender a vários requisitos para a evolução de implantações de sistemas ERP em organizações e pode servir para aumentar o volume e variedade de serviços. Além disso, apresenta algumas características do ERP implantado em *cloud computing* objeto de seu estudo:

- Redução de custos: Todo o *hardware* é agora da responsabilidade do prestador de serviços em *cloud*. O mesmo ocorre com o *software*. Basta pagar com base no uso de um serviço particular;
- Acesso sem restrições: Todos os usuários podem acessar o sistema de acordo com os privilégios concedidos a eles. O acesso pode ser por meio de quaisquer protocolos com ou sem fio usando vários dispositivos;
- Segurança: criptografia padrão e técnicas de decodificação são utilizadas e não há necessidade de se preocupar com a segurança das aplicações;

- Mão de Obra: Não é necessária mão de obra de tecnologia na manutenção dos sistemas;
- Escalabilidade e extensão: o desempenho do trabalho em períodos de pico de carga se torna muito simples;
- Não há nenhum risco adicional em caso de qualquer emergência ou desastres naturais ou envolvimento de terceiros.

Para Papazoglou e Heuvel (2011), um dos maiores desafios a longo prazo na adoção de *cloud computing* é a habilidade de automatizar o fornecimento de serviços de forma eficaz, e gerenciar a segmentação do trabalho e sua portabilidade, isto é, a perfeita gestão do movimento de dados em várias plataformas de *cloud*. Dessa forma é possível gerenciar serviços virtuais otimizando o uso de recursos em *cloud* e acelerando a implantação de novos serviços.

Hoje, milhares de provedores de nuvem oferecem serviços em várias camadas da pilha de software. Em camadas mais baixas, infraestrutura como serviço (IaaS) permite que seus clientes tenham acesso a todas as máquinas virtuais hospedadas pelo provedor. Um cliente e usuário do sistema, é responsável por fornecer a pilha de software inteiro correndo dentro de uma máquina virtual. Em camadas superiores, o SaaS oferece os aplicativos on-line que podem ser executados diretamente por seus usuários (SANTOS; GUMMADI; RODRIGUES, 2009).

Armbrust et al. (2010) apresentam uma relação das oportunidades e obstáculos para o crescimento de *cloud computing* conforme Quadro 2.

Obstáculos	Oportunidades
1 Disponibilidade/Continuidade do Negócio	Uso de múltiplos provedores de <i>Cloud Computing</i>
2 Bloqueio de dados	Padronização de APIs e compatibilidade de <i>software</i> para <i>Cloud Computing</i> híbrida
3 Confidencialidade e auditabilidade dos dados	Implantação de criptografia, redes virtuais e <i>Firewalls</i>
4 Transferência de gargalo de dados	Discos <i>FedExing</i> ; Switches e bancos de dados superiores
5 Imprevisibilidade de desempenho	Melhoria do suporte a máquinas virtuais e aumento de memória
6 Escalabilidade de armazenamento	Criação de armazenamento escalável
7 Bugs nos grandes sistemas distribuídos	Criação de <i>debugger</i> que se baseia em máquinas virtuais distribuídas
8 Velocidade da escalabilidade	Snapshots para conservação
9 Confiabilidade do destino	Oferecimento de serviço de segurança no armazenamento de dados
10 Licenciamento de <i>Software</i>	Pagamento por uso de licenças

Fonte: adaptado de Armbrust et. al. (2010)

Quadro 2 – Os 10 obstáculos e oportunidades para o crescimento de *cloud computing*

3.2 ERP no formato de *Cloud Computing*

Segundo Shukla, Agarwal e Shukla (2012) há quatro fatores principais que impulsionam a demanda por implantações de ERP no formato *cloud computing*:

- As organizações estão procurando alternativas para reduzir seu orçamento de despesas de TI;
- As PMEs têm hoje uma base global de clientes e precisam atender a estes clientes de forma mais rentável, e estar conectado com o cliente ou funcionário tornou-se um requisito de negócio;
- O crescimento da internet e aumento da disponibilidade de conectividade de banda larga confiável, de alta velocidade a preços mais baratos têm incentivado as organizações a se deslocar para este modelo de implantação de ERP;

- As restrições orçamentárias estão direcionando as PMEs em direção a um modelo de implantação de ERP que permita todos os benefícios de um produto sofisticado e a possibilidade de começar a colher os benefícios imediatamente.

Para Youssef (2012), com a implantação de ERP no formato de *cloud computing*, gerentes de projeto não precisam se preocupar com instalação, atualização e manutenção de aplicações dentro de suas organizações. Além disso, fornecem às organizações uma boa relação custo-benefício, uma vez que podem reduzir as suas despesas e obter maior retorno sobre o investimento e menor período de recuperação pela locação de recursos e serviços em *cloud*, ao invés de comprar novos equipamentos e aplicativos de *software*. Isto é importante especialmente para o negócio de pequeno e médio porte, onde os orçamentos são limitados.

Para Dillon, Wu e Chang (2010), o custo de integração de dados pode ser significativo nesse tipo de ERP já que estes requerem que o cliente interaja com diferentes nuvens de dados, por meio de APIs específicos, e que desenvolvam aplicativos para a distribuição e integração destes dados (até dentro de uma mesma organização). Por exemplo, para enfrentar a questão de segurança da informação, os consumidores de ERP em *cloud* podem ter que decompor dados confidenciais e distribuí-los em diferentes estruturas, de modo que tal operação não apenas adiciona custo considerável, mas também pode afetar severamente o desempenho do sistema (em termos de tempo) e a interoperabilidade entre os sistemas legados, ou seja, a fluidez de dados sem discontinuidades em uma mesma nuvem e entre todas as nuvens.

Para Ranger (2011) tanto como SaaS torna-se uma parte padrão de muitas organizações de infra-estrutura de TI, ERP implantado em *cloud computing* também tem ambições de se tornar uma opção de tecnologia convencional, substituindo intermináveis implantações e custos iniciais por um modelo baseado e hospedado na *web*. O ERP em SaaS está ganhando interesse, e qualquer tendência de *cloud* ERP terá implicações para a TI, pois grande parte desse trabalho de manutenção será efetivamente terceirizada para o provedor da *cloud*.

Camargo Junior, Pires e Souza (2010) reforçam que a empresa que utiliza *cloud computing* tem uma forte dependência de seu provedor de serviços. Seus dados estão todos em posse da fornecedora, o que pode acarretar grandes riscos. Essa forte dependência é um dos aspectos que mais assustam as companhias quando pensam em partir para este modelo de negócio, e é o que mais atrasa a disseminação dos serviços prestados. Fatores que devem ser

considerados para diminuição dos riscos é o estabelecimento de contrato de nível de serviço sobre: disponibilidade do serviço, segurança dos dados, confidencialidade e auditabilidade dos dados e congestionamento na transferência de dados.

Wailgun (2011) menciona que os usuários se voltaram para o SaaS pela funcionalidade inovadora, bem como custos mais baixos e adverte que projetos de ERP ainda podem falhar e que mesmo assim, nem todas as lições aprendidas com as implantações conturbadas vão salvar todos os projetos, abrindo espaço para que estudos aplicados às duas tecnologias tragam contribuição no sentido de evitar falhas na implantação do ERP agora neste novo ambiente.

3.3 Fatores críticos de sucesso: ERP e *Cloud Computing*

Após terem sido apresentados os fatores críticos de sucesso em implantações convencionais de ERP em uma parte deste capítulo e em outra as características e diferenciais de *cloud computing*, faz-se necessário uma contraposição entre eles apresentando para cada um dos principais fatores críticos quais características de *cloud computing* deveriam surtir influência.

1. Trabalho e composição da equipe de implantação do sistema

Uma questão importante no projeto de um serviço *on-line* é até que ponto ele pode ser personalizado. Para Foster et al. (2008), customizações são necessárias para muitos processos de negócios complexos e podem fornecer uma vantagem competitiva ao *software* implantado. Isso pode significar maior dificuldade na capacitação de recursos e consequente dificuldade na estruturação da equipe de projeto.

Por outro lado, Goel, Kiran e Gard (2011) apontam que não é necessária mão de obra de TI na manutenção dos sistemas em *cloud computing*, tendo em vista tais atribuições ficarem a cargo dos técnicos do provedor de serviços de *cloud computing* contratado.

2. Apoio da alta direção ao longo do processo de implantação

O apoio da alta gestão é indispensável na definição pela implantação do ERP em *cloud computing*., Goel, Kiran e Garg (2011) destacam em seu estudo a redução de custos, segurança escalabilidade como fatores favoráveis nesta decisão.

3. Plano de negócios e visão para orientar a direção do projeto

É indispensável estarem alinhadas as decisões de TI com o planejamento estratégico da empresa e para Buyya et al. (2009) o surgimento do conceito de *cloud computing* se encaixa como uma nova opção nesse esforço e pode vir a se transformar na solução efetiva para a redução de custos na área.

4. Comunicação eficaz

No aspecto comunicação, Low e Chen (2011) destacam que os serviços de *cloud computing* possibilitam maior velocidade da comunicação empresarial e com os clientes.

5. Bom gerenciamento de projetos é essencial

Para Goel, Kiran e Garg (2011) a tecnologia de *cloud computing* pode servir para aumentar o volume e variedade de serviços ligadas ao ERP e reforça: Todo o *hardware* é agora da responsabilidade do prestador de serviços em *cloud*. O mesmo ocorre com o *software*. Basta pagar com base no uso de um serviço particular. Desta forma, o projeto de implantação deve se concentrar apenas na realização do serviço.

6. Projeto vitorioso

Apresentar resultados positivos durante a implantação do ERP é fundamental para manter a motivação da equipe e a continuidade do projeto. É neste sentido que, para Low e Chen (2011), *cloud computing* possibilita, por meio de uma maior velocidade da comunicação, o elemento necessário para a disponibilização destes resultados.

7. Sistema empresarial adequado

Para Koslowski e Strüker (2011), os investimentos em *software* empresarial consistem em decisões que levam à incerteza nas organizações devido à sua especificidade. Para minimizar essa incerteza, as organizações selecionam o ERP com base em informações de clientes atuais. Desta forma, a boa reputação da empresa neste mercado inovador de ERP em *cloud computing* pode reduzir a incerteza a eles associada.

8. Gestão da mudança e da cultura

Para que não haja necessidade demasiada de customizações nos processos do ERP, algumas adequações nos processos da empresa são indispensáveis. No entanto, conforme Koslowski e Strüker (2011), os fornecedores podem explorar a experiência coletada dos atuais

usuários e suas sugestões para um melhor desenvolvimento do produto, tendo em vista a solução em *cloud computing* ser compartilhada com todos os clientes.

9. Requalificação, treinamento e desenvolvimento profissional

Para Koslowski e Strüker (2011), a implantação em *cloud* dispensa um departamento de TI tão robusto. Além disso, a capacidade de treinamento em processos padronizados permite significativa redução de custos para capacitação de recursos.

10. Reengenharia de processos

Para Aalst e Kraemmergaard (2011), as organizações têm necessidades e processos diferentes, a infra-estrutura de *cloud computing* precisa apoiar variantes do mesmo processo. No entanto, com um portfólio de processos bem definido a empresa pode adequar suas características específicas através de configurações e sem a necessidade de customizações.

11. Desenvolvimento, testes e resolução de problemas do software

Para Foster et al. (2008), no ambiente de *cloud computing* um aplicativo é instalado em apenas uma configuração, portanto, não há necessidade de portá-lo para uma variedade de plataformas. Além disso, o prestador de serviços tem controle direto sobre as atualizações, quando ocorrem. Finalmente, uma vez que o prestador de serviço gerencia a instância da aplicação real que é usada pelos clientes, *bugs* são mais fáceis de reproduzir e casos de teste podem ser desenvolvidos em relação aos dados reais, dentro das limitações de privacidade.

12. Monitoramento e avaliação

Dillon, Wu e Chang (2010) apontam o custo de integração de dados como significativo nesse tipo de sistema ERP. Outra consequência disso é que frequentemente, com a finalidade de otimizar custos, as organizações têm terceirizado uma série de funções marginais dos serviços em nuvem oferecido por diferentes fabricantes. Portanto, a implantação de um sistema ERP na nuvem só tem benefício do ponto de vista econômico se a redução de custos compensar os custos de transferência e integração de dados.

13. Envolvimento e participação do usuário

A experiência e o conhecimento dos usuários podem levar a custos de mudança significativos para a empresa, principalmente nos casos de customizações. Por outro lado, os

provedores podem explorar a experiência coletada dos usuários e suas sugestões para melhora do produto, em ambos os casos a participação do usuário é aumentada em função da aproximação dos processos do sistema com os da empresa, segundo Koslowski e Strüker (2011).

14. Custos do projeto

Para Saini et al. (2011), uma das grandes preocupações das organizações é o retorno no investimento. Com isso, pesquisas recentes indicam que o uso de *cloud computing* tem aumentado continuamente, e as previsões são de que superem as ferramentas tradicionais de TI como uma alternativa para as organizações na atual crise econômica. Esse aumento se dá porque neste modelo de *software* são oferecidas vantagens financeiras e operacionais sobre os demais, principalmente com relação a custos de assinatura e de operação, o que representa uma economia de recursos e de tempo desde o desenvolvimento do sistema até a sua implementação.

15. Consultores externos

Para Foster et al. (2008), como o prestador de serviço gerencia a instância da aplicação real que é usada pelos clientes, casos de teste podem ser desenvolvidos em relação aos dados reais e a padronização dos processos é uma vantagem frente ao modelo de implantação convencional. No entanto, uma questão importante no projeto de um serviço *on-line* é até que ponto ele pode ser personalizado e até que ponto informações estratégicas da empresa são disponibilizadas a consultores externos.

16. Gestão do fluxo de informações

Para Low e Chen (2011) os serviços de *cloud computing* possibilitam maior controle das informações e disponibilização de indicadores bem como da aplicação de outros conceitos de gestão da informação integrados ao ERP.

17. Personalização mínima

Para Aalst e Kraemmergaard, (2011) as organizações têm necessidades e processos diferentes, a infra-estrutura de *cloud computing* precisa apoiar variantes do mesmo processo. No entanto, essas customizações, práticas comuns em *software* instalados localmente, são praticamente inaceitáveis em um ambiente de nuvem.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O tipo de pesquisa realizada neste trabalho é uma combinação de pesquisa exploratória com estudo de casos.

A pesquisa exploratória foi utilizada por tratar-se de um de um tipo de estudo que não apresenta um sistema de teorias e conhecimentos desenvolvidos, justificados por Köche (1997) “Nesse caso é necessário desencadear um processo de investigação que identifique a natureza do fenômeno e aponte as características essenciais das variáveis que se deseja estudar”.

A utilização de estudo de caso se deve ao fato deste ser um método amplamente utilizado para a execução da pesquisa exploratória e, por meio do estudo de múltiplos casos, é possível a comparação de semelhanças e destaque de diferenças (ROESCH, 1999). O método é oportuno quando o fenômeno pesquisado é contemporâneo e se tem pouco conhecimento sobre os acontecimentos (YIN, 2005).

Esta pesquisa tem por objetivo geral realizar um estudo empírico, tendo como base 3 (três) organizações brasileiras que implantaram sistemas ERP no formato *cloud computing*, analisando o impacto dos fatores críticos de sucesso descritos em implantações de sistema ERP feitas no formato convencional. Com a abordagem de estudo de caso, acredita-se que será possível fornecer informações sobre esta questão em um contexto prático na realidade brasileira de organizações.

Segundo Gil (2009), o primeiro procedimento nesse tipo de pesquisa consiste em delimitar a unidade que constitui o caso em estudo, e para tal, algumas regras devem ser observadas:

- a) Buscar casos típicos: explorar objetos que, em função da informação prévia, pareçam ser a melhor expressão do tipo ideal da categoria.
- b) Selecionar casos extremos: a vantagem da utilização de casos extremos está em que podem fornecer uma ideia dos limites dentro dos quais as variáveis podem oscilar.

- c) Tomar casos marginais: encontrar casos atípicos ou anormais para, por contraste, conhecer as pautas dos casos normais e as possíveis causas do desvio.

A coleta de dados no estudo de caso é feita mediante o concurso dos mais diversos procedimentos. A análise de documentos e a entrevista estão entre os mais usados.

Ao contrário do que ocorre com os levantamentos e os estudos experimentais ou quase experimentais, para o estudo de caso não se pode falar em etapas que devem ser observadas no processo de análise e interpretação dos dados (GIL, 2009). Segundo o autor, isto tende a provocar duas situações distintas, mas igualmente desfavoráveis para a pesquisa. A primeira consiste em finalizar a pesquisa com a simples apresentação dos dados coletados. A segunda consiste em partir dos dados diretamente para a interpretação, ou seja, para a procura dos mais amplos significados que os dados possam ter. Esta última situação tende a ser bastante problemática, pois no estudo de caso é frequente o pesquisador chegar a uma falsa sensação de certeza de suas conclusões.

Para evitar esses problemas, convém que o pesquisador defina antecipadamente o seu plano de análise. Este plano deve considerar as limitações dos dados obtidos, sobretudo no referente - qualidade da amostra.

Segundo Yin (2001), para estudo de casos a pesquisa deve ainda representar um conjunto lógico de afirmações, que serão submetidas a quatro testes:

Validade do constructo: este teste objetiva estabelecer medidas operacionais corretas para os conceitos que estão sendo estudados. Nesta pesquisa, a entrevista estruturada será aplicada em cada empresa de forma que as três táticas sugeridas sejam aplicadas: várias fontes de evidências, encadeamento de evidências e revisão do rascunho das entrevistas pelos informantes-chave.

- a) Validade Interna: trata-se de uma validação aplicável a estudos causais ou explicativos, não aplicado em estudos descritivos ou exploratórios como este.
- b) Validade externa: esta validação visa estabelecer o domínio no qual os resultados do estudo podem ser generalizados.
- c) Confiabilidade: demonstrar que as operações de um estudo podem ser repetidas, com os mesmos resultados. Qualquer pesquisador, repetindo o mesmo estudo de

caso, não necessariamente aplicando os mesmos procedimentos, deveria chegar aos mesmos resultados.

Para reduzir o problema da confiabilidade deve ser montado o protocolo de pesquisa e criada uma base de dados do estudo de caso. O protocolo do estudo contém o instrumento e o procedimento além de regras gerais que devem ser seguidas na utilização destes instrumentos (YIN, 2001). Ter um protocolo de estudo de caso é essencial quando se aplica um estudo de múltiplos casos.

Segue a estrutura do protocolo desta pesquisa descrita no Fonte: Elaborado pelo autor

Quadro 3.

Questão do estudo	Quais os impactos que a implantação de sistemas ERP em <i>cloud computing</i> em organizações brasileiras tem sobre os fatores críticos de sucesso de implantações ERP no formato convencional?
Unidade de análise	Implantação de ERP em ambiente de <i>cloud computing</i>
Limites de Tempo	Entre os anos 2011 e 2012
Local	Organizações A, B e C
Validade dos construtos	Contraposição teoria-prática, com base no estado-da-arte do tema.
Validade interna	Utilização de fontes múltiplas de evidências (entrevistas realizadas com o gerente do departamento de TI, bem como com o responsável pela consultoria de implantação em cada uma das organizações além de relatórios e documentos disponibilizados por estas)
Questões elementares do estudo de caso	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar um referencial teórico para apoiar o estudo empírico; - Compreender quais são os fatores críticos mais relevantes na implantação do sistema ERP em <i>cloud computing</i>; - Gerar recomendações sobre os fatores críticos de sucesso para a implantação do sistema ERP em <i>cloud computing</i>, alertando quais tem maiores impactos, no sentido de minimizá-los.

Fonte: Elaborado pelo autor

Quadro 3 – Protocolo de estudo de caso

4.1. Procedimentos de pesquisa

Em função da complexidade e da necessidade de interação com o entrevistado e com as informações obtidas, as entrevistas foram realizadas pessoalmente pelo autor desta pesquisa, com utilização de um roteiro de entrevistas. As fontes de evidência deste estudo serão as entrevistas realizadas com o gerente do departamento de TI, bem como com o responsável pela consultoria de implantação em cada uma das organizações. Foram utilizados ainda relatórios e documentos destas organizações como forma de validar e complementar os dados e informações obtidas nas entrevistas.

4.2. Questões de estudo de caso

As questões específicas que orientaram a pesquisa e abriram as discussões do tema estão descritas no roteiro de entrevistas que está apresentado no Anexo A.

4.3. Guia para reportar o estudo de caso

O guia para reportar o estudo de caso será constituído pelos próprios tópicos que foram destacados no roteiro de entrevistas.

4.4. A coleta de dados

Há três princípios fundamentais em qualquer coleta de dados (YIN, 2001):

- a) Múltiplas fontes de evidência: evidências de duas ou mais fontes, convergindo para o mesmo conjunto de fatores ou resultados;
- b) Uma base de dados do estudo de caso: um conjunto formal de evidências distinto do relatório final do estudo de caso;
- c) Uma cadeia de evidências: ligações explícitas entre as questões feitas, os dados coletados e as conclusões tiradas.

4.5. Limitações do método

Como a pesquisa utilizou o método do estudo de caso, não é possível generalizar as conclusões para o mercado como um todo, ficando as conclusões restritas às organizações pesquisadas. Por tratar-se de estudo exploratório, permitiu levantar pontos de interesse, que poderão ser objeto de outros estudos mais específicos sobre partes do tema central.

5 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Devido à dificuldade em encontrar grupos de empresas de mesmo segmento ou com mesmo fornecedor de ERP em que o projeto de implantação em *cloud computing* já estivesse concluído, este estudo buscou três organizações de segmentos e fornecedores de ERP's diferentes. Por questões de confidencialidade, as organizações serão chamadas de A, B e C.

5.1. Entrevista com a organização A

5.1.1. Caracterização da organização A

Empresa nacional de venda e instalação de refrigeração comercial. Possui 7 lojas físicas em cinco estados diferentes, a saber: Brasília (DF), Goiânia (GO), Uberlândia (MG), Sorocaba (SP), Santo André (SP), São José dos Campos (SP) e Niterói (RJ), e mantém 2 centros de distribuição de mercadorias: um em Brasília (DF) e outro em Serra (ES).

A empresa possui 100 funcionários e em 2011 faturou R\$ 110 milhões. A estrutura de TI é centralizada em Brasília, porém os sistemas são hospedados em *datacenters* em São Paulo. Possui ERP hospedado desde 2005, quando identificou que devido à grande distribuição da operação o acesso à informação seria um diferencial, e criar internamente uma estrutura interna para isso não fazia parte do *core* da empresa. Todos os 100 funcionários são usuários do sistema.

5.1.2. Caracterização do respondente

A entrevista foi respondida por duas pessoas diferentes em momentos distintos sendo que o registro dessas informações está no Apêndice B (responsável de TI) e C (consultoria). O entrevistado que trabalha na empresa A é coordenador de TI e o outro entrevistado foi o responsável pela consultoria que implantou o ERP nesse formato na empresa.

5.1.3. Características de *cloud computing* e fatores críticos de sucesso na implantação do ERP

Baseado nas informações dos entrevistados (Apêndices B e C), a decisão de implantação de um novo ERP na empresa A iniciou com a necessidade de encontrar soluções mais ágeis que suportassem o crescimento atual e projetado, mas que fosse ao mesmo tempo uma ferramenta que agregasse agilidade nas tomadas de decisão, uma vez que no mercado extremamente competitivo, a empresa deveria primar pela eficiência na produção e rapidez nas decisões gerenciais. Isso pode ser confirmado nas palavras do responsável por TI entrevistado quando afirmou que a empresa *“identificou que devido à grande distribuição da operação o acesso à informação seria um diferencial, e criar internamente uma estrutura interna para isso não fazia parte do core da empresa”*. Todos os processos da empresa são 100% informatizados em todas as áreas, comprovado pelo entrevistado que afirma *“Todos os 100 funcionários são usuários do sistema”*.

Destaca ainda o consultor entrevistado:

A empresa possuía um sistema integrado com base de dados local e com dificuldade para integrar as novas unidades. A decisão foi tomada no nível estratégico e tinha como principal objetivo suportar o crescimento e capilarização das operações em diversas unidades que seriam abertas ou incorporadas.

Nesse cenário, é possível imaginar que seria muito fácil e sem problemas a implantação de um ERP no formato *cloud*, mas não foi bem assim, pois a mudança de metodologia na implantação pos à prova outros requisitos que não têm o mesmo peso quando considerados num ambiente de implantação convencional de um sistema ERP.

Nota-se esforços cada vez maiores por parte da comunidade de fornecedores no sentido de que as barreiras sejam menos impactantes de tratar de forma mais estruturada os riscos inerentes a este novo tipo de oferta. Da mesma maneira, os tomadores de serviço também estão se organizando com objetivo de superar as barreiras e a exigir padrões mínimos aceitáveis de risco e segurança para serem implementados nas ofertas, para podem em contrapartida desfrutar dos benefícios potenciais da computação em nuvem.

Essa preocupação embora exista, ainda impacta muito nas implantações em nuvem e como ressalta o consultor entrevistado:

“O maior problema que teve no projeto foi ligado à questão de equipamentos e infraestrutura. Por não ser um modelo de implantação convencional houve

muita dificuldade em acertar na escolha do formato de contratação do serviço ligado a infraestrutura. Outro problema sério foi com relação à importação de histórico. Pelo perfil da empresa a manutenção das informações dos clientes era indispensável e o projeto previa importação de 5 anos de histórico.”

O processo de implantação foi facilitado pela adoção de uma metodologia de implantação que previa em fases as entregas a serem feitas e o saneamento das pendências antes de passar para fase seguinte. Como o projeto estava dividido em módulos, a empresa teve o cuidado de destacar usuários-chave competentes e conhecedores dos processos de modo que possibilitasse o maior grau de aderência possível, evitando customizações, mas mesmo assim esse ponto representou preocupação, pois segundo o responsável por TI entrevistado “A análise inicial apresentou que o sistema não tinha aderência completa aos processos da empresa e algumas das mudanças realizadas para atender às solicitações não tiveram 100% de sucesso neste modelo de implantação”.

Em análises pós-implantação quando apurados os indicadores ligados ao planejamento estratégico e estes foram comparados aos obtidos antes da mudança, percebeu-se que a empresa como um todo havia ficado mais visível e em tempo muito menor, devido à integração das bases e acesso democrático das informações pelas filiais.

No entanto, uma análise feita após a implantação mostra que houve uma mudança perceptível no tempo de conclusão dos processos internos, possibilitando melhores análises e melhoria em processos. Consequentemente houve vantagem em termos de resultado financeiro.

Apesar de contar com algumas dificuldades, no computo geral a implantação em nuvem permite resumir cada quesito referente aos recursos comparando-os ao método convencional resultando em uma avaliação comparativa para os dois elementos-mestre envolvidos: a empresa e a consultoria, permitindo resumir essas duas experiências com relação aos recursos de *cloud computing* no projeto de implantação do ERP:

- a) **Virtualização:** Esse quesito representou alguma dificuldade, demonstrada nas palavras do entrevistado da empresa: “Característica que trouxe grande dificuldade de implementação. Até que em determinado momento foi decidido pelo modelo de colocation, onde as máquinas que rodam o sistema no fornecedor são de propriedade a administração da empresa.”, confirmada inteiramente pela consultoria

“Característica negativa no projeto e cliente insatisfeito com as opções de hospedagem optou por colocation.”.

- b) **Arquitetura Orientada a Serviços:** segundo o entrevistado da empresa, *“A arquitetura inicialmente era orientada a serviços, mas com a mudança para colocation esta característica foi rejeitada.”*. Isso invalidou totalmente este quesito para efeito de avaliação.
- c) **SaaS:** na avaliação do entrevistado da empresa, o sistema possuía este recurso *“e com isso é possível apurar por unidade os volumes processados e ratear de forma proporcional os custos tanto do sistema quanto dos serviços envolvidos.”*.
- d) **Complexidade e Elasticidade:** segundo considerações do entrevistado da empresa, este quesito não pode ser medido, pois *“Devido ao modelo de estrutura utilizado este recurso não é provido pelo fornecedor, fica a cargo da empresa o dimensionamento físico dos equipamentos”*.
- e) **Gargalos Tecnológicos:** segundo o entrevistado da empresa, *“Com experiências ruins na hospedagem do sistema a cargo do fornecedor o modelo de colocation foi adotado e existe ainda resistência para sair deste modelo e passar ao fornecedor do sistema a administração completa da estrutura de sistemas”*, no entanto, segundo a consultoria, *“As dificuldades encontradas na implantação do projeto quanto infraestrutura já foram superadas e hoje a estabilidade do sistema é constante”*.
- f) **Monitoramento e análise:** apesar de ter adotado modelo de estrutura restritivo, segundo o entrevistado da empresa, *“Mesmo no modelo colocation é possível interagir com o fornecedor do ERP e disponibilizar reports de consumo dos processos em tempo real para que possam ser analisados.”* e a consultoria acrescenta que *“O cliente utiliza as ferramentas do sistema para monitoramento dos fluxos dos processos e disponibiliza estas informações em tempo real para análise dos responsáveis”*.
- g) **Mobilidade e provisionamento:** pelas considerações do entrevistado da empresa, este quesito não pode ser medido, pois *“Devido ao modelo de estrutura utilizado este recurso não é provido pelo fornecedor, fica a cargo da empresa o dimensionamento físico dos equipamentos.”*.

- h) **Escalonamento e elasticidade:** segundo o entrevistado da empresa, este quesito não pode ser medido, pois *“Devido ao modelo de estrutura utilizado este recurso não é provido pelo fornecedor, fica a cargo da empresa o dimensionamento físico dos equipamentos.”*.
- i) **Compartilhamento:** este fator merece destaque, pois segundo o entrevistado da empresa, *“O compartilhamento de informações foi o resultado mais expressivo na adoção do modelo cloud”*.
- j) **Utilização de tecnologias da internet:** segundo o entrevistado da empresa, *“Representou ganho considerável ao proporcionar mobilidade e elasticidade na disponibilização democrática dos recursos e aplicativo”*.
- k) **Multi-tenancy:** devido à adoção de modelo restritivo de estrutura, segundo o entrevistado da empresa, este quesito não pode ser medido, pois *“Devido ao modelo de estrutura utilizado este recurso não é provido pelo fornecedor, fica a cargo da empresa o dimensionamento físico dos equipamentos.”*.

As principais percepções da empresa A dos fatores críticos de sucesso na sua experiência de implantação de ERP convencional relacionados com a implantação em nuvem foram as seguintes:

- a) **Trabalho em equipe e composição da equipe do ERP:** *“... foi um fator complicado pois a consultoria não dispunha de recursos capacitados para o modelo de implantação e com experiência nas interfaces necessárias. Com isso trouxe dificuldades ao projeto.”* diz entrevistado da empresa A, enquanto que a consultoria rebate *“A equipe do projeto foi composta por integrantes do cliente e da consultoria e conseguiu desempenhar um bom resultado na implantação concluindo o projeto dentro do previsto”*.
- b) **Apoio da alta gestão ao longo da implantação:** Afirma o entrevistado da empresa: *“A alta gestão se envolveu mais que o normal no projeto por se tratar de um projeto estratégico não só para a integração dos processos como também das unidades”*, posição plenamente confirmada pela consultoria.
- c) **Plano de negócios e visão para orientar a direção do projeto:** *“O projeto foi motivado pelo plano de negócios da empresa que previa a integração das unidades e seus processos. Foi fundamental essa amarração para definir claramente o rumo do projeto de implantação”*, segundo o entrevistado da empresa B, e a consultoria apresenta esse

fator da seguinte forma: “O cliente fez uma ligação entre a estratégia e o projeto do ERP que serviu como base para a implantação”.

- d) **Comunicação:** “Este fator foi conduzido de forma convencional e não foi influenciado pelo modelo de implantação do sistema, ocorreu no formato convencional”, segundo o entrevistado da empresa.
- e) **Gerenciamento de projetos:** segundo o entrevistado da empresa “O gerenciamento do projeto ocorreu de forma padrão e em sua maioria presencial para que houvesse um acompanhamento mais próximo das atividades realizadas”, posição confirmada pela consultoria que diz: “O gerenciamento do projeto em conjunto foi um sucesso seguindo a metodologia proposta desde o início do projeto”.
- f) **Projeto vitorioso:** “O fornecedor do sistema tinha como metodologia a apresentação do resultado etapa a etapa e isso foi um fator que potencializou o sucesso do projeto”, segundo o entrevistado da empresa. Essa posição é confirmada pela consultoria, que diz: “A metodologia de implantação prevê etapas de ‘corte’ do projeto de forma a posicionar claramente o cliente e com isso facilitar o entendimento quanto à conclusão das etapas e evolução do projeto como um todo”.
- g) **Sistema empresarial adequado:** “A análise inicial apresentou que o sistema não tinha aderência completa aos processos da empresa e algumas das mudanças realizadas para atender às solicitações não tiveram 100% de sucesso neste modelo de implantação”, segundo o entrevistado da empresa e completa a consultoria: “O sistema possuía aderência aos processos da empresa e durante a implantação novos processos não previstos foram solicitados o que trouxe necessidade de adaptações”.
- h) **Programa de gestão da mudança e da cultura:** “Para os usuários e multiplicadores o formato de implantação e o sistema in cloud não trouxeram grande diferença ou complicação na utilização do sistema”, segundo o entrevistado da empresa.
- i) **Reengenharia de processos:** “Houve pouca mudança de processos na implantação inicial. O fornecedor levantou como eram os processos e implantou a partir deste levantamento”, segundo o entrevistado da empresa e confirmado pela consultoria “Poucos processos da empresa foram redefinidos e por isso alguns processos ao serem implementados tiveram que passar por alteração no sistema para serem implantados”. Esse fato representou ganho de tempo facilitando a implantação.

- j) **Desenvolvimento, testes e resolução de problemas do software:** *“O sistema implantado continha muitas alterações do padrão e isso obrigou o fornecedor a montar uma estrutura específica para simulação dos processos do cliente para suporte. A manutenção deste ambiente ficou a cargo do fornecedor”*, segundo o entrevistado da empresa. Em posição discordante, a consultoria rebate: *“Toda a estrutura específica do cliente é mantida como um ambiente específico para simulação de erros, atualizações e testes para novos projetos. Esta manutenção não é o padrão do formato cloud, mas foi uma necessidade para este projeto”*.
- k) **Monitoramento e avaliação:** *“O monitoramento foi um fator muito positivo neste formato de implantação pois a facilidade de acesso e a alta disponibilidade das informações deram muita visibilidade tanto durante o projeto quanto depois dele”*, segundo o entrevistado da empresa.
- l) **Envolvimento e participação do usuário:** Tanto consultoria, quanto a empresa concordam que este item não representou diferencial algum nas duas metodologias de implantação.
- m) **Custo do projeto:** *“Este fator é crítico para o modelo de implantação não pelo sistema em si, mas sim pelas interfaces necessárias que nem sempre são muito conhecidas e dominadas e podem comprometer o projeto”*, segundo o entrevistado da empresa.
- n) **Treinamento de usuários e educação:** *“O treinamento dos usuários deu-se de forma tradicional, posteriormente foram implementados e-learning’s para que os usuários atualizassem seus conhecimentos no sistema”*, segundo o entrevistado da empresa demonstrando que a conjunção de alguns fatores também resulta em ganhos para a empresa.
- o) **Participação de consultores externos:** *“A participação dos consultores externos foi um fator crítico com efeito negativo pois a falta de experiência com as ferramentas relacionadas ao formato de implantação trouxe atraso ao projeto. O conhecimento apenas no ERP passa a não ser suficiente para o sucesso do projeto.”*, segundo o entrevistado da empresa enquanto que a consultoria afirma: *“Os consultores envolvidos no projeto seguiram os requisitos e estavam capacitados para a implantação. Alguns itens que não diziam respeito ao ERP demandaram recursos especializados para implantação”*.

- p) **Gestão do fluxo de informações:** *“As informações do projeto foram disponibilizadas em rede e posteriormente uma intranet para a empresa foi desenvolvida. Após a criação do departamento de processos esta documentação teve maior visibilidade e passou a ser um fator positivo do modelo implantado”*, segundo o entrevistado da empresa.
- q) **Personalização:** *“O trabalho para manter as customizações e depois a dificuldade em integrar novos processos padrões aos específicos fez a empresa repensar uma série de processos e direcionar as mudanças para a padronização junto ao sistema”*, segundo o entrevistado da empresa.
- r) **Gestão do conhecimento:** Avaliação positiva pois a empresa detectou valor agregado quando declara: *“As informações do projeto foram disponibilizadas em rede e posteriormente uma intranet para a empresa foi desenvolvida. Após a criação do departamento de processos esta documentação teve maior visibilidade e passou a ser um fator positivo do modelo implantado”*.

5.2. Entrevista com a organização B

5.2.1. Caracterização da organização B

De acordo com o Apêndice D, a organização B é uma empresa de origem sueca, líder de mercado na produção de aço de alta resistência, com unidades de produção na Suécia e nos EUA e escritórios comerciais ao redor mundo, inclusive no Brasil. Esta empresa emprega cerca de 9.000 pessoas em 45 países, sendo 32 pessoas no Brasil. Em 2011, o seu faturamento mundial foi de US\$ 6 bilhões, enquanto no Brasil foi de US\$ 220 milhões. A empresa tem uma capacidade de produção de 6.000 mil toneladas de aço bruto ao ano, sendo que a venda de aços de alta resistência equivale a aproximadamente 37% do total de suas vendas e seu objetivo é aumentar a participação de aços de alta resistência para 50% em 2015. O volume restante de vendas são produtos siderúrgicos comuns.

A estrutura de TI é integrada em todas as unidades da empresa e todos os sistemas de gestão funcionam a partir de datacenters hospedados na Suécia. No Brasil, a empresa opera desde 2004 e, a partir de 2007, optou pela implantação de ERP hospedado fora do Brasil, sendo que todos os 32 funcionários são usuários do sistema, tendo em vista a operação da empresa se

concentrar basicamente nas funções administrativas e logísticas. A implantação se deu em tempo recorde de 4 meses e foi realizada por consultoria especializada.

5.2.2. Caracterização do respondente

A entrevista foi respondida por duas pessoas diferentes em momentos distintos sendo que o registro dessas informações está nos Apêndices D (responsável de TI) e E (consultoria). Um dos entrevistados trabalha na empresa B como coordenador de TI há 2 anos e o outro entrevistado foi o responsável pela consultoria que implantou o ERP nesse formato na empresa.

5.2.3. Características de cloud computing e fatores críticos de sucesso na implantação do ERP

A empresa optou pela implantação de um sistema de informação integrado devido ao aumento no volume de processos, sendo que todos os sistemas legados foram substituídos pelo ERP. A análise final do projeto feita pela empresa é que *“o retorno obtido foi dentro do planejado e o resultado, que se tratava da integração entre os processos e suporte ao crescimento da empresa, de fato foi atingido”*, e *“o maior problema durante o projeto foi a assimilação por parte dos operadores dos processos integrados e principalmente virtualizados”*.

Contando com alto nível de aderência (cerca de 95% dos processos), eliminou-se um grande problema restando à equipe as preocupações inerentes ao método de implantação, por ser novo e com poucas consultorias experientes na condução de processos semelhantes envolvendo diferentes culturas entre os integrantes da equipe interna. Além disso, é possível resumir a experiência da empresa e da consultoria com relação aos recursos de *cloud computing* no projeto de implantação do ERP:

- 1) **Virtualização:** segundo o entrevistado da empresa, *“A virtualização do sistema como um todo apresentou sérios problemas de performance inicial mas pelo fato da empresa já utilizar os sistemas legados hospedados fora do ambiente local não foi um complicador.”* e a consultoria acrescenta que *“A adaptação ao ambiente virtualizado foi automática devido à empresa já trabalhar com este tipo de ambiente nos sistemas legados. A integração dos processos e momentos em que a empresa toda dependia de um processo ser realizado é que trouxe algumas dificuldades”*.

- m) **Arquitetura Orientada a Serviços:** Aqui foi encontrado um problema comum nesta nova metodologia: muitos sistemas são implantados sem que sejam nativos da nova tendência, ocasionando alguns problemas de adaptação ao ambiente. Segundo o entrevistado da empresa, *“A arquitetura do sistema implantado é orientada a serviços e toda a administração e mensuração se baseiam no volume de informações processadas”* e a consultoria acrescenta que *“A orientação para serviços não era nativa do sistema implantado, no entanto, em conjunto, foi possível desenvolver um modelo que pudesse prover este recurso ao projeto”*.
- n) **SaaS (Software como serviço):** A concepção do software não é nativa para o ambiente, ocasionando durante a implantação um acompanhamento e correções de rumo para não desvirtuar o projeto em termos de prazo e custo. Como um serviço, o software deve ser caracterizado por qualidades de elasticidade e disponibilidade gradual que nem sempre os sistemas conseguem satisfazer. Segundo o entrevistado da empresa, *“A estrutura do ERP e principalmente o formato de implantação adotado não tiveram a característica de SaaS pois todas as funcionalidades implementadas fizeram parte de um pacote (...)”* e segundo a consultoria *“O sistema implantado não tinha a configuração SaaS claramente definido mas o modelo do projeto permitiu que este direcionamento fosse dado para as etapas posteriores à implantação do sistema”*.
- o) **Complexidade e Elasticidade:** Nesse quesito, segundo o entrevistado da empresa, *“A elasticidade dos recursos utilizados pelo sistema é gerenciada pela companhia e é possível ajustar às demandas pontuais de necessidade de hardware”*, e segundo a consultoria *“Toda a elasticidade de recursos é administrada pela empresa e consegue com isso dimensionar cada recurso da estrutura conforme necessidade”*.
- p) **Gargalos Tecnológicos:** Esse fator tanto pode se manifestar-se a favor da empresa impulsionando-a para um salto de atualização tecnológica, como pode torná-la refém de um elo mais fraco em sua estrutura de atendimento *“in cloud”*. Segundo o entrevistado da empresa, *“A estrutura montada para atender o projeto de ERP teve dificuldade em ajustar a plataforma de acesso ao sistema (Citrix) e isso levou*

certo tempo até se estabilizar”. Segundo a consultoria, *“Alguns recursos de integração e mesmo ferramentas de acesso foram apresentadas ao longo do projeto e tiveram que ser preparados para atender aos requisitos do sistema”*.

- q) **Monitoramento e análise:** segundo o entrevistado da empresa, *“A condição de monitoramento e análise que a nova estrutura permitiu se tornou um grande diferencial (...)”* e segundo a consultoria, *“A solução implantada deu total condição de monitoramento á empresa e informações para analise e tomada de ações preventivas”*.
- r) **Compartilhamento:** segundo o entrevistado da empresa, *“A possibilidade de compartilhamento estruturado e em tempo real das informações foi um grande diferencial do modelo de implantação do sistema”*. Essa afirmação vem de encontro com a da consultoria: *“O compartilhamento de informações do sistema implantado através do modelo cloud foi total e a disponibilidade e segurança foram grandes diferenciais entregues à empresa”*.

As principais percepções da empresa B dos fatores críticos de sucesso na sua experiência de implantação de ERP convencional relacionados com a implantação em nuvem são:

- a) **Trabalho em equipe e composição da equipe do ERP:** Apontado pela empresa como um fator diferencial foi destacado pela empresa uma *“dificuldade em encontrar profissionais com experiência neste formato a necessidade de integração com outras unidades em outros países exigiu interação da equipe local com as demais unidades e entendimento para padronização dos processos e aplicação de regras específicas do Brasil”* e confirmado pela consultoria quando afirma *“O alinhamento dos papéis e responsabilidades demandou um pouco de cuidado mas conseguiu ser cumprido”*.
- b) **Apoio da alta gestão ao longo da implantação.** Tanto componentes da equipe da empresa, ao afirmar: *“A direção da empresa colocou este projeto como prioridade nas ações em andamento e acompanhou de perto as entregas e prazo para se certificar de seu andamento”*, quanto a consultoria ao afirmar *“A direção do cliente apoiou e acompanhou o projeto do começo ao fim”* confirmaram que a priorização do projeto e a participação efetiva da alta direção na sua condução, garantiram grande parte do sucesso da implantação neste formato, onde é comum existirem receios e obstáculos.

- c) **Plano de negócios e visão para orientar a direção do projeto:** Em se tratando de negócios, a questão econômica pesa muito a favor da metodologia, quando a necessidade da implantação é inquestionável. Assim, segundo a consultoria *“O plano de negócio do cliente estava todo voltado para a implantação em cloud e esta exigência facilitou a assimilação das atividades e realização do projeto.”* Posição confirmada pela empresa que afirma: *“O plano de negócio da empresa e sua visão nortearam a definição pela implantação do ERP e também definiram o formato em que seria implantado (cloud) tendo em vista a necessidade de alta disponibilidade de dados em qualquer hora e em qualquer lugar.”*.
- d) **Comunicação:** Considerada como um obstáculo a ser transposto, devido às diferenças de cultura, segundo a empresa, *“devido à qualidade de padronização dos processos realizados antes da implantação do ERP, a comunicação durante todo o projeto foi um sucesso”* Essa opinião foi confirmada pela consultoria quando diz: *“No início do projeto estabelecer a comunicação entre os envolvidos e principalmente com o pessoal da unidade internacional foi uma tarefa difícil mas a partir do momento em que isso foi estabelecido a comunicação foi um sucesso.”*
- e) **Gerenciamento de projetos.:** O quesito gerenciamento demonstrou ser uma tônica do projeto, pois segundo a consultoria, *“O formato de implantação demandou à gestão do projeto cuidados com relacionamentos que não acontecem no modelo padrão, tecnologias que não são totalmente dominadas e também o relacionamento com duas esferas do cliente (local e internacional).”* Onde no trabalho conjunto cliente-consultoria, este conclui: *“...não apresentou dificuldades neste novo formato.”*.
- f) **Projeto vitorioso:** O cliente seguiu as recomendações da consultoria quanto à metodologia e evidenciou o sucesso de cada etapa do projeto consolidada aos participantes e isso trouxe uma excelente impressão de todos os envolvidos.
- g) **Sistema empresarial adequado:** Quem pode dar uma opinião mais concreta neste quesito, certamente é a consultoria, quando afirma: *“Durante o processo de seleção do cliente alguns processos que foram passados não condiziam coma realidade ou necessidade e nestes a consultoria teve que buscar soluções. Mas na grande maioria o sistema atendeu completamente as necessidades”*.

- h) Programa de gestão da mudança e da cultura:** Como parte integrante mais operante neste quesito, a condução do mesmo ficou totalmente com a empresa, e mereceu atenção especial, fato esse enfatizado pelo representante da empresa quando afirma: *“O gerenciamento de mudança de cultura para a utilização do sistema integrado e ainda mais em cloud teve sua dificuldade aumentada pela necessidade de integração com processos internacionais. A padronização de processos contemplando as particularidades de algumas práticas de negócios realizadas no Brasil trouxeram muitas dificuldades para o acultramento da equipe e usuários e consenso quanto às configurações que seriam realizadas”*.
- i) Reengenharia de processos:** Tanto a empresa, quanto a consultoria concordam que a reengenharia foi fator determinante para o sucesso, pois enquanto a primeira afirma *“...foi intensa pois não havia cultura de sistema integrado e cada área fazia sua interação com seus pares de outras unidades.”*, a outra confirma *“O cliente promoveu grande mudança na definição dos processos para se adequar a um sistema integrado mas isso trouxe certa confusão aos usuários que não sabiam como realmente executar as atividades no novo formato.”* E conclui *“Foi consumido tempo acima do previsto neste entendimento”*.
- j) Desenvolvimento, testes e resolução de problemas do software:**
- Seguindo uma tendência neste tipo de implantação, o suporte foi delegado à consultoria, prestado como mais um serviço a ser agregado. Afirma a consultoria: *“Todo o processo de suporte do cliente ficou aos cuidados da consultoria e com o formato cloud a simulação, replicação e correção teve resultado superior. Houve dificuldade no acompanhamento por parte do cliente, devido à adaptação ao acompanhamento centralizado e que demanda conhecimento profundo dos processos”*.
- k) Monitoramento e avaliação:** Foram disponibilizadas ao cliente ferramentas de monitoramento que posteriormente se converteram em avaliações de desempenho e isso ajudou no maior envolvimento dos usuários.
- l) Envolvimento e participação do usuário:** segundo a consultoria, *“Durante a implantação do sistema os usuários tiveram que entender o funcionamento do sistema e se adaptar às novas definições de processo. Isso não deu condições de perceberem*

qualquer diferença para o modelo de implantação implementado”, mas segundo a empresa, houve determinação direta para esta participação, quando afirma: “Os usuários participaram do processo independente do formato da implantação mesmo porque não participaram de outro projeto e simplesmente seguiram as orientações da equipe de coordenação do projeto.”.

- m) Custo do projeto:** Considerados os grande vilões e motivo de preocupação em todo projeto, o cliente (maior interessado), afirma: *“O projeto foi entregue no prazo e custo previsto. Alguns custos adicionais foram identificados quanto a licença de uso de alguns softwares relacionados os processos mas que não faziam parte do projeto de implantação”.*
- n) Treinamento de usuários e educação:** O cliente seguiu a metodologia e aplicou os treinamentos através de multiplicadores formados pela consultoria.
- o) Participação de consultores externos:** segundo a consultoria, *“A consultoria envolveu consultores capacitados no projeto e manteve a mesma equipe ao longo de todo o projeto garantindo assim a continuidade no processo”,* mas a empresa completa: *“Os consultores externos tinham experiência no sistema ERP, mas não tinham grande experiência no formato cloud e isso gerou dificuldades no processo de integração com as demais unidades.”.*
- p) Gestão do fluxo de informações:** afirma a consultoria: *“O formato de implantação deu condição para que a empresa gerenciasse ativamente o fluxo de informações e com isso estivesse sempre antecipada aos problemas.”,* fato esse confirmado pela empresa quando diz: *“A disponibilização do fluxo de informações foi o grande impulsionador do projeto e a facilidade com que se realizou devido ao formato da implantação foi um grande diferencial”.*
- q) Personalização:** As customizações necessárias em sua maioria se deveram a mudanças de definição de processos ao longo do projeto e algumas foram deixadas para uma segunda fase enquanto outras puderam ser contornadas. Isso garantiu ao projeto melhor condição de gerenciamento e conclusão dentro do previsto.
- r) Gestão do conhecimento:** A empresa buscou e encontrou um meio capaz de perenizar os treinamneto e a manutenção da cultura do sistema. Isso é confirmado quando afirma: *“Com o desenvolvimento de um portal global contendo a definição de cada*

processo no nível de procedimento de trabalho foi possível documentar todo o conhecimento do projeto quanto à operação do sistema e também configurações realizadas”. E conclui a consultoria: “... isso deu segurança de continuidade aos processos implantados”.

5.3. Entrevista com a organização C

5.3.1. Caracterização da organização C

Conforme consta no Apêndice F, a organização C é uma empresa brasileira transportadora de cargas fracionadas com restrições a produtos perigosos, medicamentos e combustíveis. É uma das maiores em seu segmento e possui uma frota com mais de 1.300 veículos entre os próprios e agregados e com um faturamento anual bruto de aproximadamente R\$ 180 milhões. Na sua configuração atual, a empresa tem 8 filiais e 141 unidades de negócios que atendem cerca de 2.000 cidades no Brasil. São 2.650 funcionários alocados nos estados de São Paulo, Minas Gerais, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Distrito Federal.

A sua estrutura de TI é concentrada na matriz, no interior do estado de São Paulo, porém todo ambiente de sistemas de gestão é virtualizado para que haja disponibilidade para todas as 141 unidades.

5.3.2. Caracterização do respondente

A entrevista foi respondida por duas pessoas diferentes em momentos distintos sendo que o registro dessas informações está nos Apêndices F (responsável de TI) e G (consultoria). Um dos entrevistados trabalha na empresa C como gerente de TI há 6 anos e participou da implantação do ERP em 2008 no formato virtualizado para mais de 540 usuários. O outro entrevistado foi o responsável pela consultoria que implantou o ERP nesse formato na empresa.

5.3.3. Características de cloud computing e fatores críticos de sucesso na implantação do ERP

Com base ainda nas informações das entrevistas, a decisão de implantação de um novo ERP na empresa C se deu, segundo o responsável por TI, pois esta “*não encontrava respostas*

eficientes e rápidas no ERP implantado, além do fato de que alguns módulos estavam incompletos". Esta decisão foi em nível estratégico e com patrocínio de toda a gestão:

Se na implantação pelo método convencional este é um pilar de sustentação, no método in cloud ele é a "viga mestra", pois com as variedades de recursos envolvidos onde o seu fornecedor de serviços depende de outros fornecedores, o apoio da alta gestão é a garantia de que obstáculos e resistências serão superados. As dificuldades de manter o cronograma e orçamento podem precisar de decisões de alto escalão que garantam tranquilidade para completar o projeto. Em nosso caso, esse fator foi a garantia dos recursos econômicos e humanos exigidos pelo projeto.

A implantação do ERP nessa empresa ocorreu em 24 meses atingindo as expectativas quanto a resultados, embora com frequentes alongamentos de prazos devido ao fato de que a empresa não tinha os seus processos definidos e formalizados, além do que não foi estudada uma melhoria destes para receber o ERP. Consequência disso foi que os usuários-chave decidiram manter os processos atuais da empresa, incorrendo esta em customizações desnecessárias. Portanto, tanto os custos quanto os prazos foram extrapolados.

No entanto, uma análise feita após a implantação mostra que houve uma mudança perceptível no tempo de conclusão dos processos internos, possibilitando melhores análises e melhoria em processos. Consequentemente houve vantagem em termos de resultado financeiro.

Como o responsável por TI aponta,

"(...) a implantação de um ERP in cloud, exige alguns cuidados adicionais em relação ao método de implantação convencional, e esses cuidados são maiores na definição da equipe de trabalho, pois a sintonia deve ser maior, por tratar-se de experiência nova onde todos ou quase todos estão tendo o primeiro contato com a metodologia e os resultados não podem ser exatamente medidos por parâmetros consolidados".

Nesse sentido, o consultor entrevistado avalia que a maioria dos problemas que surgiram na implantação do ERP, foi relacionada à falta de envolvimento dos usuários-chave nas etapas

consideradas críticas: definição dos processos e aderência destes ao ERP. Essa falta de envolvimento foi determinada por dificuldades em suprir mão de obra qualificada principalmente quanto à implantação de ERP *in cloud*.

Além disso, é possível resumir a experiência da empresa e da consultoria com relação aos recursos de *cloud computing* no projeto de implantação do ERP:

- a) **Virtualização:** segundo o entrevistado da empresa, *“Representou redução de custos e facilidade para migração de ambientes, além de garantir a administração centralizada na matriz”*, e a consultoria acrescenta que *“(...) com a melhora da estrutura praticamente ficou transparente o acesso às informações de onde quer que fosse”*.
- b) **Arquitetura Orientada a Serviços:** segundo o entrevistado da empresa, *“Permitiu um melhor relacionamento entre as áreas que dão suporte tecnológico à empresa e as áreas responsáveis pelo negócio da empresa propriamente dito”*.
- c) **SaaS:** proporcionou *“ganho de produtividade”*, segundo o entrevistado da empresa.
- d) **Complexidade e Elasticidade:** *“Elasticidade para fazer upgrade ou downgrade dos recursos de máquina e manter o controle de serviços que se tornarem necessários, permanente ou temporariamente, de maneira simples e automática”* (entrevistado da empresa), além do que possibilitou o *“Aumento ou diminuição da estrutura de hardware utilizada foi um ponto positivo do projeto e muito bem administrado ao longo do tempo”* (consultoria).
- e) **Gargalos Tecnológicos:** segundo o entrevistado da empresa, *“Foi eliminado o gap tecnológico em termos de equipamentos, viabilizada uma administração centralizada na disponibilização de recursos ao mesmo tempo em que cada unidade passou a ter uma medição de demanda de recursos em consonância com sua necessidade de consumo”*, no entanto, segundo a consultoria, *“Apesar de grande investimento em virtualização escolhas como a utilização de Citrx para acesso remoto trouxeram certa incompatibilidade com o ERP e demandaram bastante interação entre os fornecedores”*.

- f) **Monitoramento e análise:** segundo o entrevistado da empresa, *“A empresa adotou uma solução de monitoramento e análise dos pontos com representação gráfica dos pontos analisados por diversos sensores”* e a consultoria acrescenta que foi um *“Fator muito aproveitado pela organização e viabilizou a distribuição de custos de toda a estrutura aplicada e também dos serviços empenhados”*.
- g) **Mobilidade e provisionamento:** segundo o entrevistado da empresa, *“A característica de mobilidade é um ganho substancial na operação da empresa, através da possibilidade de executar operações do sistema em locais antes inatingíveis”*.
- h) **Escalonamento e elasticidade:** segundo o entrevistado da empresa, *“O escalonamento de recursos tornou mais justa a cobrança, uma vez que cada um pode administrar o próprio consumo, as unidades convivem com as oscilações de demanda sem se preocupar com gastos de infraestrutura e pessoal especializado para administrar os picos sazonais”*.
- i) **Compartilhamento:** segundo o entrevistado da empresa, *“Permitiu acesso a tecnologias não possíveis se fossem dependentes de recursos localizados em cada ponto beneficiado”*.
- j) **Utilização de tecnologias da internet:** segundo o entrevistado da empresa, *“Representou ganho considerável ao proporcionar mobilidade e elasticidade na disponibilização democrática dos recursos e aplicativo”*.
- k) **Multi-tenancy:** segundo o entrevistado da empresa, proporcionou *“Economia e agilidade de processamento quando à partir de uma única instância em execução podemos processar independentemente os dados de distintos usuários”*.

As principais percepções da empresa C dos fatores críticos de sucesso na sua experiência de implantação de ERP convencional relacionados com a implantação em nuvem foram:

- a) **Trabalho em equipe e composição da equipe do ERP:** *“(...) dificuldade em encontrar profissionais com experiência neste formato (...)”* (entrevistado da empresa C), e ainda *“A equipe de implantação do ERP passou por dificuldades para adequar o novo formato de implantação à realidade da empresa bem como no relacionamento com a equipe da empresa”* (consultoria).

- b) **Apoio da alta gestão ao longo da implantação:** *“A alta direção se posicionou no projeto independente do formato de implantação e apoiou conforme demandados”* (consultoria).
- c) **Plano de negócios e visão para orientar a direção do projeto:** *“Esse fator mereceu destaque na fase de decisão, onde uma necessidade imperativa (implantar o ERP) e uma programação de investimentos e plano de expansão conflitaram”,* segundo o entrevistado da empresa C. E a consultoria apresenta esse fator da seguinte forma:
- “A empresa apostou no formato de implantação como um diferencial para apresentar resultados e provar que algumas avaliações de membros da empresa estavam equivocadas. Os resultados esperados foram superdimensionados e tiveram que ser realinhados ao longo do projeto”.*
- d) **Comunicação:** *“(…) a atuação da área de comunicação facilitou em muitos casos a disseminação de treinamentos e divulgação de resultados, quebrando barreiras à cooperação”,* segundo o entrevistado da empresa.
- e) **Gerenciamento de projetos:** segundo o entrevistado da empresa
- “Esse foi talvez o maior pecado cometido na implantação do primeiro ERP, pois além do fato de a solução não estar completa, não houve um gerenciamento do projeto, pois este não estava alinhado como solução a longo prazo, diferente do ERP in cloud, que foi uma decisão amadurecida e de comum concordância sobre a capacidade de suportar o “negócio” por bom tempo”.*
- f) **Projeto vitorioso:** *“(…) podemos considerar o projeto vitorioso, pois além de atender às necessidades da época, que já estavam represadas pelo sistema anterior, o projeto atual já tem 4 anos de existência e continua agora numa etapa de evolução e melhorias planejadas”,* segundo o entrevistado da empresa.
- g) **Sistema empresarial adequado:** *“O sistema totalmente configurável mostra sua capacidade de adaptação à particularidades do negócio e a mudanças nas regras ou na legislação”,* segundo o entrevistado da empresa.
- h) **Programa de gestão da mudança e da cultura:** *“(…) o sistema in cloud, requereu uma mudança na maneira de administrar recursos intangíveis”,* segundo o entrevistado da empresa.

- i) **Reengenharia de processos:** *“Não consideramos esse um fator determinante da modalidade de implantação, pois independente desta, a reengenharia de processos é recomendada e se faz necessária”*, segundo o entrevistado da empresa.
- j) **Desenvolvimento, testes e resolução de problemas do software:** *“A existência de um ambiente de testes passa a ser um luxo pelo custo, a não ser que a empresa fornecedora viabilize um ambiente, mas de qualquer maneira representará um custo adicional”*, segundo o entrevistado da empresa.
- k) **Monitoramento e avaliação:** *“Até o momento não temos um monitoramento nem avaliação, exceto pelas ocorrências de falhas ou quando a falta de recursos de comunicação afetam o desempenho ou a disponibilidade”*, segundo o entrevistado da empresa.
- l) **Envolvimento e participação do usuário:** *“(...) o usuário foi intimado a participar do segundo projeto e envolveu-se já com uma expectativa declarada em relação aos resultados”*, segundo o entrevistado da empresa.
- m) **Custo do projeto:** *“Esse fator foi crítico, pois devido a descuidos do gerenciamento do projeto, este absorveu um volume de customizações não planejadas que representou acréscimo significativo em custo e tempo para a conclusão do projeto”*, segundo o entrevistado da empresa.
- n) **Treinamento de usuários e educação:** Pela característica em si, não representou problema, mas pela alta rotatividade dos recursos humanos nos departamentos, a cultura do sistema perdeu-se rapidamente exigindo a criação de um programa de reciclagem periódica lançando mão dos recursos de áudio e vídeo e da equipe de Treinamento do departamento de RH.
- o) **Participação de consultores externos:** *“Os maiores problemas ocorreram na administração dos recursos físicos externos onde a falta de maturidade e experiência de alguns fornecedores representaram riscos a serem avaliados e eliminados por método de tentativa e erro, muitas vezes significando prejuízos à empresa pela indisponibilidade de recursos técnicos”*, segundo o entrevistado da empresa.

- p) **Gestão do fluxo de informações:** *“A administração centralizada representou grande alívio na carga de atendimentos aos mal funcionamentos decorrentes de problemas de hardware ou atualização de softwares de apoio”, segundo o entrevistado da empresa.*
- q) **Personalização:** *“Embora necessária, hoje temos ciência que a personalização deve ser evitada e restrita ao mínimo para não comprometer integridades e desempenho do sistema original”, segundo o entrevistado da empresa.*
- r) **Gestão do conhecimento:** *“Não consideramos esse como um ponto crítico na aplicação da metodologia, pois apesar de apregoada as características atrativas de operação in cloud, não há diferencial de conteúdo entre a disponibilização do ERP nas duas modalidades (...) não requerendo maior o menor esforço na gestão de conhecimento”, segundo o entrevistado da empresa.*

6 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

O Quadro 4 visa demonstrar, com base nas respostas colhidas junto aos consultados (departamento de TI das empresas e consultorias envolvidas na implantação), como os recursos de *cloud computing* afetaram o novo ambiente trazendo melhorias ou agregando algum valor aos processos ou ambientes da empresa.

Empresas			Recursos de <i>cloud computing</i>	Consultorias		
			Descreva a experiência com cada uma das características de <i>cloud computing</i> observadas no projeto ERP implantado:			
A	B	C	a) Virtualização	A	B	C
Red	Grn	Grn	b) Arquitetura Orientada a Serviços	Red	Grn	Grn
Yel	Grn	Grn	c) SaaS (<i>Software</i> como serviço)	Yel	Grn	Grn
Grn	Grn	Yel	d) <i>Complexidade e Elasticidade</i>	Grn	Grn	Grn
Yel	Grn	Grn	e) Gargalos Tecnológicos	Yel	Grn	Grn
Red	Red	Grn	f) Consistência	Red	Red	Red
Grn	Grn	Yel	g) Monitoramento e análise	Grn	Grn	Grn
Grn	Grn	Grn	h) Mobilidade e provisionamento	Grn	Grn	Grn
Yel	Grn	Grn	i) Escalonamento e elasticidade	Yel	Grn	Grn
Yel	Grn	Grn	j) Compartilhamento	Yel	Grn	Grn
Grn	Grn	Grn	k) Utilização de tecnologias da Internet	Grn	Grn	Grn
Grn	Grn	Grn	l) Multi-tenancy	Grn	Grn	Grn
Yel	Yel	Yel		Yel	Yel	Yel

Legenda	Red	Afetou significativamente na implantação a ponto de comprometer o projeto
	Grn	Não afetou o projeto ou foi afetado positivamente com uma melhoria
	Yel	Afetou moderadamente, mas de maneira que não prejudicou ou respondeu a procedimentos de correção

Fonte: Elaborado pelo autor

Quadro 4 - Impacto dos recursos de *cloud computing* no novo ambiente das empresas estudadas

O Quadro 5 visa de demonstrar como os fatores críticos de sucesso na implantação de um ERP afetaram as experiências nas quais este estudo foi baseado. Os fatores críticos tanto podem

afetar positivamente agregando valores à organização, como podem comprometer a implantação devido ao grau de criticidades que pode atingir.

Empresas			Fatores críticos de sucesso	Consultorias		
			Descreva as percepções dos fatores críticos de sucesso de implantação de ERP convencional relacionados com a implantação em nuvem:			
A	B	C	a) Trabalho em equipe e composição da equipe do ERP	A	B	C
			b) Apoio da alta gestão ao longo da implantação			
			c) Plano de negócios e visão para orientar a direção do projeto			
			d) Comunicação			
			e) Gerenciamento de projetos			
			f) Projeto vitorioso			
			g) Sistema empresarial adequado			
			h) Programa de gestão da mudança e da cultura			
			i) Reengenharia de processos			
			j) Desenvolvimento, testes e resolução de problemas do software			
			k) Monitoramento e avaliação			
			l) Envolvimento e participação do usuário			
			m) Custo do projeto			
			n) Treinamento de usuários e educação			
			o) Participação de consultores externos			
			p) Gestão do fluxo de informações			
			q) Personalização			
			r) Gestão do conhecimento.			

Legenda		Afetou significativamente a implantação a ponto de comprometer o projeto
		Não afetou o projeto
		Afetou moderadamente ou foi sensível a procedimentos de correção

Fonte: Elaborado pelo autor

Quadro 5 - Impacto dos fatores críticos de sucesso na implantação de um ERP nas empresas estudadas

As entrevistas tanto com os responsáveis pela TI das organizações quanto pelas consultorias responsáveis pela implantação do ERP e atuais responsáveis pela manutenção, foram realizadas a partir do Roteiro de entrevista anexo ao trabalho.

6.1. Recursos de *Cloud computing*

1. Virtualização: Duas das três organizações estudadas tiveram dificuldades com a *performance* inicial da aplicação no ambiente virtualizado, parte deste problema deveu-se ao fato que todas as iniciativas foram anteriores a 2009 e desta data para cá o aspecto velocidade de conexão melhorou muito no Brasil, resultando que atualmente não encontram dificuldades neste aspecto.
2. Arquitetura Orientada a Serviços e SaaS: em cada uma das organizações o ERP implementado é diferente e em nenhuma delas a arquitetura é essencialmente orientada a serviços, no entanto cada uma à sua maneira encontrou uma forma de adaptar a solução para sua comercialização no formato de *cloud computing*.
3. Complexidade e Elasticidade: no caso da organização A, há dificuldade no redimensionamento da estrutura, pois o formato utilizado não possibilita elasticidade. O *hardware* é alocado no datacenter e a organização responsável pelo ERP e hospedagem apenas administra a solução, não havendo autonomia no redimensionamento das capacidades. Mesmo assim, a organização pontua que o formato foi adotado em substituição ao tradicional em função das dificuldades encontradas neste formato. Já nos casos B e C a hospedagem fica a cargo da empresa e o redimensionamento de capacidades de processamento e memória são extremamente flexíveis conforme as características de *cloud computing*.
4. Gargalos Tecnológicos: nos três casos há relatos quanto à instabilidade das redes de comunicação, mas este aspecto é resolvido por todos eles com a redundância de fornecedores nos pontos estratégicos. No entanto, nos casos B e C há um problema com incompatibilidade entre o ERP e a ferramenta que gerencia o acesso remoto (Citrix) que em alguns momentos gera instabilidade na utilização do sistema, bem como a dificuldade com alguns drivers que não são desenvolvidos para este tipo de acesso e inviabilizam a utilização de hardwares de apoio como algumas impressoras, leitores, etc.

5. Monitoramento e análise: neste aspecto é consenso que a utilização do ERP em *cloud computing* é um grande diferencial. Para a organização B, é um fator determinante para a consolidação global. Para a organização A, por meio de SMS, mail ou consulta direta podem ser feitos comparativos, projeções e acompanhamento em tempo real da situação. Para a organização C, trata-se de um elemento que viabiliza a estratégia de distribuição dos custos entre as mais de 150 unidades de forma consensual.

6.2. Fatores críticos de sucesso na implantação do ERP

Trabalho e composição da equipe de implantação do sistema: nas organizações A e C a composição da equipe de implantação foi um fator complicador, pois o fornecedor não dispunha de recursos com experiência neste novo formato e o aprendizado durante o projeto trouxe certo atraso na realização de atividades, bem como retrabalhos. Já na organização B, foi a interação do sistema entre múltiplos locais que dificultou a personalização de algumas soluções à primeira vista necessárias, e que não puderam ser implementadas para que não comprometessem o projeto como um todo.

1. Apoio da alta direção ao longo do processo de implantação: em nenhuma das organizações estudadas este fator se mostrou diferencial em função do formato de implantação utilizado.
2. Plano de negócios e visão para orientar a direção do projeto: para as três organizações, este fator teve sua relevância aumentada neste formato de implantação, tendo em vista o próprio formato ser parte da estratégia da empresa e por isso o direcionamento do projeto fez grande diferença. Na organização C houve de um superdimensionamento dos benefícios que o ERP em *cloud computing* traria que acabou não sendo comprovado.
3. Comunicação eficaz: nas organizações A e B este fator não se mostrou diferencial em função do formato de implantação utilizado, enquanto na organização C ele foi visto como um diferencial na integração da equipe e no sucesso do projeto alavancado pelo formato *cloud*. A comunicação como elemento impulsionador da eficácia na

implantação, só foi devidamente aplicada tardiamente como elemento de difusão dos benefícios e como ferramenta de informação / treinamento de novas funcionalidades.

4. Bom gerenciamento de projetos é essencial: nas organizações A e B este fator não se mostrou diferencial em função do formato de implantação utilizado, enquanto na organização C houve maior dificuldade na condução do projeto internamente, pois o fato de ser um projeto fora dos padrões convencionais trouxe necessidade de mudança na metodologia e elementos de acompanhamento.
5. Projeto vitorioso: em nenhuma das organizações estudadas este fator se mostrou diferencial em função do formato de implantação utilizado.
6. Sistema empresarial adequado: neste fator o formato de implantação tem grande influencia. Para a organização B, as soluções apresentadas na negociação do ERP tiveram grande dificuldade de adaptação à estrutura *cloud*, não havendo suporte para algumas funcionalidades que acabaram não sendo implementadas. Para a organização A, a integração com outros sistemas foi mais complexa neste modelo também havendo dificuldade na implantação de recursos convencionais. E na organização C, houve a necessidade de customizações específicas para adequação do sistema ao formato de implantação.
7. Programa de gestão da mudança e da cultura: na organização B este fator foi um complicador principalmente para entendimento por parte do pessoal estrangeiro das regras necessárias de configuração tributária específicas do Brasil, enquanto nas organizações A e C este fator não se mostrou diferencial em função do formato de implantação.
8. Requalificação, treinamento e desenvolvimento profissional: para as três organizações este fator apresentou grande necessidade de atenção e na opinião dos entrevistados, muito superior ao que seria necessário no formato tradicional de implantação. Foram necessários treinamentos específicos para entendimento por parte dos usuários do formato de utilização do sistema, e, principalmente, na conscientização quanto à utilização de informações hospedadas totalmente fora da empresa. Outro aspecto relevante neste fator foi a necessidade de capacitação quanto à colaboração junto portais e intranet na utilização e melhores práticas.

9. Reengenharia de processos: este fator não foi consenso entre as organizações, mesmo com a grande dificuldade em personalização do sistema no formato de implantação em *cloud*. Apenas a organização A evitou ao máximo a customização do sistema e promoveu a reengenharia de seus processos para se adequar aos processos do sistema implantado. Nas organizações B e C, mesmo os processos que não faziam parte da estratégia da organização, processos de apoio, foram customizados. Além disso, várias integrações necessárias entre sistemas demandaram customizações que alteraram o formato padrão de funcionamento dos sistemas.
 10. Desenvolvimento, testes e resolução de problemas do *software*: neste fator, sob grande influencia do fator anterior, a organização A apontou uma enorme vantagem do modelo *cloud*, enquanto as organizações B e C tiveram que apoiar seus fornecedores na montagem de ambientes de simulação devido à grande particularidade de seus processos e integrações entre sistemas.
 11. Monitoramento e avaliação: na avaliação das três organizações houve um grande aumento na capacidade de monitoramento e avaliação dos processos implementados bem como de seu desempenho. A avaliação foi unanime ao apontar a maior facilidade de acesso e disponibilidade das informações como grande diferencial neste formato de implantação.
 12. Envolvimento e participação do usuário: em nenhuma das organizações estudadas este fator se mostrou diferencial em função do formato de implantação utilizado.
 13. Consultores externos: na avaliação das três organizações a falta de experiência no formato de implantação foi acentuada e isso foi um fator negativo para todas.
 14. Gestão do fluxo de informações: para as três organizações este fator foi alavancado pelo formato de implantação, principalmente no caso da organização C que desenvolveu um portal global para a divulgação das informações.
- 6 Personalização mínima**: este fator teve impacto positivo em função do formato de implantação para a organização B, pois se utilizou do novo formato para justificar a impossibilidade de customização enquanto para as organizações A e C a percepção é que há uma maior dificuldade no desenvolvimento de customizações, sendo este um ponto avaliado como de melhoria necessária desta tecnologia.

7 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

7.1. Conclusões

Tendo em vista que o objetivo geral deste trabalho foi realizar um estudo empírico em empresas brasileiras que implantaram o ERP no formato *cloud computing*, analisando o impacto dos fatores críticos de sucesso descritos em implantações de sistema ERP feitas no formato convencional, as conclusões deste estudo apontam para os seguintes fatores críticos de sucesso:

- Grande dificuldade em formação de equipe especializada na implantação no formato *cloud computing* devido à tecnologia ser ainda pouco utilizada, principalmente voltada para ERP; A ausência de literatura e histórico de implantações em *cloud*, além do despreparo das consultorias de implantação na condução usando a nova tecnologia, passa ao cliente uma expectativa que encontra muitas dificuldades na realização prática, pois envolve participação precisa e sincronizada de todos os envolvidos (SaaS, PaaS, IaaS, etc.) além de legados que não operam neste nível.
- Dificuldade na criação de customizações e execução de configurações específicas por parte do cliente. Mudanças de versão, custos de manter as customizações.
- Necessidade de maior alinhamento do projeto com a estratégia da empresa para que as expectativas não sejam frustradas;
- Comunicação facilitada – a divulgação dos resultados da implantação bem como maior integração entre os envolvidos por meio de maior facilidade de comunicação; Mais do que no sistema convencional, é preciso divulgar expectativas e resultados.
- Necessidade de metodologia de gerenciamento de projetos adaptada ao novo formato de implantação devido às características de integração entre plataformas e principalmente pelo fato da estrutura ficar parte na empresa e parte em *cloud*; Além do projeto local de implantação, existe o projeto global envolvendo softwares de apoios, hardware compatível e infra de outros fornecedores.

- Seleção mais rigorosa do sistema e identificação de atendimento de funcionalidades básicas bem como aderência aos processos já levantados com objetivo de reduzir necessidade de customizações que modifiquem a estrutura principal do sistema;
- Adequações culturais exigidas no Brasil devem ser mais abrangentes para que não sejam desenvolvidas soluções específicas para cada projeto que inviabilizem o uso efetivo do sistema no formato *cloud computing*; Fornecedor deve ser mais aculturado e oferecer a solução
- Atenção especial no treinamento interno para entendimento do conceito de *cloud computing* bem como das mudanças no fluxo da informação necessários neste novo formato;
- Definição prévia dos processos do negócio (estratégicos) e de apoio e trabalho de alinhamento entre fluxos e funcionalidades do sistema e da empresa antes da implantação, pois a dificuldade em adequação é maior e em alguns casos não é possível;
- Aumento significativo na disponibilização das informações e possibilidade de maior monitoramento em menor espaço de tempo;
- Necessidade de evolução na estrutura de desenvolvimento dos sistemas para atender efetivamente aos conceitos de *cloud computing* e a partir daí possibilitar as melhorias esperadas nos processos de suporte e manutenção e não identificadas no estudo

Os fatores críticos de sucesso listados podem ser utilizados como parâmetros para novos projetos de implantação de sistemas ERP em *cloud computing* de forma a apoiar desde o processo de seleção até a fase de manutenção e suporte, ou seja, durante todo o ciclo de vida do sistema. Adicionalmente, este trabalho teve como primeiro objetivo específico identificar um referencial teórico para apoiar o estudo empírico. Avalia se que o objetivo foi atingido muito embora a literatura sobre o assunto ERP em *cloud computing* seja escassa e estudos empíricos praticamente inexistam no Brasil;

O segundo e terceiro objetivos específicos, que visavam compreender quais os fatores críticos mais relevantes na implantação do sistema ERP em *cloud computing* e gerar recomendações sobre os fatores críticos de sucesso para a implantação do sistema ERP em *cloud computing*, respectivamente também foram atingidos por meio dos itens 2.4 e 5.2. 3.3 e 6.1

7.2. Limitações da pesquisa e sugestões para futuros estudos

Por se tratar de um estudo de caso, as conclusões não podem ser generalizadas para todas as organizações, sendo esta uma limitação natural desta pesquisa. Especificamente para este estudo, a existência de poucos fornecedores e poucas implantações de ERP no formato *cloud computing*, tratando-se de uma tecnologia muito recente, conferem outra limitação para este estudo. Além disso, pode ser considerada também uma limitação desta pesquisa o fato de as entrevistas terem sido feitas somente com integrantes da equipe de implantação interna das organizações e com as consultorias responsáveis, possibilitando apenas a análise no ponto de vista da implantação.

Como sugestão para futuros estudos recomenda-se o acompanhamento da evolução de *cloud computing* para ERP's, considerando cada etapa do projeto, desde o questionário para avaliação inicial, que deve ser reformulado para contemplar outros aspectos envolvidos na avaliação de possíveis fornecedores (que devem estar preparados para dar uma visão real do ambiente em produção, pois estarão vendendo SaaS, IaaS etc), passando pelas etapas de implantação e manutenção, onde devem ficar claras as metodologias aplicadas, as entregas em cada fase e a facilidade de customização e adição de módulos ou funcionalidades não específicas, pois muitos requisitos ainda não estão disponíveis. Como exemplo, a utilização dos recursos de virtualização no desenvolvimento do *software* não foi identificada em nenhuma das implantações estudadas.

Outra possibilidade são: a elaboração de estudos segmentados por setor de atuação de clientes, somente possível após maior disseminação de ERP's em *cloud computing*; a comparação de fornecedores consolidados em ERP no formato *cloud computing*, hoje ainda inexistente no mercado.

Por fim, é necessário que seja aprofundado o estudo e desenvolvimento de metodologias tanto para gestão dos projetos como para implantações de ERP em *cloud computing* de forma a

disponibilizar uma relação de boas práticas somente possíveis com uma base instalada mais representativa e consistente.

.

REFERÊNCIAS

AALST, W. M. P.; KRAEMMERGAARD, P. Business process configuration in the cloud: how to support and analyze multi-tenant processes? **Ninth IEEE European Conference on Web Services**, 2011.

ABERDEEN GROUP. **ERP na América Latina: Um investimento no futuro para as PMEs**. 2010. Disponível em: <<http://cw-erplatam.questionpro.com/>>. Acesso em: 01 ago. 2011.

ARMBRUST, M.; FOX, A.; GRIFFITH, R.; JOSEPH, A. D.; KATZ, R.; KONWINSKI, A.; LEE, G.; PATTERSON, D.; RABKIN, A.; STOICA, I.; ZAHARIA, M. A view of cloud computing: clearing the clouds away from the true potential and obstacles posed by this computing capability. **Communications of the ACM**, v. 53, n. 4, p. 50-58, 2010.

BOGGS, R. **Transcendendo as planilhas: como usar a tecnologia para melhorar seus registros contábeis — e seu negócio**. 2010. Disponível em: <<http://www.technologyevaluation.com/login.aspx?returnURL=http%3a%2f%2fwhitepapers.technologyevaluation.com%2fpdf%2f22501%2fpushing-the-boundaries-of-the-spreadsheet-technology-for-smes-portuguese.pdf>>. Acesso em: 01 ago. 2011.

BUSCH, J. G.; GRUDNITSKI, J. *Information systems: theory and practice*. 5.ed. New York: John Wiley & Sons, 1989.

BUYYA, R.; YEO, C. S.; VENUGOPAL, S.; BROBERG, J.; BRANDIC, I. Cloud computing and emerging IT platforms: Vision, hype, and reality for delivering computing as the 5th utility. **Future Generation Computer Systems**, v. 25, p. 599-616, 2009.

CAMARGO JUNIOR, J. B.; PIRES, S. R. I.; SOUZA, A. H. R. Sistemas integrados de gestão ERP e cloud computing: características, vantagens e desafios. In: XIII SIMPÓSIO DE ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO, LOGÍSTICA E OPERAÇÕES INTERNACIONAIS, 2010, São Paulo. **Anais...** São Paulo: FGV, 2010.

CHEN, Y.; LI, X.; CHEN, F. Overview and analysis of cloud computing research and application. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON E-BUSINESS AND E-GOVERNMENT (ICEE), 2011, Shanghai. **Anais...** Shanghai: IEEE, 2011.

DILLON, T.; WU, C.; CHANG, E. Cloud computing: issues and challenges. **24th IEEE International Conference on Advanced Information Networking and Applications**, 2010.

EHIE, I. C.; MADSEN, M. Identifying critical issues in enterprise resource planning (ERP) implementation. **Computers in Industry**, v. 56, p. 545-557, 2005.

FOSTER, I.; ZHAO, Y.; RAICU, I.; LU, S. Cloud computing and grid computing 360-degree compared. Department of Computer Science, University of Chicago, 2008.

FRANÇOISE, O.; BOURGAULT, M.; PELLERIN, R. ERP implementation through critical success factors' management. **Business Process Management Journal**, Bingley, v. 15, n. 3, p. 371-394, 2009.

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. **Pesquisa anual CIA**. São Paulo, 2010, 21 ed. Disponível em: <<http://cw-reducaocustos.questionpro.com/>>. Acesso em: 01 ago. 2011.

GARTNER GROUP. A. Latin America Trends Scenario: relatório técnico. São Paulo: Gartner, 2010. 20 p.

GIL, A.C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas. 2009.

GOEL, S.; KIRAN, R.; GARG, D. Impact of cloud computing on ERP implementations in higher education. **International Journal of Advanced Computer Science and Applications**, v. 2, n. 6, p. 146-148, 2011.

GRUNERT, K. G.; ELLEGAARD, C. The concept of key success factors: theory and method. MAPP Working Paper, n. 4, Out 1992.

KOHN, S. SAP quer triplicar o faturamento no Brasil até 2014. 2010, Disponível em <http://olhardigital.uol.com.br/negocios/digital_news/sap-quer-triplicar-faturamento-no-brasil-ate-2014#ir>. Acesso em: 1 ago. 2011.

KOSLOWSKI, T.; STRÜKER, J. ERP on demand platform: complementary effects using the example of a sustainability benchmarking service. **Business & Information Systems Engineering Research Paper**, 2011.

LAW, C. C. H.; CHEN, C. C.; WU, B. J. P. Managing the full ERP life-cycle: considerations of maintenance and support requirements and IT governance practice as integral elements of the formula for successful ERP adoption. *Computers in industry*, v. 61, n. 3, p. 297-308, 2010.

LEE, V. C. S.; RAHMATI, N.; XU, Y. "A Review of Literature on Enterprise Resource Planning Systems", **2008 International Conference on Service Systems and Service Management**, p. 569-574, Melbourne, 2008.

LOW, C.; CHEN, Y. Understanding the determinants of cloud computing adoption. **Industrial Management & Data Systems**, Bingley, v. 111, n. 7, p. 1006-1023, 2011.

MENDES, J. V.; ESCRIVÃO FILHO, E. "Sistemas integrados de gestão (ERP) em pequenas e médias empresas: um confronto entre a teoria e a prática empresarial". **Gestão & Produção**, 9 (3), 277-296, dez, 2002.

MOTWANI, J.; SUBRAMANIAN, R.; GOPALAKRISHNA, P. Critical factors for successful ERP implementation: exploratory findings from four case studies. **Computers in Industry**, v. 56, p. 529-544, 2005.

MUGGLESTONE, P. **Agilize a transição de sua empresa para as normas IFRS: desafios, escolhas e tecnologias Transformadoras.** 2010. Disponível em: <http://whitepapers.technologyevaluation.com/view_document/22402/agilize-a-transi-o-de-sua-empresa-para-as-normas-ifrs-desafios-escolhas-e-tecnologias-transformadoras.html>. Acesso em: 01 ago. 2011.

NAH, F. F. H.; LAU, J. L. S.; KUANG, J. Critical factors for successful implementation of enterprise systems. **Business Process Management Journal**, v. 7, n. 3, p. 285-293, 2001.

O'BRIEN, J. Sistemas de informação e as decisões gerenciais na era da internet. São Paulo: Saraiva, 2007.

PAPAZOGLU, M. P.; HEUVEL, W. Blueprinting the cloud. **IEEE Computer Society**, p. 74-79, 2011.

RANGER, S. **ERP: Long, difficult, expensive. Is cloud ERP's next big thing?** 2011. Disponível em <<http://www.silicon.com/technology/it-services/2011/06/10/erp-long-difficult-expensive-is-cloud-erps-next-big-thing-39747517/2/>>. Acesso em: 1 ago. 2011.

ROESCH, S. M. A. Projetos de estágio e de pesquisa em Administração: guia para estágios, trabalhos de conclusão, dissertações e estudos de caso. 2. Ed. São Paulo: Atlas, 1999.

SAINI, S. L.; SAINI, D. K.; YOUSIF, J. H.; KHANDAGE, S. V. Cloud Computing and Enterprise Resource Planning Systems. **Proceedings of the World Congress on Engineering**, London, v. 1, 2011.

SANGSTER, A.; LEECH, S. A.; GRABSKI, S. ERP implementations and their impact upon management accountants. **Journal of information Systems and Technology Management**, v. 6, n. 2, p. 125-142, 2009.

SANTOS, N.; GUMMADI, K.; RODRIGUES, R. Towards trusted cloud computing. **MPI-SWS**, 2009.

SARAN, C. **Putting ERP in the cloud.** 2010. Disponível em <<http://www.computerweekly.com/Articles/2010/04/08/240850/Putting-ERP-in-the-cloud.htm>>. Acesso em: 1 ago. 2011.

SCHLICHTER, B. R.; KRAEMMERGAARD, P. A comprehensive literature review of the ERP research field over a decade. **Journal of Enterprise Information Management**, Bingley, v. 23, n. 4, p. 486-520, 2010.

SECRETARIA DA FAZENDA. **Sintegra**: novas exigências do fisco. Brasília, DF, 2003. Disponível em: <<http://www.sintegra.gov.br/>>. Acesso em: 15 jul. 2011.

SECRETARIA DA FAZENDA. **SPED**: sistema público de escrituração digital. Brasília, DF, 2006. Disponível em: <<http://www.sefaz.al.gov.br/>>. Acesso em: 15 jul. 2011.

SHAO, Z.; FENG, Y.; HU, Q.; LIU, Y. "A Conceptual Model for Studying the Influence of Charismatic Leadership on ERP Implementation Lifecycle". 42th Hawaii International Conference on System Sciences, 2009.

SHUKLA, S.; AGARWAL, S.; SHUKLA, A. Trends in cloud-ERP for SMB's: a review. **International Journal of New Innovations in Engineering and Technology**, v. 1, n. 1, jun. 2012.

SOUZA, C. A. *Sistemas integrados de gestão empresarial: estudos de casos de implementação de sistemas ERP*. 2000. 305f. Dissertação de mestrado em administração – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo.

SOUZA, C.A.; SACCOL, A. Z. *Sistemas ERP no Brasil (Enterprise Resource Planning): Teoria e Casos*. 1.ed. São Paulo: Atlas, 2003.

SOUZA, C. A. e ZWICKER, R. "Um modelo de ciclo de vida de sistemas ERP: aspectos relacionados a sua seleção, implementação e utilização". IV SEMEAD, 1999.

TAPSCOTT, D. **Gerenciamento de informações empresariais**: planejar para driblar os reveses do momento. 2009. Disponível em:
<http://www.sap.com/brazil/temp/Managing_Enterprise_Information_ptBR.pdf> . Acesso em: 01 ago. 2011.

TURBAN, E.; RAINER, S. K.; POTTER, R. E. Administração de tecnologia da informação: teoria e prática. São Paulo: Campus, 2008.

UPADHYAY, P.; JAHANYAN, S.; DAN, P. K. Factors influencing ERP implementation in Indian manufacturing organizations: a study of micro, small and medium-scale enterprises. **Journal of Enterprise Information Management**, v. 24, n. 2, p. 130-145, 2011.

WAILGUM, T. **5 facts about ERP that you may not know**: whether you're upgrading your ERP system or deploying one for the first time, it pays to understand today's ERP software landscape. 2009. Disponível em
<http://www.cio.com.au/article/307218/5_facts_about_erp_may_know/>. Acesso em: 1 ago. 2011.

YIN, R. K. Estudo de caso: planejamento e métodos. 2 ed. São Paulo: Bookman, 2001.

YOUSSEF, A. E. Exploring cloud computing services and applications. **Journal of Emerging Trends in Computing and Informations Sciences**, Riyadh, v. 3, n. 6, p. 838-847, Jul. 2012.

APÊNDICE A – ROTEIRO DE ENTREVISTA

Caracterização da empresa

1. Onde a sua empresa tem unidades?
2. Quanto à origem de capital, como sua empresa se classifica?
3. A qual setor sua empresa pertence? (Atividade principal)
4. Qual é o número de funcionários da sua empresa?
5. Qual é a quantidade de funcionários e quantos são usuários do sistema?
6. Qual é o faturamento anual bruto?
7. Descreva o mercado em que a empresa está inserida e sua participação.

Caracterização do respondente

8. À partir da sua posição no organograma de sua unidade no Brasil, quantos níveis hierárquicos lhe separam do principal executivo?
9. Qual função melhor define suas atividades na empresa?
10. Há quanto tempo você trabalha na empresa?

Contextualização do ERP implantado

11. Por que a empresa optou pela implantação de um novo sistema de informação (ERP)? A decisão se deu em qual nível hierárquico (estratégico ou tático)? Detalhe o principal objetivo e os problemas que tinham em vista solucionar com a implantação do sistema.
12. Durante a implantação do ERP, como ocorreu a análise dos sistemas legados?
13. Como foi conduzida a implantação do sistema ERP? Quem definiu a metodologia? Qual era esta metodologia? Como foi estruturada a equipe do projeto?
14. Quanto tempo durou a implantação do projeto?
15. Por quanto tempo o sistema ERP permaneceu ou permanece na empresa?
16. A empresa percebeu alguma vantagem financeira? Houve alguma medição objetiva?
17. Como você qualifica a aderência do sistema ERP escolhido pelos processos da empresa antes de qualquer customização?

18. Em sua opinião, quais foram os principais fatores que levaram ao surgimento de problemas no projeto (se surgiram)?
19. Os custos e prazos planejados foram atingidos no processo de implantação?
20. Que outros custos além dos citados estão sendo percebidos, na fase de utilização do sistema ERP?
21. Quais são as tarefas de manutenção de um sistema ERP? Qual o consumo de recursos nestas tarefas?
22. Existe customização interna e/ou externa? Como é controlada?
23. Após a implantação, a empresa considera o projeto ERP encerrado? Por quê?

Sobre os recursos de *cloud computing*

24. Descreva a experiência com cada uma das características de *cloud computing* observadas no projeto ERP implantado:
 - a) Virtualização
 - b) Arquitetura Orientada a Serviços
 - c) SaaS (*Software* como serviço)
 - d) Complexidade e Elasticidade
 - e) Gargalos Tecnológicos
 - f) Consistência
 - g) Monitoramento e análise
 - h) Mobilidade e provisionamento
 - i) Escalonamento e elasticidade
 - j) Compartilhamento
 - k) Utilização de tecnologias da Internet
 - l) Multi-tenancy (Multi-tenancy é a capacidade que os aplicativos modernos têm de, à partir de uma única instância em execução, processar independentemente dados de distintos usuários.)

Fatores críticos de sucesso

25. Descreva as percepções dos fatores críticos de sucesso de implantação de ERP convencional relacionados com a implantação em nuvem:

- s) Trabalho em equipe e composição da equipe do ERP
- t) Apoio da alta gestão ao longo da implantação
- u) Plano de negócios e visão para orientar a direção do projeto
- v) Comunicação
- w) Gerenciamento de projetos
- x) Projeto vitorioso
- y) Sistema empresarial adequado
- z) Programa de gestão da mudança e da cultura
- aa) Reengenharia de processos
- bb) Desenvolvimento, testes e resolução de problemas do software
- cc) Monitoramento e avaliação
- dd) Envolvimento e participação do usuário
- ee) Custo do projeto
- ff) Treinamento de usuários e educação
- gg) Participação de consultores externos
- hh) Gestão do fluxo de informações
- ii) Personalização
- jj) Gestão do conhecimento.

APÊNDICE B – Entrevista com responsável TI empresa A

Caracterização da empresa	
1	Onde a sua empresa tem unidades? São 10 unidades, matriz em Brasília e filiais em Goiânia, Uberlândia, Santo André, Sorocaba, São José dos Campos, Niterói, Belo Horizonte Fortaleza e Juazeiro
2	Quanto à origem de capital, como sua empresa se classifica? Empresa 100% privada. No início eram 4 empresas que foram se incorporando e hoje são filiais de uma única empresa.
3	A qual setor sua empresa pertence? (Atividade principal) Comercialização e prestação de serviços voltado a instalação de refrigeração empresarial, mais especificamente ar condicionado.
4	Qual é o número de funcionários da sua empresa? São 100 colaboradores diretos e alguns prestadores de serviço.
5	Qual é a quantidade de funcionários e quantos são usuários do sistema? Todos os 100 funcionários são usuários do sistema.
6	Qual é o faturamento anual bruto? 100 milhões
7	Descreva o mercado em que a empresa está inserida e sua participação. A empresa atua no mercado de instalação de refrigeração empresarial e está entre as duas maiores nacionais.
Caracterização do respondente	
8	A partir da sua posição no organograma de sua unidade no Brasil, quantos níveis hierárquicos lhe separam do principal executivo? R: 01 diretor presidente
9	Qual função melhor define suas atividades na empresa? Gestor de TI e Processos
10	Há quanto tempo você trabalha na empresa? 06 anos
Contextualização do ERP implantado	
11	Por que a empresa optou pela implantação de um novo sistema de informação (ERP)? A decisão se deu em qual nível hierárquico (estratégico ou tático)? Detalhe o principal objetivo e os problemas que tinham em vista solucionar com a implantação do sistema. A empresa possuía um sistema integrado com base de dados local e com dificuldade para integrar as novas unidades. A decisão foi tomada no nível estratégico e tinha como principal objetivo suportar o crescimento e capilarização das operações em diversas unidades que seriam abertas ou incorporadas.
12	Durante a implantação do ERP, como ocorreu a análise dos sistemas legados?

	No processo de implantação todos os sistemas legados foram analisados para definir a integração ou substituição e a parte de frente de caixa e relatórios fiscais se manteve em sistemas distintos enquanto a parte comercial operações, financeiro, contábil foi integrada no ERP.
13	<p>Como foi conduzida a implantação do sistema ERP? Quem definiu a metodologia? Qual era esta metodologia? Como foi estruturada a equipe do projeto?</p> <p>A implantação foi conduzida pela consultoria em conjunto com a empresa e a metodologia de implantação utilizada foi a sugerida pelo fornecedor do ERP. Esta metodologia possuía etapas claras de levantamento, configuração, homologação, treinamento e acompanhamento. A equipe do projeto era composta por consultores e gerente de projeto por parte da consultoria e na empresa o gestor de TI e multiplicadores de cada área.</p>
14	<p>Quanto tempo durou a implantação do projeto?</p> <p>A implantação principal se deu em 6 meses e depois de concluída foi replicada a cada mês em uma unidade diferente.</p>
15	<p>Por quanto tempo o sistema ERP permaneceu ou permanece na empresa?</p> <p>A implantação inicial aconteceu em 2005.</p>
16	<p>A empresa percebeu alguma vantagem financeira? Houve alguma medição objetiva?</p> <p>A empresa tinha como objetivo a integração das unidades em um sistema que comportasse todos os processos e este resultado foi alcançado, facilitando a visualização dos dados e a integração das informações.</p>
17	<p>Como você qualifica a aderência do sistema ERP escolhido pelos processos da empresa antes de qualquer customização?</p> <p>A aderência inicial mostrou que alguns pontos chave da implantação não seriam atendidos pelo sistema mas com a promessa do fornecedor em cumprir estas exigências o sistema foi selecionado.</p>
18	<p>Em sua opinião, quais foram os principais fatores que levaram ao surgimento de problemas no projeto (se surgiram)?</p> <p>O maior problema que teve no projeto foi ligado à questão de equipamentos e infra-estrutura. Por não ser um modelo de implantação convencional houve muita dificuldade em acertar na escolha do formato de contratação do serviço ligado a infra estrutura. Outro problema sério foi com relação à importação de histórico. Pelo perfil da empresa a manutenção das informações dos clientes era indispensável e o projeto previa importação de 5 anos de histórico.</p>
19	<p>Os custos e prazos planejados foram atingidos no processo de implantação?</p> <p>Os prazos do projeto foram cumpridos, mas os custos, principalmente com relação à estrutura e aos históricos, praticamente dobraram o orçamento do projeto.</p>
20	<p>Que outros custos além dos citados estão sendo percebidos, na fase de utilização do sistema ERP?</p> <p>Na fase de utilização do ERP não houve custos adicionais, apenas os contratos de manutenção que já eram previstos quando da contratação do sistema.</p>
21	<p>Quais são as tarefas de manutenção de um sistema ERP? Qual o consumo de recursos nestas tarefas?</p> <p>A manutenção do sistema é responsabilidade do fornecedor que possui acesso à nossa estrutura remota e consegue acompanhar os chamados que são abertos. Além disso, também são executados os pacotes de atualização, principalmente ligados a aspectos legais.</p>
22	Existe customização interna e/ou externa? Como é controlada?

	Todas as customizações foram definidas e validadas internamente e desenvolvidas pela consultoria de implantação do ERP
23	<p>Após a implantação, a empresa considera o projeto ERP encerrado? Por quê?</p> <p>A implantação está encerrada, mas com a constante criação de novas unidades e mudanças nos processos o ERP na empresa permanece em constante atualização e manutenção.</p>
Sobre os recursos de cloud computing	
24	Descreva a experiência com cada uma das características de cloud computing observadas no projeto ERP implantado:
a)	<p>Virtualização</p> <p>Característica que trouxe grande dificuldade de implementação. Até que em determinado momento foi decidido pelo modelo de colocation, onde as máquinas que rodam o sistema no fornecedor são de propriedade a administração da empresa.</p>
b)	<p>Arquitetura Orientada a Serviços</p> <p>A arquitetura inicialmente era orientada a serviços mas com a mudança para colocation esta característica foi rejeitada.</p>
c)	<p>SaaS (Software como serviço)</p> <p>O ERP implantado possui os recursos de SaaS e com isso é possível apurar por unidade os volumes processados e ratear de forma proporcional os custos tanto do sistema quanto dos serviços envolvidos.</p>
d)	<p>Complexidade e Elasticidade</p> <p>Devido ao modelo de estrutura utilizado este recurso não é provido pelo fornecedor, fica a cargo da empresa o dimensionamento físico dos equipamentos.</p>
e)	<p>Gargalos Tecnológicos</p> <p>Com experiências ruins na hospedagem do sistema a cargo do fornecedor o modelo de colocation foi adotado e existe ainda resistência para sair deste modelo e passar ao fornecedor do sistema a administração completa da estrutura de sistemas.</p>
g)	<p>Monitoramento e análise</p> <p>Mesmo no modelo colocation é possível interagir com o fornecedor do ERP e disponibilizar reports de consumo dos processos em tempo real para que possam ser analisados.</p>
h)	<p>Mobilidade e provisionamento</p> <p>Devido ao modelo de estrutura utilizado este recurso não é provido pelo fornecedor, fica a cargo da empresa o dimensionamento físico dos equipamentos.</p>
i)	<p>Escalonamento e elasticidade</p> <p>Devido ao modelo de estrutura utilizado este recurso não é provido pelo fornecedor, fica a cargo da empresa o dimensionamento físico dos equipamentos.</p>
j)	<p>Compartilhamento</p> <p>O compartilhamento de informações foi o resultado mais expressivo na adoção do modelo cloud.</p>
l)	Multi-tenancy

		Devido ao modelo de estrutura utilizado este recurso não é provido pelo fornecedor, fica a cargo da empresa o dimensionamento físico dos equipamentos.
25	Descreva as percepções dos fatores críticos de sucesso de implantação de ERP convencional relacionados com a implantação em nuvem:	
	a)	Trabalho em equipe e composição da equipe do ERP A formação da equipe foi um fator complicado pois a consultoria não dispunha de recursos capacitados para o modelo de implantação e com experiência nas interfaces necessárias. Com isso trouxe dificuldades ao projeto.
	b)	Apoio da alta gestão ao longo da implantação A alta gestão se envolveu mais que o normal no projeto por se tratar de um projeto estratégico não só para a integração dos processos como também das unidades.
	c)	Plano de negócios e visão para orientar a direção do projeto O projeto foi motivado pelo plano de negócios da empresa que previa a integração das unidades e seus processos. Foi fundamental essa amarração para definir claramente o rumo do projeto de implantação.
	d)	Comunicação Este fator foi conduzido de forma convencional e não foi influenciado pelo modelo de implantação do sistema, ocorreu no formato convencional.
	e)	Gerenciamento de projetos. O gerenciamento do projeto ocorreu de forma padrão e em sua maioria presencial para que houvesse um acompanhamento mais próximo das atividades realizadas.
	f)	Projeto vitorioso O fornecedor do sistema tinha como metodologia a apresentação do resultado etapa a etapa e isso foi um fator que potencializou o sucesso do projeto.
	g)	Sistema empresarial adequado A análise inicial apresentou que o sistema não tinha aderência completa aos processos da empresa e algumas das mudanças realizadas para atender às solicitações não tiveram 100% de sucesso. Neste modelo de implantação
	h)	Programa de gestão da mudança e da cultura Para os usuários e multiplicadores o formato de implantação e o sistema in cloud não trouxeram grande diferença ou complicação na utilização do sistema.
	i)	Reengenharia de processos Houve pouca mudança de processos na implantação inicial. O fornecedor levantou como eram os processos e implantou a partir deste levantamento.
	j)	Desenvolvimento, testes e resolução de problemas do software O sistema implantado continha muitas alterações do padrão e isso obrigou o fornecedor a montar uma estrutura específica para simulação dos processos do cliente para suporte. A manutenção deste ambiente ficou a cargo do fornecedor.
	k)	Monitoramento e avaliação

		O monitoramento foi um fator muito positivo neste formato de implantação pois a facilidade de acesso e a alta disponibilidade das informações deram muita visibilidade tanto durante o projeto quanto depois dele.
	l)	Envolvimento e participação do usuário Este fator não foi diferencial em função do formato de implantação.
	m)	Custo do projeto Este fator é crítico para o modelo de implantação não pelo sistema em si mas sim pelas interfaces necessárias que nem sempre são muito conhecidas e dominadas e podem comprometer o projeto.
	n)	Treinamento de usuários e educação O treinamento dos usuários se deu de forma tradicional, posteriormente foram implementados e-learning's para que os usuários atualizassem seus conhecimentos no sistema.
	o)	Participação de consultores externos A participação dos consultores externos foi um fator crítico com efeito negativo pois a falta de experiência com as ferramentas relacionadas ao formato de implantação trouxe atraso ao projeto. O conhecimento apenas no ERP passa a não ser suficiente para o sucesso do projeto.
	p)	Gestão do fluxo de informações As informações do projeto foram disponibilizadas em rede e posteriormente uma intranet para a empresa foi desenvolvida. Após a criação do departamento de processos esta documentação teve maior visibilidade a passou a ser um fator positivo do modelo implantado.
	q)	Personalização O trabalho para manter as customizações e depois a dificuldade em integrar novos processos padrões aos específicos fez a empresa repensar uma serie de processos e direcionar as mudanças para a padronização junto ao sistema.
	r)	Gestão do conhecimento. As informações do projeto foram disponibilizadas em rede e posteriormente uma intranet para a empresa foi desenvolvida. Após a criação do departamento de processos esta documentação teve maior visibilidade a passou a ser um fator positivo do modelo implantado.

APÊNDICE C – Entrevista com consultoria responsável empresa A

Caracterização do respondente	
8	A partir da sua posição no organograma de sua unidade no Brasil, quantos níveis hierárquicos lhe separam do principal executivo? 02 – diretor e coordenador de serviços
9	Qual função melhor define suas atividades na empresa? Gerente de Projetos
10	Há quanto tempo você trabalha na empresa? 08 anos
Sobre os recursos de cloud computing	
24	Descreva a experiência com cada uma das características de cloud computing observadas no projeto ERP implantado:
a)	Virtualização Característica negativa no projeto e cliente insatisfeito com as opções de hospedagem optou por colocation.
b)	Arquitetura Orientada a Serviços Com a opção de colocation não é possível ter arquitetura de infra-estrutura orientada a serviços.
c)	Complexidade e Elasticidade A elasticidade no modelo de hospedagem é responsabilidade do cliente.
e)	Gargalos Tecnológicos As dificuldades encontradas na implantação do projeto quanto infra-estrutura já foram superadas e hoje a estabilidade do sistema é constante.
g)	Monitoramento e análise O cliente utiliza as ferramentas do sistema para monitoramento dos fluxos dos processos e disponibiliza estas informações em tempo real para análise dos responsáveis.
Fatores críticos de sucesso	
25	Descreva as percepções dos fatores críticos de sucesso de implantação de ERP convencional relacionados com a implantação em nuvem:
a)	Trabalho em equipe e composição da equipe do ERP A equipe do projeto foi composta por integrantes do cliente e da consultoria e conseguiu desempenhar um bom resultado na implantação concluindo o projeto dentro do previsto.
b)	Apoio da alta gestão ao longo da implantação A diretoria se envolveu no projeto e se posicionou de forma a agilizar, sempre que necessário todas as demandas.
c)	Plano de negócios e visão para orientar a direção do projeto O cliente fez uma ligação entre a estratégia e o projeto do ERP que serviu como base para a implantação.

d)	<p>Comunicação</p> <p>A comunicação do projeto e no projeto foram bem conduzidas tanto da parte do cliente quanto da consultoria.</p>
e)	<p>Gerenciamento de projetos.</p> <p>O gerenciamento do projeto em conjunto foi um sucesso seguindo a metodologia proposta desde o início do projeto.</p>
f)	<p>Projeto vitorioso</p> <p>A metodologia de implantação prevê etapas de “corte” do projeto de forma a posicionar claramente o cliente e com isso facilitar o entendimento quanto à conclusão das etapas e evolução do projeto como um todo.</p>
g)	<p>Sistema empresarial adequado</p> <p>O sistema possuía aderência aos processos da empresa e durante a implantação novos processos não previstos foram solicitados o que trouxe necessidade de adaptações.</p>
h)	<p>Programa de gestão da mudança e da cultura</p> <p>A adaptação do cliente ao novo modelo não foi uma barreira e a integração e modelo visual facilitou este processo.</p>
i)	<p>Reengenharia de processos</p> <p>Poucos processos da empresa foram redefinidos e por isso alguns processos ao serem implementados tiveram que passar por alteração no sistema para serem implantados.</p>
j)	<p>Desenvolvimento, testes e resolução de problemas do software</p> <p>Toda a estrutura específica do cliente é mantida como um ambiente específico para simulação de erros, atualizações e testes para novos projetos. Esta manutenção não é o padrão do formato cloud mas foi uma necessidade para este projeto.</p>
k)	<p>Monitoramento e avaliação</p> <p>Como em todos projetos cloud o monitoramento e disponibilidade de informações é maior e possibilita acompanhamento em tempo real por parte do cliente.</p>
l)	<p>Envolvimento e participação do usuário</p> <p>O envolvimento e participação dos usuários não foi diferente do modelo convencional.</p>
o)	<p>Participação de consultores externos</p> <p>Os consultores envolvidos no projeto seguiram os requisitos e estavam capacitados para a implantação. Alguns itens que não diziam respeito ao ERP demandaram recursos especializados para implantação.</p>
p)	<p>Gestão do fluxo de informações</p> <p>O modelo de cloud possibilitou grande disponibilidade de informações e gestão do fluxo.</p>
q)	<p>Personalização mínima</p> <p>A opção por customizar uma série de processos se deu durante o projeto e isso tornou a administração destas customizações complexa. Hoje o cliente tem procurado reduzir as customizações e trazer alguns processos para o modelo padrão.</p>

APÊNDICE D – Entrevista com responsável TI empresa B

Caracterização da empresa	
1	Onde a sua empresa tem unidades? Unidades Produtivas nos Estados Unidos e Suécia e Comercial ao redor do mundo e no Brasil
2	Quanto à origem de capital, como sua empresa se classifica? Capital próprio com sócio brasileiro na unidade nacional. 100% privada.
3	A qual setor sua empresa pertence? (Atividade principal) Metalurgia (usina de aço) Comercialização de chapas e bobinas de Aço
4	Qual é o número de funcionários da sua empresa? 8300 no mundo e 32 no Brasil
5	Qual é a quantidade de funcionários e quantos são usuários do sistema? Todos são usuários do sistema. 32.
6	Qual é o faturamento anual bruto? 220 mi
7	Descreva o mercado em que a empresa está inserida e sua participação. A empresa está inserida no mercado de comercialização de bobinas e chapas de aço para indústrias que processam este material.
Caracterização do respondente	
8	A partir da sua posição no organograma de sua unidade no Brasil, quantos níveis hierárquicos lhe separam do principal executivo? 01 diretor geral
9	Qual função melhor define suas atividades na empresa? Coordenador de TI
10	Há quanto tempo você trabalha na empresa? 02 anos
Contextualização do ERP implantado	
11	Por que a empresa optou pela implantação de um novo sistema de informação (ERP)? A decisão se deu em qual nível hierárquico (estratégico ou tático)? Detalhe o principal objetivo e os problemas que tinham em vista solucionar com a implantação do sistema. Empresa fundada em 2004 e no princípio controlava operações com sistemas não integrados fornecidos pela parceira internacional e com o aumento no volume de processos se fez necessário a implantação de uma ferramenta integrada.
12	Durante a implantação do ERP, como ocorreu a análise dos sistemas legados? Os sistemas legados foram todos substituídos pelo ERP implantado e para esta substituição foi necessário uma análise minuciosa e integrada dos processos realizados para que fossem todos

	incorporados ao ERP
13	<p>Como foi conduzida a implantação do sistema ERP? Quem definiu a metodologia? Qual era esta metodologia? Como foi estruturada a equipe do projeto?</p> <p>A implantação do ERP seguiu a metodologia padrão da consultoria selecionada e validada pelas unidades internacionais. Uma das exigências era que fosse selecionado um ERP de porte global e que integrasse alguns processos com as demais unidades internacionais.</p> <p>O projeto envolveu todos os usuários em etapas distintas e a equipe principal tinha como responsáveis os gestores de cada área com acompanhamento do responsável pelo sistema.</p>
14	<p>Quanto tempo durou a implantação do projeto?</p> <p>Implantação ocorreu em 2007 e durou 4 meses.</p>
15	<p>Por quanto tempo o sistema ERP permaneceu ou permanece na empresa?</p> <p>Desde 2007 até hoje.</p>
16	<p>A empresa percebeu alguma vantagem financeira? Houve alguma medição objetiva?</p> <p>A decisão pela implantação do ERP foi tomada com base na dificuldade em obter informações essa dificuldade foi mensurada e considerada quando da conclusão do projeto. A análise feita pela empresa é que o retorno obtido foi dentro do planejado e o resultado, que se tratava da integração entre os processos e suporte ao crescimento da empresa, de fato foi atingido.</p>
17	<p>Como você qualifica a aderência do sistema ERP escolhido pelos processos da empresa antes de qualquer customização?</p> <p>O ERP tem aderência próxima a 95% dos processos. Parte disso se deve à padronização dos processos necessária em função do relacionamento da empresa com as unidades internacionais.</p>
18	<p>Em sua opinião, quais foram os principais fatores que levaram ao surgimento de problemas no projeto (se surgiram)?</p> <p>Em função do formato de implantação e baixa experiência da equipe de implantação alguns pontos do projeto tiveram dificuldade em serem concluídos, principalmente os ligados à comunicação e estabilidade da estrutura.</p> <p>Ainda sim o maior problema durante o projeto foi a assimilação por parte dos operadores dos processos integrados e principalmente virtualizados.</p>
19	<p>Os custos e prazos planejados foram atingidos no processo de implantação?</p> <p>Sim, nem custo nem prazo superaram o planejamento.</p>
20	<p>Que outros custos além dos citados estão sendo percebidos, na fase de utilização do sistema ERP?</p> <p>Durante a implantação alguns custos extras com relação a licenças para suporte à operação existiram bem como serviços ligados ao ambiente virtualizado.</p>
21	<p>Quais são as tarefas de manutenção de um sistema ERP? Qual o consumo de recursos nestas tarefas?</p> <p>Toda manutenção é feita localmente e consumido recursos padrões estabelecidos no contrato com o fornecedor do ERP. Internamente existe um usuário que concentra as solicitações e promove o relacionamento com o fornecedor.</p>

22	<p>Existe customização interna e/ou externa? Como é controlada?</p> <p>As customizações necessárias foram implementadas por uma consultoria internacional alinhada com as práticas da organização no âmbito global. Por se tratar de um sistema padronizado o controle destas customizações é centralizado.</p>
23	<p>Após a implantação, a empresa considera o projeto ERP encerrado? Por quê?</p> <p>Após a conclusão do projeto a integração dos processos conforme o levantamento foi concluída mas por se tratar de processos muito dinâmicos, constantemente há necessidade de alteração, atualização um implementação de novos processos.</p>
Sobre os recursos de cloud computing	
24	<p>Descreva a experiência com cada uma das características de cloud computing observadas no projeto ERP implantado:</p>
a)	<p>Virtualização</p> <p>A virtualização do sistema como um todo apresentou sérios problemas de performance inicial mas pelo fato da empresa já utilizar os sistemas legados hospedados fora do ambiente local não foi um complicador. Com a estabilização da estrutura e melhora dos serviços de comunicação a performance do ERP melhorou.</p>
b)	<p>Arquitetura Orientada a Serviços</p> <p>A arquitetura do sistema implantado é orientada a serviços e toda a administração e mensuração se baseiam no volume de informações processadas. No entanto este controle foi desenvolvido pelo grupo empresarial que juntamente com a empresa fornecedora do ERP para que pudessem dividir os custos das licenças administrados de forma centralizada.</p>
c)	<p>SaaS (Software como serviço)</p> <p>A estrutura do ERP e principalmente o formato de implantação adotado não tiveram a característica de SaaS pois todas as funcionalidades implementadas fizeram parte de um pacote e as demais funcionalidades implementadas após a conclusão do projeto inicial também foram agrupadas em projetos para sua execução e acompanhamento.</p>
d)	<p>Complexidade e Elasticidade</p> <p>A elasticidade dos recursos utilizados pelo sistema é gerenciada pela companhia e é possível ajustar às demandas pontuais de necessidade de hardware. Ou seja, em momentos de pico de processamento ou memória a estrutura disponibilizada se ajusta.</p>
e)	<p>Gargalos Tecnológicos</p> <p>A estrutura montada para atender o projeto de ERP teve dificuldade em ajustar a plataforma de acesso ao sistema(Citrix) e isso levou certo tempo até se estabilizar.</p>
g)	<p>Monitoramento e análise</p> <p>A condição de monitoramento e análise que a nova estrutura permitiu se tornou um grande diferencial pois com a integração das operações e grande visibilidade gerada o resultado efetivo da corporação pode ser comprovado.</p>
j)	<p>Compartilhamento</p> <p>A possibilidade de compartilhamento estruturado e em tempo real das informações foi um grande diferencial do modelo de implantação do sistema. Com isso o acompanhamento em tempo real das atividades e possibilidade de interferir nos processos de forma totalmente</p>

		integrada foi possível.
Fatores críticos de sucesso		
25	Descreva as percepções dos fatores críticos de sucesso de implantação de ERP convencional relacionados com a implantação em nuvem:	
	a)	<p>Trabalho em equipe e composição da equipe do ERP</p> <p>Fator diferencial e com necessidade de maior atenção no formato de implantação cloud. Além de encontrar dificuldade em encontrar profissionais com experiência neste formato a necessidade de integração com outras unidades em outros países exigiu interação da equipe local com as demais unidades e entendimento para padronização dos processos e aplicação de regras específicas do Brasil</p>
	b)	<p>Apoio da alta gestão ao longo da implantação</p> <p>A direção da empresa colocou este projeto como prioridade nas ações em andamento e acompanhou de perto as entregas e prazo para se certificar de seu andamento.</p>
	c)	<p>Plano de negócios e visão para orientar a direção do projeto</p> <p>O plano de negócio da empresa e sua visão nortearam a definição pela implantação do ERP e também definiram o formato em que seria implantado (<i>cloud</i>) tendo em vista a necessidade de alta disponibilidade de dados em qualquer hora e em qualquer lugar.</p>
	d)	<p>Comunicação</p> <p>A comunicação era tida como maior barreira no projeto pois seria necessário muita interação entre a equipe do projeto e responsáveis pela integração do projeto internacionalmente. No entanto, devido à qualidade de padronização dos processos realizados antes da implantação do ERP, a comunicação durante todo o projeto foi um sucesso.</p>
	e)	<p>Gerenciamento de projetos.</p> <p>O gerenciamento do projeto foi feito por um responsável da consultoria, outro da empresa e supervisionado por um gestor de projetos de uma unidade internacional e não apresentou dificuldades neste novo formato.</p>
	f)	<p>Projeto vitorioso</p> <p>O projeto de implantação foi dividido em etapas e cada etapa concluída era comemorada de forma a mostrar os resultados para os envolvidos e patrocinadores. Isso contribuiu muito para o sucesso do projeto.</p>
	g)	<p>Sistema empresarial adequado</p> <p>O sistema atendia todos os requisitos previstos inicialmente mas no decorrer do projeto algumas necessidades estruturais surgiram e não foram atendidas integralmente. Foi necessário a busca de alternativas pois não se podia interromper o projeto ou mesmo redefini-lo.</p>
	h)	<p>Programa de gestão da mudança e da cultura</p> <p>O gerenciamento de mudança de cultura para a utilização do sistema integrado e ainda mais em cloud teve sua dificuldade aumentada pela necessidade de integração com processos internacionais. A padronização de processos contemplando as particularidades de algumas práticas de negócios realizadas no Brasil trouxeram muitas dificuldades para o acultramento da equipe e usuários e consenso quanto às configurações que seriam realizadas.</p>

i)	<p>Reengenharia de processos</p> <p>A reengenharia de processos foi intensa pois não havia cultura de sistema integrado e cada área fazia sua interação com seus pares de outras unidades. Para que o sistema, através de processos padronizados pudesse passar a fazer esta integração a grande maioria dos processos precisou ser redefinida.</p>
j)	<p>Desenvolvimento, testes e resolução de problemas do software</p> <p>O contrato de suporte do fornecedor é padrão independente do modelo de implantação. No entanto a condição de cloud facilita bastante o processo de suporte e garante muita autonomia à empresa que pode se antecipar aos problemas que podem ocorrer.</p>
k)	<p>Monitoramento e avaliação</p> <p>O modelo de implantação dá condições para a empresa monitorar todos os processos em andamento e a partir disso verificar quaisquer ações necessárias. A avaliação a partir de uma estrutura neste formato é muito mais preventiva.</p>
l)	<p>Envolvimento e participação do usuário</p> <p>Os usuários participaram do processo independente do formato da implantação mesmo por que não participaram de outro projeto e simplesmente seguiram as orientações da equipe de coordenação do projeto.</p>
m)	<p>Custo do projeto</p> <p>O projeto foi entregue no prazo e custo previsto. Alguns custos adicionais foram identificados quanto a licença de uso de alguns softwares relacionados os processos mas que não faziam parte do projeto de implantação.</p>
n)	<p>Treinamento de usuários e educação</p> <p>O treinamento dos usuários ocorreu de forma tradicional respeitando as validações de cada etapa do projeto e envolvendo os participantes diretos de cada processo na sequencia das atividades planejadas.</p>
o)	<p>Participação de consultores externos</p> <p>Os consultores externos tinham experiência no sistema ERP mas não tinham grande experiência no formato cloud e isso gerou dificuldades no processo de integração com as demais unidades.</p>
p)	<p>Gestão do fluxo de informações</p> <p>A disponibilização do fluxo de informações foi o grande impulsionador do projeto e a facilidade com que se realizou devido ao formato da implantação foi um grande diferencial.</p>
q)	<p>Personalização</p> <p>Este item foi praticamente evitado devido à grande padronização dos processos promovida antes da implantação e que possibilitou um desenrolar de implantação padrão.</p>
r)	<p>Gestão do conhecimento.</p> <p>Com o desenvolvimento de um portal global contendo a definição de cada processo no nível de procedimento de trabalho foi possível documentar todo o conhecimento do projeto quanto à operação do sistema e também configurações realizadas.</p>

APÊNDICE E – Entrevista com Consultoria responsável empresa B

Caracterização do respondente	
8	<p>A partir da sua posição no organograma de sua unidade no Brasil, quantos níveis hierárquicos lhe separam do principal executivo?</p> <p>02 Diretor e Coordenador de Consultoria</p>
9	<p>Qual função melhor define suas atividades na empresa?</p> <p>Consultor de Implantação</p>
10	<p>Há quanto tempo você trabalha na empresa?</p> <p>05 anos</p>
Sobre os recursos de cloud computing	
24	<p>Descreva a experiência com cada uma das características de cloud computing observadas no projeto ERP implantado:</p>
a)	<p>Virtualização</p> <p>A adaptação ao ambiente virtualizado foi automática devido à empresa já trabalhar com este tipo de ambiente nos sistemas legados. A integração dos processos e momentos em que a empresa toda dependia de um processo ser realizado é que trouxe algumas dificuldades.</p>
b)	<p>Arquitetura Orientada a Serviços</p> <p>A orientação para serviços não era nativa do sistema implantado no entanto em conjunto foi possível desenvolver um modelo que pudesse prover este recurso ao projeto.</p>
c)	<p>SaaS (Software como serviço)</p> <p>O sistema implantado não tinha a configuração SaaS claramente definido mas o modelo do projeto permitiu que este direcionamento fosse dado para as etapas posteriores à implantação do sistema.</p>
d)	<p>Complexidade e Elasticidade</p> <p>Toda a elasticidade de recursos é administrada pela empresa e consegue com isso dimensionar cada recurso da estrutura conforme necessidade.</p>
e)	<p>Gargalos Tecnológicos</p> <p>Alguns recursos de integração e mesmo ferramentas de acesso foram apresentadas ao longo do projeto e tiveram que ser preparadas para atender aos requisitos do sistema. Isso trouxe algumas dificuldades quanto à compatibilidade de plataformas e conhecimento sobre a integração das ferramentas.</p>
g)	<p>Monitoramento e análise</p> <p>A solução implantada deu total condição de monitoramento à empresa e informações para análise e tomada de ações preventivas.</p>
j)	<p>Compartilhamento</p> <p>O compartilhamento de informações do sistema implantado através do modelo cloud foi total e a disponibilidade e segurança foram grandes diferenciais entregues à empresa.</p>

Fatores críticos de sucesso		
25	Descreva as percepções dos fatores críticos de sucesso de implantação de ERP convencional relacionados com a implantação em nuvem:	
	a)	Trabalho em equipe e composição da equipe do ERP A equipe do projeto foi formada por membros da consultoria, do cliente e de unidades internacionais do cliente. O alinhamento dos papéis e responsabilidades demandou um pouco de cuidado mas conseguiu ser cumprido.
	b)	Apoio da alta gestão ao longo da implantação A direção do cliente apoiou e acompanhou o projeto do começo ao fim e participou de algumas reuniões de condução.
	c)	Plano de negócios e visão para orientar a direção do projeto O plano de negócio do cliente estava todo voltado para a implantação em cloud e esta exigência facilitou a assimilação das atividades e realização do projeto.
	d)	Comunicação No início do projeto estabelecer a comunicação entre os envolvidos e principalmente com o pessoal da unidade internacional foi uma tarefa difícil mas a partir do momento em que isso foi estabelecido a comunicação foi um sucesso.
	e)	Gerenciamento de projetos. O formato de implantação demandou à gestão do projeto cuidados com relacionamentos que não acontecem no modelo padrão, tecnologias que não são totalmente dominadas e também o relacionamento com duas esferas do cliente(local e internacional).
	f)	Projeto vitorioso O cliente seguiu as recomendações da consultoria quanto à metodologia e evidenciou o sucesso de cada etapa do projeto aos participantes e isso trouxe uma excelente impressão de todos os envolvidos.
	g)	Sistema empresarial adequado Durante o processo de seleção do cliente alguns processos que foram passados não condiziam com a realidade ou necessidade e nestes a consultoria teve que buscar soluções. Mas na grande maioria o sistema atendeu completamente as necessidades.
	h)	Programa de gestão da mudança e da cultura Toda a gestão de mudança de cultura foi conduzida pelo cliente e à consultoria coube a integração com a equipe internacional e algumas explicações sobre a realidade nacional nos aspectos tributários e contábeis que em muito se diferenciam do resto do mundo.
	i)	Reengenharia de processos O cliente promoveu grande mudança na definição dos processos para se adequar a um sistema integrado mas isso trouxe certa confusão aos usuários que não sabiam como realmente executar as atividades no novo formato. Foi consumido tempo acima do previsto neste entendimento.
	j)	Desenvolvimento, testes e resolução de problemas do software Todo o processo de suporte do cliente ficou aos cuidados da consultoria e com o formato

		cloud a simulação, replicação e correção teve resultado superior. Houve dificuldade no acompanhamento por parte do cliente, devido à adaptação ao acompanhamento centralizado e que demanda conhecimento profundo dos processos.
	k)	<p>Monitoramento e avaliação</p> <p>Foi disponibilizado ao cliente ferramentas de monitoramento que posteriormente se converteram em avaliações de desempenho e isso ajudou no maior envolvimento dos usuários.</p>
	l)	<p>Envolvimento e participação do usuário</p> <p>Durante a implantação do sistema os usuários tiveram que entender o funcionamento do sistema e se adaptar às novas definições de processo. Isso não deu condições de perceberem qualquer diferença para o modelo de implantação implementado.</p>
	m)	<p>Custo do projeto</p> <p>Os custos do projeto não superaram o previsto.</p>
	n)	<p>Treinamento de usuários e educação</p> <p>O cliente seguiu a metodologia e aplicou os treinamentos através de multiplicadores formados pela consultoria.</p>
	o)	<p>Participação de consultores externos</p> <p>A consultoria envolveu consultores capacitados no projeto e manteve a mesma equipe ao longo de todo o projeto garantindo assim a continuidade no processo.</p>
	p)	<p>Gestão do fluxo de informações</p> <p>O formato de implantação deu condição para que a empresa gerenciasse ativamente o fluxo de informações e com isso estivesse sempre antecipada aos problemas.</p>
	q)	<p>Personalização</p> <p>As customizações necessárias em sua maioria se deveram a mudanças de definição de processos ao longo do projeto e algumas foram deixadas para uma segunda fase enquanto outras puderam ser contornadas. Isso garantiu ao projeto melhor condição de gerenciamento e conclusão dentro do previsto.</p>
	r)	<p>Gestão do conhecimento.</p> <p>O cliente implementou um portal que disponibilizou todas as informações do projeto e o manteve atualizado mesmo depois da conclusão, isso deu segurança de continuidade aos processos implantados.</p>

APÊNDICE F – Entrevista com responsável TI empresa C

Caracterização da empresa	
1	Onde a sua empresa tem unidades? R: Na configuração atual, a empresa tem 08 filiais e 141 unidades distribuídas em 6 estados (SP, MG, DF, PR, SC, RS).
2	Quanto à origem de capital, como sua empresa se classifica? R: Como trata-se de uma sociedade por quotas de responsabilidade limitada, o capital da empresa é efetuado pelos proprietários, o qual abrange os valores obtidos pela empresa e que, por decisão dos proprietários, são incorporados no capital social.
3	A qual setor sua empresa pertence? (Atividade principal) R: Segundo tabela CAE, a empresa pertence ao setor de Transporte Rodoviário de Carga em Geral sob classificação 47.1.2.00-5 com atuação em Cargas Fracionadas.
4	Qual é o número de funcionários da sua empresa? R: Atualmente 2650 funcionários.
5	Qual é a quantidade de funcionários e quantos são usuários do sistema? R: São atualmente 2650 funcionários dos quais 540 são usuários do sistema.
6	Qual é o faturamento anual bruto? R: 180 milhões
7	Descreva o mercado em que a empresa está inserida e sua participação. R: A empresa está inserida no mercado de transportes atuando no segmento de carga fracionada com restrições a produtos perigosos, medicamentos e combustíveis, sendo uma das maiores em seu segmento.
Caracterização do respondente	
8	A partir da sua posição no organograma de sua unidade no Brasil, quantos níveis hierárquicos lhe separam do principal executivo? R: 02 (diretor de informática e diretor administrativo)
9	Qual função melhor define suas atividades na empresa? R: Gerente de TI
10	Há quanto tempo você trabalha na empresa? R: 06 anos
Contextualização do ERP implantado	
11	Por que a empresa optou pela implantação de um novo sistema de informação (ERP)? A decisão se deu em qual nível hierárquico (estratégico ou tático)? Detalhe o principal objetivo e os problemas que tinham em vista solucionar com a implantação do sistema. R: A empresa não encontrava respostas eficientes e rápidas no ERP implantado, além do fato de que alguns módulos estavam incompletos. Mesmo trabalhando em regime de parceria com a empresa fornecedora / consultoria, foi possível obter a qualidade desejada nos serviços. Sendo assim e tendo

	em vista o acompanhamento do crescimento dinâmico da empresa e sua preparação para o futuro, a decisão de troca deu-se no nível estratégico, plenamente apoiada pelos demais.
12	<p>Durante a implantação do ERP, como ocorreu a análise dos sistemas legados?</p> <p>R: Como o sistema legado atendia a área operacional da empresa e parte do Financeiro, houve um estudo para que o sistema legado fosse adequado ao módulo correspondente do ERP, mas devido às grandes implicações de adaptação ao segmento de atuação da empresa e ao fato de que o ERP não tinha aderência suficiente que justificasse os custos, optou-se por manter o sistema legado e parte do módulo Financeiro (recebimentos), deixando para um tratamento futuro (quando então o sistema legado foi redesenhado e desenvolvido) e o módulo Financeiro passou a ser integral no ERP.</p>
13	<p>Como foi conduzida a implantação do sistema ERP? Quem definiu a metodologia? Qual era esta metodologia? Como foi estruturada a equipe do projeto?</p> <p>R: Após um longo trabalho de análise de aderência das soluções disponíveis no mercado, considerou-se 6 soluções adequadas ao porte e às expectativas da empresa. Essas expectativas esbarravam sempre em duas questões cruciais: A preparação do ERP para atender remotamente todas as unidades e a facilidade de manutenção com possibilidades de agregar novas funcionalidades sem afetar o sistema principal.</p> <p>A partir da definição do fornecedor, estávamos ainda em um momento de transição quanto à arquitetura a ser definida para suportar o ERP sem comprometer a estrutura existente sobre a qual operava o sistema legado. Devido à situação de estrangulamento do ambiente do sistema legado, optou-se por reformular totalmente a infra-estrutura de TI da empresa já prevendo a renovação do sistema legado e sua disponibilização nos mesmos moldes do ERP.</p> <p>A implantação do ERP deu-se baseada numa metodologia que garantisse a disponibilidade totalmente remota e totalmente compatível com o redesenvolvimento próprio do sistema legado no novo ambiente. Esse trabalho requereu grande esforço em buscar fornecedores adequados e com experiência nesse tipo de metodologia. Como a Matriz ficou com a incumbência de criar e manter a infraestrutura, os esforços foram concentrados na implantação de um ambiente centralizado e redundante garantindo acesso 24 x 7 para todas as unidades e filiais. Como esse tipo de metodologia é novo, a empresa investiu pesadamente em equipamentos, infra-estrutura e pessoal, pagando às vezes o preço da inexperiência de alguns fornecedores.</p> <p>A implantação ocorreu atingindo as expectativas quanto a resultados, embora com frequentes alongamentos de prazos e consequentes custos.</p> <p>A equipe de implantação foi formada por elementos-chave da empresa, apoiados e orientados pela consultoria no que tange às melhores práticas do mercado e adequações racionais dos processos ao sistema. Devido à falta de literatura sobre a metodologia e inexistência de casos práticos no segmento de atuação que pudessem servir de base para estudos, a empresa experimentou algumas dificuldades em conduzir o processo de implantação principalmente no que se refere a prazos. Devido ao crescimento dinâmico da empresa e a inexistência de procedimentos definidos para os processos internos, o ERP esbarrou em despreparo de ambiente e pessoas para suportar as suas funcionalidades, ocasião em que os usuários-chave decidiram manter os processos originais da empresa, incorrendo em customizações desnecessárias se os processos tivessem sido mais bem definidos para se adequarem ao ERP.</p>
14	<p>Quanto tempo durou a implantação do projeto?</p> <p>R: Considerando desde a preparação da virada (que aconteceu em 3 meses) e a efetiva colocação em produção do último módulo (contábil), a implantação durou 24 meses, restando ainda as integrações do ERP com o sistema de negócio da empresa (TMS) que estava em redesenvolvimento durante a</p>

	fase de implantação do ERP.
15	<p>Por quanto tempo o sistema ERP permaneceu ou permanece na empresa?</p> <p>R: Permanece desde 2008, portanto 4 anos.</p>
16	<p>A empresa percebeu alguma vantagem financeira? Houve alguma medição objetiva?</p> <p>R: Houve nítida mudança no tempo de conclusão dos processos internos, possibilitando melhores análises e melhoria em processos que estavam mal definidos ou que não eram executados anteriormente devido à sobrecarga de tarefas. Com mais eficiência, o desempenho das pessoas melhoraram e os setores foram mais bem estruturados. Consequentemente houve vantagem financeira e esta foi sentida na execução de tarefas de planejamento e controle que antes eram relegadas a segundo plano e não eram executadas.</p>
17	<p>Como você qualifica a aderência do sistema ERP escolhido pelos processos da empresa antes de qualquer customização?</p> <p>R: No que diz respeito aos módulos administrativos de finanças e controladoria, a aderência pode ser medida entre 75 e 80% segundo análise do RFI e comprovada na prática, mas no módulo de negócio principal da empresa a aderência não foi satisfatória, fato esse que determinou o redesenvolvimento do sistema de negócios voltado para o novo ambiente e metodologia.</p>
18	<p>Em sua opinião, quais foram os principais fatores que levaram ao surgimento de problemas no projeto (se surgiram)?</p> <p>R: A maioria dos problemas que surgiram, foi relacionada à falta de envolvimento dos usuários-chave nas etapas de definição dos processos e sua aderência ao ERP. Essa falta de envolvimento foi determinada por dificuldades em suprir mão de obra qualificada no momento certo, falta de tempo devido à escassez de recursos para todas as tarefas, falta de planejamento para a solução de problemas oriundos da nova metodologia (<i>in cloud</i>), na qual todos eram inexperientes. A experiência de implantação de ERP <i>in cloud</i> não passava de casos isolados e nosso caso só foi definido paralelamente à implantação do ERP, na prática e por força de adequação da estrutura de TI.</p>
19	<p>Os custos e prazos planejados foram atingidos no processo de implantação?</p> <p>R: Não, tanto os custos quanto os prazos foram extrapolados, muito em função das inúmeras customizações requeridas no ERP pela empresa. Essas customizações muitas vezes poderiam ter sido evitadas com uma melhor análise e redefinição dos processos, tanto por parte da empresa quanto por parte da consultoria.</p>
20	<p>Que outros custos além dos citados estão sendo percebidos, na fase de utilização do sistema ERP?</p> <p>R: Analisando os dois lados (a matriz como fornecedor da tecnologia e as unidades e filiais como clientes), percebe-se o aumento de funções de controle por um lado, requerendo maiores recursos e consequentes custos, mas pelo lado cliente, os benefícios são maiores, pois as unidades e filiais desfrutaram de um ambiente completo, totalmente disponível e com custo baixo. Um lado compensa o outro. Existem ainda os custos intangíveis quando o sistema fica inoperante em função de falhas em algum componente do ambiente, mas este ainda é admissível considerando a pouca idade da tecnologia aplicada.</p>
21	<p>Quais são as tarefas de manutenção de um sistema ERP? Qual o consumo de recursos nestas tarefas?</p> <p>R: As tarefas de manutenção consistem em manter o sistema atualizado na última versão e os usuários permanentemente treinados para obter o máximo de funcionalidade e rendimento do sistema. A equipe responsável pela manutenção deve estar sempre atenta na análise dos processos diários para detectar possíveis pontos de aplicação de melhoria no uso das ferramentas do ERP.</p>

22	Existe customização interna e/ou externa? Como é controlada? R: Existe, tanto uma quanto outra, e este é um ponto que merece cuidado, pois devido à facilidade de implementar melhorias e essa ferramenta ser dominado pelo usuário avançado, este nem sempre está devidamente preparado para intervenções criteriosas, podendo criar situações de desestabilidade no sistema e mesmo criar controle mal documentados e testados que podem causar danos no dia a dia. Não existe um controle formal nem da customização interna nem da externa.
23	Após a implantação, a empresa considera o projeto ERP encerrado? Por quê? R: Não, a etapa de implantação sim, mas na etapa de manutenção o sistema continua recebendo melhorias e até mesmo revisões em processos desnecessariamente customizados agora voltando à configuração e comportamento normais. O crescimento da empresa sempre demanda alguma funcionalidade adicional que uma vez aplicada se converte em benefícios financeiros ou ganhos de eficiência.
Sobre os recursos de cloud computing	
24	Descreva a experiência com cada uma das características de cloud computing observadas no projeto ERP implantado:
a)	Virtualização R: Uma característica que garante elasticidade e praticidade no uso dos recursos sob demanda, através da emulação em ambiente virtual e execução de diversos sistemas operacionais em um mesmo equipamento, uma exigência devido à heterogeneidade dos sistemas (ERP e legados). Isso representou redução de custos e facilidade para migração de ambientes, além de garantir a administração centralizada na matriz.
b)	Arquitetura Orientada a Serviços R: A arquitetura orientada a serviços pode ser aplicada neste contexto na medida em que o processo de reorganização do departamento de TI permitiu um melhor relacionamento entre as áreas que dão suporte tecnológico à empresa e as áreas responsáveis pelo negócio da empresa propriamente dito, graças a maior agilidade na implementação de novos serviços e reutilização dos ativos existentes. Isso representou um grande passo para uma estrutura de TI que antes só se preocupava em atender prioritariamente o funcionamento de sistemas ligados à operação sem se preocupar com o administrativo e controle.
c)	SaaS (Software como serviço) R: O fato de não ter que manter uma equipe destinada instalar, gerenciar e dar suporte local (aqui representado pelo ERP e aplicativos relacionados) e manter os níveis de recursos no mesmo patamar numa empresa com mais de 150 pontos de operação, representa alto ganho de produtividade. O compartilhamento de recursos de última geração em software representa para as unidades (franquias) uma realidade indisponível se dependesse de recursos próprios. Tudo que se tem que fazer é conectar e usar.
d)	Complexidade e Elasticidade R: Elasticidade para fazer upgrade ou downgrade dos recursos de máquina e manter o controle de serviços que se tornarem necessários permanente ou temporariamente de maneira simples e automática.
e)	Gargalos Tecnológicos R: A empresa soube aproveitar um momento de transição de sistemas para fazer também uma atualização tecnológica resolvendo de vez um problema de gargalo tecnológico que

		assombrava muitas das 150 unidades que mantinham estruturas diferenciadas de equipamentos e equipes de manutenção aproveitando os gargalos tecnológicos no legado para por em prática a estratégia de cloud computing. Foi eliminado o “gap” tecnológico em termos de equipamentos, viabilizada uma administração centralizada na disponibilização de recursos ao mesmo tempo em que cada unidade passou a ter uma medição de demanda de recursos em consonância com sua necessidade de consumo. A empresa trocou um parque com dezenas de servidores físicos por outros virtualizadas, construindo assim, uma nuvem particular para processar as informações que compõem o seu negócio.
	g)	<p>Monitoramento e análise</p> <p>R: A empresa adotou uma solução de monitoramento e análise dos pontos com representação gráfica dos pontos analisados por diversos sensores. A detectar qualquer irregularidade fora dos padrões de tolerância programados, o sistema passa a emitir alertas controlando o problema para não entrar em nível crítico. O usuário responsável pode então analisar fluxos e tipos de aplicações na rede. O software realiza a captura de dados detalhados dos tempos de resposta das aplicações, gera alertas mediante violação de SLA's e fornece dados históricos sobre o desempenho das aplicações. Permite análises em <i>drill down</i> para a determinação da causa raiz dos problemas da rede que afetam o desempenho das aplicações.</p>
	h)	<p>Mobilidade e provisionamento</p> <p>R: A característica de mobilidade é um ganho substancial na operação da empresa, através da possibilidade de executar operações do sistema em locais antes inatingíveis, como a cabine de um caminhão, ou dentro de sua carroceria, nos casos de coleta de cargas e controle de descargas. Os executivos operam e controlam as atividades de qualquer lugar usando notes, tablets e celulares. Nem tudo é perfeito, existem alguns pontos falhos a serem melhorados, mas a empresa não mede esforços para que a tecnologia tire todo proveito da cloud e dos aplicativos nela disponibilizados. A falta de mobilidade também era um problema, já que aplicações com maiores pré-requisitos de hardware e quantidades limitadas de licenças só poderiam ser manuseadas em ambientes específicos.</p>
	i)	<p>Escalonamento e elasticidade</p> <p>R: O escalonamento de recursos tornou mais justa a cobrança, uma vez que cada um pode administrar o próprio consumo que devido à elasticidade que o conceito <i>in cloud</i> permite, as unidades convivem com as oscilações de demanda sem se preocupar com gastos de infraestrutura e pessoal especializado para administrar os picos sazonais.</p>
	j)	<p>Compartilhamento</p> <p>R: Sem dúvida, um dos maiores benefícios do ERP <i>in cloud</i>, pois o compartilhamento de recursos permitiu acesso a tecnologias não possíveis se fossem dependentes de recursos localizados em cada ponto beneficiado. Todos passaram a ter direito à tecnologia disponível, e melhor, cada um pagando apenas pelo que consumir.</p>
	k)	<p>Utilização de tecnologias da Internet</p> <p>R: Representou ganho considerável ao proporcionar mobilidade e elasticidade na disponibilização democrática dos recursos e aplicativos. Restrições à infraestrutura de comunicações que às vezes compromete esse benefício (lentidão).</p>
	l)	<p>Multi-tenancy</p> <p>R: Essa capacidade é uma das que mais se destaca nos aplicativos modernos, pois vem totalmente de encontro às necessidades de economia e agilidade de processamento quando a partir de uma única instância em execução podemos processar independentemente os dados de</p>

		distintos usuários.
Fatores críticos de sucesso		
25	Descreva as percepções dos fatores críticos de sucesso de implantação de ERP convencional relacionados com a implantação em nuvem:	
	a)	<p>Trabalho em equipe e composição da equipe do ERP</p> <p>R: A implantação de um ERP <i>in cloud</i>, exige alguns cuidados adicionais em relação ao método de implantação convencional, e esses cuidados são maiores na definição da equipe de trabalho, pois a sintonia deve ser maior, por tratar-se de experiência nova onde todos ou quase todos estão tendo a primeiro contato com a metodologia e os resultados não podem ser exatamente medidos por parâmetros consolidados. A falta de parâmetros não se restringe apenas à equipe de implantação, mas estende-se a todos os recursos dos fornecedores envolvidos.</p>
	b)	<p>Apoio da alta gestão ao longo da implantação</p> <p>R: Se na implantação pelo método convencional este é um pilar de sustentação, no método <i>in cloud</i> ele é a “viga mestra”, pois com as variedades de recursos envolvidos onde o seu fornecedor de serviços depende de outros fornecedores, o apoio da alta gestão é a garantia de que obstáculos e resistências serão superados. As dificuldades de manter o cronograma e orçamento, podem precisar de decisões de alto escalão que garantam tranquilidade para completar o projeto. Em nosso caso, esse fator foi a garantia dos recursos econômicos e humanos exigidos pelo projeto.</p>
	c)	<p>Plano de negócios e visão para orientar a direção do projeto</p> <p>R: A implantação do ERP em modo convencional não teve uma análise que a inserisse dentro do plano de negócios da empresa, e perdurou até o momento em que a empresa resolveu organizar seu crescimento.</p> <p>Esse fator mereceu destaque na fase de decisão, onde uma necessidade imperativa (implantar o ERP) e uma programação de investimentos e plano de expansão conflitaram e a própria “alta direção” entre seus membros travou duelos para decidir o rumo dos investimentos, pois a área de TI ainda era considerada como um centro de custos e a proposta era torná-la reconhecida como um centro de resultados.</p>
	d)	<p>Comunicação</p> <p>R: Felizmente a empresa investe pesado em comunicação, pois devido à sua característica de distribuição regional, esse fator já era uma ferramenta de dispersão de conhecimento. A época da implantação do ERP anterior, a solução foi definida unicamente pelo departamento de TI, sem qualquer consulta ou comunicação com outros departamentos, diferente da implantação <i>in cloud</i> onde os departamentos foram consultados e ouvidos, participaram da escolha e a atuação da área de comunicação facilitou em muitos casos a disseminação de treinamentos e divulgação de resultados, quebrando barreiras à cooperação.</p>
	e)	<p>Gerenciamento de projetos.</p> <p>R: Esse foi talvez o maior pecado cometido na implantação do primeiro ERP, pois além do fato de a solução não estar completa, não houve um gerenciamento do projeto, pois este não estava alinhado como solução a longo prazo, diferente do ERP <i>in cloud</i>, que foi uma decisão amadurecida e de comum concordância sobre a capacidade de suportar o “negócio” por bom tempo. Em alguns aspectos faltou gerenciamento, mas o projeto como um todo, alcançou os objetivos definidos.</p>

f)	<p>Projeto vitorioso</p> <p>R: Conforme item anterior, pela conotação de pertencer a uma categoria “investimento”, o projeto de implantação teve muito mais olhos voltados para “fiscalização e cobrança” de resultados. Estes resultados vieram e nesse aspecto podemos considerar o projeto vitorioso, pois além de atender às necessidades da época, que já estavam represadas pelo sistema anterior, o projeto atual já tem 4 anos de existência e continua agora numa etapa de evolução e melhorias planejadas.</p>
g)	<p>Sistema empresarial adequado</p> <p>R: Faz toda diferença trabalhar com ferramenta adequada no desempenho das tarefas. O sistema totalmente configurável mostra sua capacidade de adaptação às particularidades do negócio e a mudanças nas regras ou na legislação.</p>
h)	<p>Programa de gestão da mudança e da cultura</p> <p>R: Diferentemente da administração do sistema convencional, o sistema <i>in cloud</i>, requereu uma mudança na maneira de administrar recursos intangíveis, onde a empresa sente-se mais vulnerável e insegura pela ausência da “posse”. Essa mudança de cultura é um fator que deve ser amadurecido com o tempo, na medida em que a confiança dos resultados for se estabelecendo.</p>
i)	<p>Reengenharia de processos</p> <p>R: Não consideramos esse um fator determinante da modalidade de implantação, pois independente desta, a reengenharia de processos é recomendada e se faz necessária.</p>
j)	<p>Desenvolvimento, testes e resolução de problemas do software</p> <p>R: O ideal é que haja um mínimo de alteração possível na conformação original do software, pois embora o sistema seja flexível para absorver desenvolvimentos, a administração se torna mais complicada por depender de terceiros. A existência de um ambiente de testes passa a ser um luxo pelo custo, a não ser que a empresa fornecedora viabilize um ambiente, mas de qualquer maneira representará um custo adicional.</p>
k)	<p>Monitoramento e avaliação</p> <p>R: O acompanhamento deve ser uma ferramenta a fazer parte do pacote de serviços, pois estará administrando recursos remotos. Até o momento não temos um monitoramento nem avaliação, exceto pelas ocorrências de falhas ou quando a falta de recursos de comunicação afetam o desempenho ou a disponibilidade.</p>
l)	<p>Envolvimento e participação do usuário</p> <p>R: Esse fator não tem se mostrado como um diferencial no uso desta modalidade (<i>in cloud</i>), pois até como uma represália pela não participação do primeiro projeto de implantação do ERP, o usuário foi intimado a participar do segundo projeto e envolveu-se já com uma expectativa declarada em relação aos resultados.</p>
m)	<p>Custo do projeto</p> <p>R: Esse fator foi crítico, pois devido a descuidos do gerenciamento do projeto, este absorveu um volume de customizações não planejadas que representou acréscimo significativo em custo e tempo para a conclusão do projeto.</p>
n)	<p>Treinamento de usuários e educação</p> <p>R: Pela característica em si, não representou problema, mas pela alta rotatividade dos recursos</p>

		humanos nos departamentos, a cultura do sistema perdeu-se rapidamente exigindo a criação de um programa de reciclagem periódica lançando mão dos recursos de audio e video e da equipe de Treinamento do departamento de RH.
	o)	<p>Participação de consultores externos</p> <p>R: Da equipe da consultoria do fornecedor do sistema a participação deu-se dentro da programação definida e em algumas situações até além da atribuição. Os maiores problemas ocorreram na administração dos recursos físicos externos onde a falta de maturidade e experiência de alguns fornecedores representaram riscos a serem avaliados e eliminados por método de tentativa e erro, muitas vezes significando prejuízos à empresa pela indisponibilidade de recursos técnicos.</p>
	p)	<p>Gestão do fluxo de informações</p> <p>R: O uso do ERP <i>in cloud</i> trouxe mais segurança devido à capacitação da equipe interna na capacidade de prover recursos e manter um suporte apto a dar soluções. A administração centralizada representou grande alívio na carga de atendimentos a mal funcionamentos decorrentes de problemas de hardware ou atualização de softwares de apoio. A facilidade de ter ambientes replicados representou avanço no desenvolvimento e testes de novas funcionalidades no ERP.</p>
	q)	<p>Personalização</p> <p>R: Embora necessária, hoje temos ciência que a personalização deve ser evitada e restrita ao mínimo para não comprometer integridades e desempenho do sistema original. Na medida do possível a empresa tenta reverter alguns processos customizados à sua configuração original.</p>
	r)	<p>Gestão do conhecimento.</p> <p>R: Não consideramos esse como um ponto crítico na aplicação da metodologia, pois apesar de apregoada as características atrativas de operação <i>in cloud</i>, não há diferencial de conteúdo entre a disponibilização do ERP nas duas modalidades pois a cara é a mesma e as funcionalidades são as mesmas representando nem requerendo maior o menor esforço na gestão de conhecimento. Houve sim um diferencial em função da disparidade de disponibilidade de recursos entre o segundo ERP em relação ao primeiro, independente da metodologia de implantação.</p>

APÊNDICE G – Entrevista com consultoria responsável empresa C

Caracterização do respondente	
8	<p>A partir da sua posição no organograma de sua unidade no Brasil, quantos níveis hierárquicos lhe separam do principal executivo?</p> <p>R: 01 (diretor administrativo)</p>
9	<p>Qual função melhor define suas atividades na empresa?</p> <p>R: Gerente de Projetos</p>
10	<p>Há quanto tempo você trabalha na empresa?</p> <p>R: 08 anos</p>
Sobre os recursos de cloud computing	
24	<p>Descreva a experiência com cada uma das características de cloud computing observadas no projeto ERP implantado:</p>
a)	<p>Virtualização</p> <p>R: A virtualização apresentou certa instabilidade principalmente com relação ao uso de base centralizada e por muitas unidades, com a melhora da estrutura praticamente ficou transparente o acesso às informações de onde quer que fosse.</p>
b)	<p>Arquitetura Orientada a Serviços</p> <p>R: A concepção do sistema não tinha essencialmente arquitetura orientada à serviços no entanto o modelo de implantação proposto conseguiu atender os requisitos quanto às métricas e isso refletiu no processo de implantação de forma positiva.</p>
c)	<p>Complexidade e Elasticidade</p> <p>R: Aumento ou diminuição da estrutura de hardware utilizada foi um ponto positivo do projeto e muito bem administrado ao longo do tempo.</p>
e)	<p>Gargalos Tecnológicos</p> <p>R: Apesar de grande investimento em virtualização escolhas como a utilização de Citrix para acesso remoto trouxeram certa incompatibilidade com o ERP e demandaram bastante interação entre os fornecedores.</p>
g)	<p>Monitoramento e análise</p> <p>R: Fator muito aproveitado pela organização e viabilizou a distribuição de custos de toda a estrutura aplicada e também dos serviços empenhados.</p>
Fatores críticos de sucesso	
25	<p>Descreva as percepções dos fatores críticos de sucesso de implantação de ERP convencional relacionados com a implantação em nuvem:</p>
a)	<p>Trabalho em equipe e composição da equipe do ERP</p> <p>R: A equipe de implantação do ERP passou por dificuldades para adequar o novo formato de implantação à realidade da empresa bem como no relacionamento com a equipe da empresa. As duas dificuldades juntas tornaram o trabalho em equipe uma tarefa muito delicada.</p>

	b)	Apoio da alta gestão ao longo da implantação R: A alta direção se posicionou no projeto independente do formato de implantação e apoiou conforme demandados.
	c)	Plano de negócios e visão para orientar a direção do projeto R: A empresa apostou no formato de implantação como um diferencial para apresentar resultados e provar que algumas avaliações de membros da empresa estavam equivocadas. Os resultados esperados foram superdimensionados e tiveram que ser realinhados ao longo do projeto.
	d)	Comunicação R: O formato de implantação facilitou sobremaneira a difusão das informações e resultados do projeto e com isso trouxe grande contribuição às atividades de implantação.
	e)	Gerenciamento de projetos. R: A condução do projeto foi satisfatória embora durante sua execução foi necessário que vários ajustes de rumo fossem feitos até que se encontrasse uma forma adequada para acompanhamento do projeto neste formato cloud.
	f)	Projeto vitorioso R: A utilização deste recurso não teve qualquer diferença no formato de implantação cloud.
	g)	Sistema empresarial adequado R: Para atender necessidades específicas da organização que se apoiou no formato de implantação para definição de alguns processos houve necessidade de customizações, exceto isso, a solução obteve grande aderência aos processos como um todo.
	h)	Programa de gestão da mudança e da cultura R: a cultura da empresa já estava voltada para a disponibilização de recursos fora da organização e a implantação do ERP neste formato não trouxe necessidade de adaptação.
	i)	Reengenharia de processos R: Por parte da empresa não houve muito critério na definição de como seria promovida a mudança nos processos e tanto o momento em que ocorriam quanto a profundidade comprometiam o processo de implantação e principalmente em função do formato de implantação adotado pois muitos outros fatores devem ser levados em conta.
	j)	Desenvolvimento, testes e resolução de problemas do software R: Houve necessidade de trabalho conjunto e não previsto na montagem de ambiente específico para testes em função das particularidades desenvolvidas para o cliente
	k)	Monitoramento e avaliação R: Apesar de reativo, o acompanhamento e monitoramento em ambiente virtual é muito mais visível e de fácil acompanhamento, mesmo durante o processo de implantação.
	l)	Envolvimento e participação do usuário R: Não houve alteração no envolvimento por conta do formato de implantação adotado.
	o)	Participação de consultores externos R: Boa parte do sucesso ou não deste fator se deve ao relacionamento entre os consultores e a

		equipe interna. Neste projeto houveram dificuldades mas a falta de entrosamento em alguns momentos comprometeu o resultado das atividades em curso.
	p)	Gestão do fluxo de informações R: O formato de implantação de o ERP trouxe vários benefícios à empresa nos aspecto de fluxo de informação, a possibilidade de desenvolvimento de um portal Global foi um deles.
	q)	Personalização mínima R: a impressão de exclusividade e de atendimento completo do processo mascara a dificuldade que é personalizar muito na ferramenta e em grande parte das vezes sem a devida documentação. Uma reivindicação ao modelo é que sejam criados sistemas que da mesma forma que se tem num sistema local possa ser customizado o virtual.