

Revista Eletrônica de Sistemas de Informação

ISSN 1677-3071



Vol. 9, No 1

2010 - Edição temática sobre ERP

DOI: 10.5329/RESI.2010.0901

Sumário

Editorial

[Edição temática sobre ERP](#)

Amarolinda Zanella Saccol, Cesar Alexandre de Souza

[CLASSIFICAÇÃO DE CRITÉRIOS PARA SELEÇÃO DE ERP: UM ESTUDO UTILIZANDO A TÉCNICA DELPHI](#)

Alberto de Medeiros Junior, Gilberto Perez, Tamio Shimizu

[CONFIGURAÇÃO DE UM PROCESSO DE SELEÇÃO, AQUISIÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE ERP CONSIDERANDO OS GRUPOS SOCIAIS ENVOLVIDOS](#)

Angela Freitag Brodbeck, Henrique Jorge Brodbeck, Paola C. V. Canepa, Débora Bobsin

[TOMADA DE DECISÕES ISOMÓRFICAS PARA A IMPLANTAÇÃO DE ERPS: UM ESTUDO DE MÚLTIPLOS CASOS](#)

Kleber Cuissi Canuto, Fabrício Baron Mussi, Ana Paula Mussi Szabo Cherobim

[UTILIZAÇÃO DOS BENEFÍCIOS DAS DIMENSÕES DA GPTI E OS FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO PARA ANALISAR IMPLEMENTAÇÕES DE SISTEMAS ERP](#)

Pietro Cunha Dolci, Antônio Carlos Gastaud Maçada

[IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO NO MODELO SOFTWARE AS A SERVICE \(SAAS\): UM ESTUDO DE CASO EM UMA PEQUENA EMPRESA DE ENGENHARIA](#)

Bruno Trevizan de Oliveira, Moacir Pereira Ramos Jr., João Porto de Albuquerque



Esta obra está licenciada sob uma [Licença Creative Commons Attribution 3.0](#).

ISSN: 1677-3071

Esta revista é (e sempre foi) eletrônica para ajudar a proteger o meio ambiente. Agora ela volta a ser diagramada em uma única coluna, para facilitar a leitura na tela do computador. Mas, caso deseje imprimir esse artigo, saiba que ele foi editorado com uma fonte mais ecológica, a *Eco Sans*, que gasta menos tinta.

IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO NO MODELO SOFTWARE AS A SERVICE (SAAS): UM ESTUDO DE CASO EM UMA PEQUENA EMPRESA DE ENGENHARIA

IMPLANTATION OF A MANAGEMENT INTEGRATED SYSTEM FOLLOWING THE SOFTWARE AS A SERVICE (SAAS) MODEL: A CASE STUDY INVOLVING A SMALL ENGINEERING FIRM

(artigo submetido em novembro de 2009)

Bruno Trevizan de Oliveira

Escola de Artes, Ciências e Humanidades – Universidade de São Paulo (USP)
btrevizan@larc.usp.br

Moacir Pereira Ramos Junior

Escola de Artes, Ciências e Humanidades – Universidade de São Paulo (USP)
moacir.ramos@usp.br

João Porto de Albuquerque

Escola de Artes, Ciências e Humanidades – Universidade de São Paulo (USP)
joao.porto@usp.br

ABSTRACT

This paper presents a case study focusing on the implications of the deployment of an integrated information system based on SaaS (Software as a Service) within a small engineering company. We build our theoretical framework based on literature concerning ERP systems (Enterprise Resource Planning) and SaaS, so as to perform an empirical research that relies upon interviews with the employees as a data collection technique. Our results show benefits and difficulties for the company, which were not observed in the literature. The main perceived advantage of the system was its low cost. From the organizational point of view, the process redesign proved to be a simple task, since the company was already certified according to standard ISO 9001 before the system was implemented.

Key-words: Enterprise Resource Planning; small enterprises; SaaS (Software as a Service)

RESUMO

O presente trabalho aborda um estudo de caso sobre as implicações da implantação de um sistema integrado no modelo SaaS (*Software as a Service*) em uma pequena empresa de engenharia. O trabalho foi estruturado a partir de análise bibliográfica a respeito de sistemas ERP e SaaS, além de estudo empírico baseado em entrevistas com os envolvidos no projeto de implantação do sistema. Os principais resultados obtidos referem-se a benefícios e dificuldades obtidos pela empresa, diferentes daqueles indicados pela análise bibliográfica. Entre as principais características da solução adotada está o baixo custo de implantação do sistema baseado na Internet. Do ponto de vista organizacional, destacou-se a remodelagem de processos simplificada, devido à obtenção da certificação ISO 9001 pela empresa antes da implantação do sistema integrado.

Palavras-chave: sistemas ERP; pequenas empresas; SaaS (*Software as a Service*).

1 INTRODUÇÃO

O processo de globalização, intensificado nas últimas décadas, permitiu às grandes corporações expandir seus mercados para além de suas fronteiras, ancoradas no barateamento dos transportes e das tecnologias de informação e comunicação. Na medida em que essa tendência se disseminou, o mercado global tornou-se altamente dinâmico, competitivo e exigente.

Diante das mudanças citadas, as grandes empresas necessitaram rever sua organização de modo a se antecipar e reagir rapidamente ao dinamismo do mercado para manterem-se competitivas frente à concorrência. Muitas delas se utilizaram dos sistemas de informação que, segundo Laudon e Laudon (2007), ajudam as empresas a atingir seus objetivos operacionais essenciais, que seriam a excelência operacional, novos produtos, serviços e modelos de negócio, relacionamento mais estreito com clientes e fornecedores, melhor tomada de decisões, vantagem competitiva e sobrevivência.

Dentre os sistemas de informação utilizados pelas grandes empresas desde meados dos anos 90 estão os sistemas integrados de gestão ou ERPs (*Enterprise Resource Planning*). Segundo Chopra e Meindl (2003, *apud* PADILHA & MARINS, 2005, p. 104):

ERP é um sistema integrado, que possibilita um fluxo de informações único, contínuo e consistente por toda a empresa, sob uma única base de dados. É um instrumento para a melhoria de processos de negócios, como a produção, compras ou distribuição, com informações *on-line* e em tempo real. Em suma, o sistema permite visualizar por completo as transações efetuadas pela empresa, desenhando um amplo cenário de seus negócios.

Atualmente, o aquecimento do mercado gera oportunidades também para as pequenas empresas. De acordo com o Sebrae (2010), somente no estado de São Paulo, as micro e pequenas empresas representam 98% das empresas formais registradas. Em fevereiro de 2010, o faturamento dessas empresas cresceu 12,9% se comparado a fevereiro de 2009, sendo os principais responsáveis pelo crescimento os setores de comércio e serviços. Esse é um claro sinal de recuperação das pequenas empresas, que haviam registrado queda de 14,4% no faturamento em fevereiro de 2009 com relação a fevereiro do ano anterior.

Apesar do cenário relativamente favorável, conforme levantamento do próprio Sebrae, 29% das empresas abertas não ultrapassam o primeiro ano de atividade e 56% não sobrevivem mais do que cinco anos. Ainda segundo a instituição, entre os principais problemas responsáveis pelo fechamento das empresas estão a falta de planejamento e a má gestão do empreendimento.

Observa-se que, assim como nas grandes empresas, o crescimento das pequenas empresas as obriga a adotar medidas para suporte à expansão de suas atividades. Seguindo a onda das grandes corporações, as pequenas empresas estão aderindo cada vez mais aos sistemas integrados

para administrar seus problemas gerenciais que, como visto até agora, muitas vezes levam ao seu fechamento. Sensível a essas mudanças no mercado de *softwares* integrados, as empresas fornecedoras têm segmentado seus produtos de modo a servir também empreendimentos menores. Essa tendência é confirmada por Mendes e Escrivão (2002, p. 278):

Diversas empresas fornecedoras de ERPs, até então direcionadas para o segmento das grandes organizações, lançaram estratégias de atuação diferenciadas para competir nesse mercado. As PMEs ficaram sob intensa campanha mercadológica das empresas fornecedoras dos ERPs e, muitas vezes, sem referencial para avaliar a aquisição.

A literatura e as práticas empresariais admitem que a adoção de um sistema integrado é um tema complexo e que gera diversas transformações no ambiente organizacional de qualquer empresa que decide pela implantação. Como a maioria dos estudos a respeito desse tema até pouco tempo se concentrou mais nas grandes empresas, não há muito conhecimento sobre como as pequenas empresas incorporam, ou devem incorporar, os sistemas integrados no seu ciclo produtivo. Essa questão se torna ainda mais relevante quando se consideram as dificuldades das pequenas empresas brasileiras, ilustradas pelas estatísticas supracitadas.

Nesse contexto, o presente trabalho aborda um estudo de caso sobre a implantação de um sistema integrado em uma pequena empresa. Trata-se de um ERP no modelo *Software as a Service* (SaaS), um modelo recente e ainda pouco usado, e que foi a alternativa encontrada para reduzir os custos do cliente, principalmente em relação à infraestrutura de TI. O principal objetivo deste trabalho foi verificar as características do modelo em questão e suas implicações, ou seja, os benefícios e dificuldades resultantes para a pequena empresa em comparação com os sistemas integrados de gestão tradicionais.

O trabalho está organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta as fases do ciclo de vida do sistema ERP, os benefícios e dificuldades de sua implantação, assim como os conceitos básicos de SaaS. A metodologia do trabalho é definida na seção 3. Os resultados, bem como a sua análise, são apresentados na seção 4. Por fim, as considerações finais deste trabalho são apresentadas na seção 5.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Esta seção apresenta as teorias que servem de base para o presente trabalho, se apoiando, por um lado, em estudos sobre Sistemas Integrados de Gestão e, por outro lado, em conceitos sobre o modelo *Software as a Service* para comercialização e utilização de sistemas de informação. As próximas subseções exploram cada um desses temas.

2.1 SISTEMAS INTEGRADOS: CICLO DE VIDA, VANTAGENS E DIFICULDADES

A implantação de sistemas integrados apresenta algumas fases comuns, independente do tamanho da empresa ou ramo de atividade. Souza (2000) propõe uma perspectiva pragmática sobre as fases de implantação de um sistema ERP. O esquema pode ser visto na Figura 1.

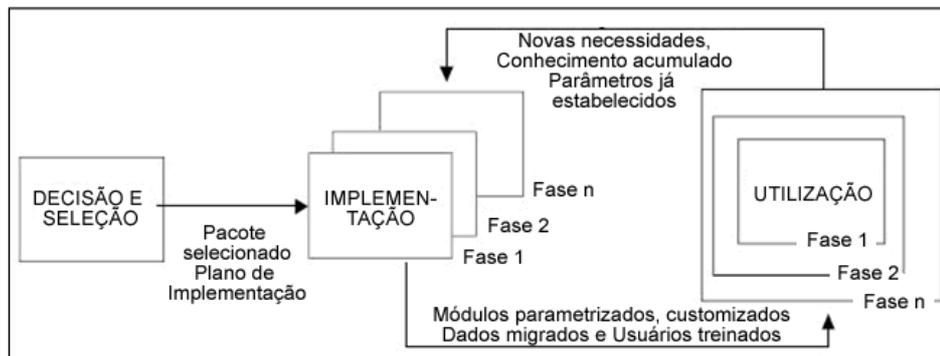


Figura 1. Ciclo de vida de Sistemas ERP
Fonte: Souza (2000).

Para o referido autor, as fases de decisão e seleção ocorrem uma única vez. As fases de implementação e utilização apresentam várias instâncias iterativas. Cada iteração representa uma etapa de utilização que, quando finalizada, realimenta o sistema com “novas necessidades, conhecimento acumulado e parâmetros já estabelecidos” para gerar uma nova implementação e dar continuidade ao processo rumo ao amadurecimento do sistema e ao descobrimento de novas possibilidades.

Nos itens a seguir são descritas brevemente as fases de implementação mais comuns dos ERPs:

- **Decisão e seleção:** Wallace e Kremzar (2001) explicam que existem muitas opções de *software* disponíveis, mas não existe uma única melhor escolha, pois isso depende do negócio da empresa. Eles concordam que é necessário entender os processos da empresa e as oportunidades de mudança. Com esse entendimento é possível iniciar a escolha do software. Cada necessidade da empresa implica na utilização de um módulo diferente e cada fornecedor oferece diferentes abordagens para o mesmo módulo. De acordo com Monk e Wagner (2008), os pacotes de software ERP são tão complexos que uma única pessoa não poderia compreendê-los totalmente e tampouco comparar vários desses sistemas. Portanto, muitas empresas estudam suas necessidades e contratam empresas de consultoria terceirizadas para ajudar a escolher o melhor fornecedor e a melhor abordagem para implementação do sistema.
- **Implementação:** existe um consenso na literatura que assume a implementação como a fase mais complexa da implantação do sistema ERP. A implementação está relacionada com a adapta-

ção da empresa ao *software* ou vice-versa. Schimitt (2004) diz que as empresas tendem a se adaptar aos pacotes de software ERP com o argumento que os sistemas ERP incorporam as melhores práticas de negócios. O processo de decisão sobre a adaptação da empresa ao *software* é ilustrado no fluxograma da Figura 2. Ainda com relação à adaptação da empresa ao *software* ERP, Grabot *et al.* (2008) explicam a estratégia utilizada mais recentemente pelas empresas para decidir quais processos serão integrados no sistema ERP. O autor esclarece que, para especificar qual será o escopo do ERP e os processos que deverão usar um software específico, os consultores desenham uma linha entre as atividades que produzem o valor agregado da organização e as demais atividades. De acordo com esses especialistas, as atividades que agregam valor devem utilizar uma solução de software mais específica para potencializar o conhecimento central e habilidades da empresa, seu *know-how*, *know-whom* e qualquer conhecimento que faça a diferença frente aos competidores. O pacote ERP serviria então para atender os processos que não são específicos da empresa.

- **Utilização:** para Souza (2000), a utilização é o momento de se descobrir todas as possibilidades do *software*. Esse processo ocorre depois que os usuários já têm mais familiaridade com o sistema. Após certo tempo de uso, surgem idéias de novas utilizações e suas aplicações. Na etapa de utilização o sistema é realimentado com novas necessidades que serão atendidas por módulos futuros, mas respeitando as customizações e parâmetros atuais.

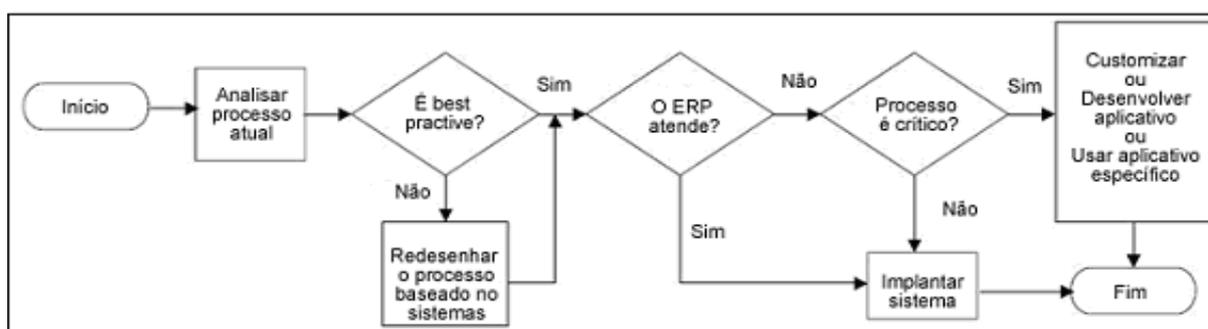


Figura 2 – Fluxograma de análise sobre Adaptação x Customização
 Fonte: Colangelo (2001, *apud* Schimitt, 2004).

Mendes e Escrivão Filho (2002) realizam um confronto entre o referencial teórico e a prática empresarial na implantação de sistemas ERP em dez pequenas empresas. Os autores resumem o resultado de seu estudo no Quadro 1.

	Aspectos comuns		Aspectos discordantes	
	Autores e empresas	Segundos os autores	Segundo as empresas	
Resultados	1) Agilidade	1) Processos documentados	1) Redução no tempo de processamento das informações	
	2) Melhoria no controle e gestão da empresa	2) Regras de negócio definidas	2) Adoção de um único sistema	
	3) Obtenção da informação em tempo real	3) Redução de custos na área de informática	3) Centralização das atividades administrativas	
	4) Integração	4) Empresa orientada a processo	4) Comprometimento dos usuários	
	5) Evolução tecnológica		5) Redução de custos, pela redução de mão-de-obra	
	6) Base de dados única e centralizada		6) Melhoria no nível técnico dos funcionários	
	7) Melhora a eficiência			

Quadro 1. Benefícios da implantação de sistemas ERP segundo a literatura e a prática empresarial
Fonte: Mendes e Escrivão Filho (2002).

De acordo com Monk e Wagner (2008), os sistemas ERP facilitam a integração global, pois as questões relativas a taxas de câmbio, ao idioma às e questões culturais podem ser tratadas automaticamente. Estes autores complementam que os ERPs também ajudam não só a monitorar as operações da empresas como também a gerenciá-las. Como o ERP concentra todos os dados operacionais da empresa, o gerente tem condições de saber a situação da empresa como um todo e é capaz de tomar decisões precocemente e reagir prontamente a mudanças no mercado.

As dificuldades da implantação de sistemas integrados também são tratadas por Mendes e Escrivão Filho (2002). Um resumo do estudo de caso realizado pelos autores pode ser visto no Quadro 2.

	Aspectos comuns		Aspectos discordantes	
	Autores e empresas	Segundos os autores	Segundo as empresas	
Barreiras e dificuldades	1) Planejamento de implantação inadequado	1) Análise dos processos	1) Resistência dos funcionários	
	2) Não comprometimento da alta administração	2) Atualização constante do sistema	2) Seleção do hardware com ajuda do fornecedor	
	3) Exigência de uma equipe experiente	3) Alguns benefícios não são atendidos	3) Funcionários sem qualificação técnica	
	4) Dependência do fornecedor	4) Comunicação		
	5) Customização cara e complexa	5) Interface não amigável		
		6) Modelos de referência x práticas específicas		
		7) Mudança organizacional		

Quadro 2 – Dificuldades da implantação de sistemas ERP sob a perspectiva teórica e prática de pequenas empresas
Fonte: Mendes e Escrivão Filho (2002).

2.2 SOFTWARE COMO SERVIÇO

Segundo Blokdijk (2008), existem muitos acrônimos no mundo da TI (Tecnologia da Informação) para se referir a serviços de *software*, sendo um deles o SaaS (*Software as a Service*, ou *software* como serviço). O autor compara o consumidor do SaaS a um cliente de uma empresa aérea que compra de casa uma passagem para uma viagem de negócios. Seria impraticável para o cliente comprar e manter um avião para obter o serviço de transporte aéreo. O mesmo acontece com os serviços de *software*. Um cliente de um serviço de *software* precisaria construir sua própria infraestrutura de *hardware*, contratar técnicos, comprar dispendiosas licenças de *software*, etc. No modelo SaaS, o provedor de serviços fornece seus servidores e todo o suporte necessário para a execução das aplicações aos clientes. Em troca, o provedor recebe uma taxa de assinatura que garante sua rentabilidade. Portanto, no modelo SaaS tanto o cliente como o provedor são beneficiados.

O SaaS é uma variação do modelo de ASP (*Application Service Provider*). A principal diferença, citada por Torbacki (2008), é que o ASP consiste na idéia de um servidor de aplicação dedicado exclusivamente a um único cliente. No SaaS, embora os clientes tenham seus dados isolados e protegidos, um mesmo servidor pode atender vários clientes ao mesmo tempo. De acordo com este autor, essa é a tendência mais comum quando os clientes são pequenas empresas. O ASP, por sua vez, é mais comum em empresas médias e grandes. Outra diferença importante é que geralmente os clientes de ASPs pagam por todas as funcionalidades do sistema, enquanto que no SaaS o cliente pode optar por contratar apenas parte dos serviços fornecidos pelo *software*.

Velte *et al.* (2010) simplificam a explicação dizendo que SaaS é uma aplicação hospedada em um servidor remoto e acessada pela Internet. Esses autores consideram as seguintes vantagens do uso de SaaS:

- ganho de valor agregado em tempo reduzido se comparado ao ciclo de implementação e taxa de sistemas corporativo;
- menores custos com licenças de *software*;
- redução de custos com *hardware* e manutenção das aplicações;
- os provedores de SaaS possuem auditorias de segurança meticolosas;
- atualizações para as versões mais recentes em curto espaço de tempo.

Por outro lado, Velte *et al.* (2010) apontam também como uma limitação do SaaS a dependência de uma arquitetura de *software* que seja capaz de atender múltiplos clientes com uma única instância da aplicação. Outro problema apontado pelos autores é que o modelo SaaS obriga as empresas desenvolvedoras de *software* a se tornarem empresas de serviços e alertam que essa transição nem sempre é tranquila. Em geral, as empresas de *software* estão acostumadas ao modelo baseado na venda

de licenças e não é simples transformá-lo em um modelo de assinatura de serviços.

Um problema adicional apontado por Velte *et al.* (2010) é que nem todas as aplicações são adequadas para adoção do modelo SaaS. As aplicações de BI (*Business Intelligence*), por exemplo, são muito complexas e as configurações variam muito de cliente para cliente. Além disso, esse tipo de aplicação exige processamento pesado, o que torna o negócio pouco vantajoso para o provedor de serviços, visto que a infraestrutura de hardware teria de ser superdimensionada.

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

A metodologia de estudo escolhida é qualitativa, baseada no estudo de caso. Segundo Yin (2003) é o método mais adequado para se estudar fenômenos contemporâneos sobre os quais não se tem controle sobre o comportamento dos eventos.

Nesse contexto, a utilização de estudo de caso para analisar a implantação de sistemas ERP se mostra relevante. Trata-se de uma situação da vida real complexa, que depende das pessoas envolvidas, da atividade da empresa, do mercado em que atua, da situação do mercado de ERPs, do contexto social e econômico no qual está inserido, dentre outros fatores.

3.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA

Para Yin (2003), o delineamento da pesquisa é formado por cinco componentes especialmente importantes: (i) as questões da pesquisa; (ii) suas proposições, se houver; (iii) suas unidades de análise; (iv) ligação lógica entre os dados e as proposições; (v) os critérios para interpretar os resultados.

A questão central que orientou a pesquisa é a que segue: “Quais os benefícios e problemas encontrados na adoção de sistemas integrados baseados no modelo SaaS para pequenas empresas e como eles ocorrem?”. Dessa forma, dado o seu amplo alcance e a pouca compreensão existente do objeto de estudo, o estudo pode ser considerado de caráter exploratório.

Ainda segundo Yin (2003), as proposições são formuladas para direcionar a pesquisa como um todo, pois as perguntas por si nem sempre apontam quais assuntos devem ser pesquisados. Para o estudo de caso em questão, a premissa básica considerada é que a pequena empresa tem dificuldades para adotar sistemas integrados de gestão baseados nos modelos tradicionais. A análise bibliográfica apontou algumas das dificuldades e benefícios observados pelas pequenas empresas nos modelos de sistemas integrados tradicionais (seção 2), as quais consistem nas proposições que orientam a análise dos dados empíricos deste estudo. Dessa forma, este estudo de caso examina até que ponto o emprego do modelo SaaS pode ser uma possível solução para as dificuldades observadas pela

pequena empresa nacional no uso de sistemas integrados. Dado o caráter exploratório do estudo, as proposições nesse caso constituem um norte para a exploração a ser realizada, não possuindo o caráter de hipóteses a serem testadas, como ocorre com estudos explanatórios (YIN, 2003).

De acordo com Yin (2003), existem diversas razões que justificam um estudo de caso único, método escolhido para o presente trabalho. Uma dessas razões é quando o caso escolhido representa um caso crítico testando uma teoria bem formulada. Outro argumento para o caso único, é o caso representativo ou típico. Nesse caso o objetivo é capturar as circunstâncias e condições mais comuns de uma situação.

Apesar de a teoria sobre sistemas ERP em pequenas empresas estar começando a ser construída, com poucos trabalhos a respeito, o estudo de caso escolhido não segue a tendência observada em alguns trabalhos já publicados a respeito do tema. Por outro lado, o caso ainda representa um caso típico. Isso se justifica porque a empresa se encontra numa situação comum, representando uma pequena empresa brasileira que está aderindo a um sistema integrado para resolver seus problemas gerenciais, como tantas outras. Para o trabalho em questão, a unidade principal de análise é a pequena empresa: a Deleuse Engenharia e Locação de Equipamentos. Para facilitar a compreensão do estudo, no entanto, a introdução apresenta um contexto geral sobre as pequenas empresas brasileiras. O trabalho também contém uma subunidade de análise que consiste no *software* ERP adotado pela empresa. Essa subunidade de análise serve para ilustrar as características do modelo SaaS e como elas foram colocadas em prática no sistema implementado.

Segundo Yin (2003), uma das melhores fontes de informação para estudos de casos são as entrevistas, que devem ser configuradas como conversações orientadas ao invés de conter perguntas estruturadas. Nessa linha, foram formuladas perguntas abertas a respeito dos temas estudados para dar liberdade ao respondedor para discutir o assunto tratado e refletir suas opiniões.

Yin (2003) enumera ainda alguns princípios que devem ser seguidos para o sucesso da coleta de dados. O mais relevante para a pesquisa em questão é: utilizar várias fontes de informação. Assim foram entrevistadas duas pessoas na empresa: um gerente e um usuário. Adicionalmente, foi realizada uma entrevista com uma pessoa da empresa fornecedora do sistema.

A apresentação dos resultados, que pretende relacionar as proposições do estudo de caso com os dados obtidos, está incluída na seção 4, no formato de um quadro comparando os benefícios e dificuldades encontradas em implantações de pequenas empresas e as percebidas no estudo de caso. A interpretação dos resultados é realizada através do enquadramento da implantação da empresa estudada em uma análise SWOT. Dwyer e Tanner (2002) definem a análise SWOT como uma ferramenta de autoavaliação, que se faz a partir da análise do ambiente interno (pontos fortes e fracos) e do ambiente externo (oportunidades e

ameaças). Segundo os autores, essa é uma das ferramentas mais produtivas para o planejamento estratégico, o que a torna interessante para o contexto do presente estudo. Identificando os pontos fortes e pontos fracos da implantação de ERP estudada, faz-se possível identificar em que situações a estratégia utilizada poderia funcionar da mesma forma.

4 RESULTADOS

4.1 A EMPRESA

A empresa selecionada para o estudo de caso foi a Deleuse Engenharia e Locação de Equipamentos. A empresa está localizada na baixada santista, litoral do Estado de São Paulo, e tem como sua principal atividade a locação de materiais para a construção civil. Atende o mercado de construtoras, empreiteiras de mão-de-obra e pessoas físicas. A empresa possui duas plantas: a sede e um depósito alugado para guardar materiais e equipamentos. A Deleuse é constituída por 23 funcionários sendo considerada uma pequena empresa, pela classificação do Sebrae (2008).

4.2 A INFRA-ESTRUTURA DE TI

A Deleuse Engenharia e Locação de Equipamentos não possui funcionários de TI. Sua infra-estrutura é constituída por apenas uma rede local, com poucos computadores conectados à Internet e não possui servidor.

4.3 DECISÃO PELA IMPLANTAÇÃO E ESCOLHA DO SISTEMA

O sistema anterior existe desde meados dos anos 90, quando a empresa iniciou suas atividades. Segundo relatos dos próprios usuários, trata-se de um sistema ultrapassado e obsoleto, com apenas algumas funcionalidades limitadas, como cadastro de clientes, emissão de contratos e controle da data de vencimento das locações. A gerente que forneceu a entrevista comentou que esse sistema já não atendia todas as necessidades da empresa porque a empresa cresceu muito na última década, acompanhando seu ramo de atividade.

No período anterior à implantação do sistema integrado, a empresa também obteve a certificação ISO 9001, que é definida pelo ABNT/CB-25 (INMETRO, 2008) como a norma que estabelece requisitos para o Sistema de Gestão da Qualidade de uma organização. A certificação impôs a remodelagem dos processos e obrigou a emissão de uma grande diversidade de documentos complexos. Como o sistema antigo não possuía funcionalidades que atendessem a esses requisitos, todo o trabalho era feito à mão por meio de planilhas, gerando retrabalho, pois o mesmo dado precisava ser digitado várias vezes em aplicações diferentes.

Nesse contexto, a gerente argumenta que a empresa necessitava de uma solução que evitasse boa parte desses trabalhos manuais. Outro ponto citado é que a empresa não possui um controle rígido de estoques e isso era muito desejado para melhorar suas atividades. Em resumo, a em-

presa desejava maior eficiência operacional por meio da eliminação do retrabalho, além de um maior controle de suas atividades.

A primeira opção da empresa foi procurar a pessoa que desenvolveu o primeiro sistema para solicitar a implementação de novas funcionalidades. No entanto, na ocasião a pessoa já estava aposentada e indisponível para realizar a tarefa. A empresa então decidiu contratar a T2S Tecnologia, Soluções e Sistemas para prestar consultoria no levantamento dos requisitos do sistema desejado. A empresa também se localiza na baixada santista, litoral de São Paulo.

As principais atividades da T2S são: revenda de equipamentos, desenvolvimento de sistemas, projeto e manufatura de equipamentos eletrônicos e consultoria. A empresa atende basicamente o mercado corporativo, incluindo clientes dedicados a atividades de logística portuária, redes de lojas de informática etc. A T2S possui apenas uma planta, embora seus consultores atendam clientes em vários estados. Atualmente a T2S conta com nove profissionais no seu quadro de funcionários.

O levantamento de requisitos durou dois meses e teve a participação de dez usuários da Deleuse Engenharia e Locação de Equipamentos que foram entrevistados pelos analistas da T2S. Quem coordenou o processo de levantamento de requisitos foi a gerente que concedeu a entrevista para este estudo de caso. Nessa etapa foi criada toda a documentação UML do sistema, incluindo diagramas de classes, de sequência etc.

Com toda documentação da análise de requisitos em mãos, o cliente (Deleuse) solicitou cotações de quatro empresas diferentes, incluindo a T2S. Como o ramo da empresa é muito específico, nenhuma das empresas consultadas possuía um produto específico para oferecer. A solução comum oferecida eram pacotes de *software* com possibilidades limitadas de customização e necessidade de incremento significativo da infra-estrutura de TI, incluindo a compra de um servidor e preparação de uma sala específica (com climatização e equipamento para prover alimentação elétrica ininterrupta) para comportar tal equipamento.

O desejo da Deleuse era uma solução personalizada para as especificidades de suas atividades e que fosse de baixo custo. Outro ponto crítico é que a empresa desejava minimizar os custos com a infraestrutura de TI necessária. A solução escolhida então foi a fornecida pela T2S, solução essa chamada de Evolu GDX.

4.4 O DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA EVOLU GDX E SUAS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Segundo dados levantados na entrevista com o fornecedor do *software*, a empresa já possuía a estrutura idealizada do sistema Evolu quando a Deleuse Engenharia e Locação de Equipamentos a contratou. No entanto, o sistema ainda não estava implementado. Para levantar recursos para o desenvolvimento da solução, a T2S firmou contratos com outras

empresas interessadas no sistema e iniciou-se o desenvolvimento conforme os requisitos dos clientes.

A principal característica do Evolu é que possui uma base de dados centralizada na Internet. A primeira consequência desse modelo é que isenta a empresa cliente de fazer altos investimentos em infraestrutura de TI. O servidor de banco de dados fica em um servidor dedicado de uma empresa provedora especializada contratada pela T2S. Outro fator relevante é que esta estrutura dispensa a contratação de pessoal de TI para fazer a manutenção do servidor, pois essa tarefa é parte das atribuições da provedora do servidor dos bancos de dados. Uma consequência adicional do modelo adotado é que permite a integração simplificada de diversas filiais de uma mesma empresa. A Figura 3 mostra o esquema de funcionamento do sistema.

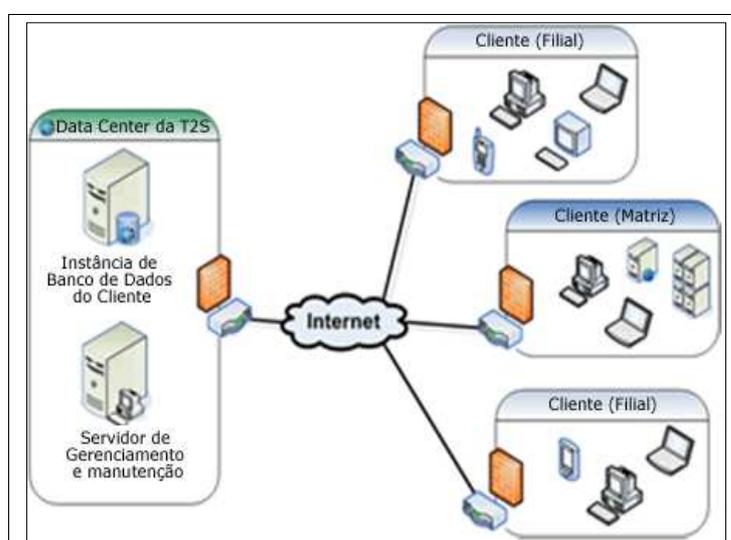


Figura 3: Esquema de funcionamento do Evolu GDx
Fonte: elaborada pelos autores.

Cabe observar que cada cliente possui sua própria instância no banco de dados contendo suas regras de negócio. Isso confere ao sistema grande flexibilidade para customizar os vários módulos de acordo com as necessidades de cada cliente.

Para evitar a latência do sistema - isto é, uma percepção de lentidão no seu uso - a interface gráfica do *software* fica instalada localmente nas máquinas. Desse modo, o tráfego pela Internet é constituído somente pelos dados da aplicação. A implantação também foi simplificada, pois o sistema não precisa ser instalado.

A flexibilidade e a escalabilidade do sistema são notadas também quando é necessário fazer uma manutenção. O sistema permite que a manutenção seja feita remotamente, sem a paralisação das atividades da empresa.

A T2S adota uma política diferenciada para utilização do software. A licença do software não é cobrada. A empresa cliente paga uma taxa

mensal pela manutenção do sistema e mais uma taxa por conexão simultânea. O pacote mínimo de conexões simultâneas é de 5 conexões. Caso a empresa necessite de mais conexões, recebe um desconto progressivo, quanto maior for a quantidade desejada. Cabe ressaltar que o custo da consultoria e do treinamento é cobrado à parte e por hora.

Algumas questões burocráticas foram tratadas no decorrer da entrevista. Uma delas é sobre a garantia de disponibilidade do sistema. Segundo a T2S, essa garantia é fornecida pela empresa provedora do servidor de banco de dados. A empresa garante 99,5% de disponibilidade e, para isso, dispõe de inúmeros recursos tais como redundância de climatização, cinco *backups* diários, redundância de discos etc. Outro ponto discutido foi sobre a segurança no tráfego de dados. Nesse caso, a T2S garante a segurança por meio de algoritmos de criptografia na autenticação e ainda conta com criptografia do próprio banco de dados utilizado.

O modelo de contratação de software como serviço adotado pelo Evolu tem características em comum com o modelo conhecido como SaaS (*Software as a Service*), descrito na Seção 2.2. Como apontado na literatura, no SaaS o cliente pode geralmente optar por contratar apenas parte dos serviços fornecidos pelo software. Essa prática é adotada pelo Evolu, uma vez que o cliente pode contratar somente os módulos que deseja utilizar.

4.5 IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA NA DELEUSE ENGENHARIA E LOCAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

O processo de implantação do sistema integrado na Deleuse Engenharia e Locação de Equipamentos contou com a participação de sete funcionários. A T2S mobilizou três de seus funcionários para auxiliar na realização do processo. Os módulos inicialmente implementados foram os seguintes: Pedidos e contratos; Relacionamentos; Compras; Prospecção e Vendas; Logística; Controle de Estoque. Após o primeiro ano de uso surgiram novas necessidades, como a implementação do módulo de Recursos Humanos. Existem alguns módulos que ainda estão em desenvolvimento, para implementação em curto e médio prazo, são eles: Financeiro e ISO.

O sistema tem ao todo nove usuários. No entanto, cabe ressaltar que a empresa paga apenas por oito conexões simultâneas ao sistema. Logo, apenas oito usuários podem utilizar o sistema ao mesmo tempo.

Tanto a Deleuse quanto a T2S concordam que, como os processos estavam bem definidos pela certificação da norma ISO 9001, não houve a necessidade alterar processos para se adequarem ao *software*. Assim, também não foi necessário desenvolver uma metodologia complexa para implementação do sistema. Ainda assim, algumas medidas proporcionaram grande participação ativa e o envolvimento dos funcionários da Deleuse no desenvolvimento do sistema. A T2S disponibilizou toda documentação do sistema na WEB, de modo que os usuários pudessem consultá-la e opinar quando necessário. Outro ponto a ser destacado é a metodologia de prototipagem adotada. Muito antes de o sistema ser utilizado

efetivamente, suas funcionalidades já estavam disponíveis para os usuários. Dessa maneira, desde as etapas iniciais o usuário já podia sugerir as mudanças que julgasse necessárias para adequar o software à empresa.

O envolvimento e a participação ativa dos usuários desde o início do projeto resultaram em pouca resistência por parte dos funcionários na adoção do sistema. Além disso, para tornar a assimilação do sistema mais gradual e menos trabalhosa, a empresa decidiu por manter seu sistema antigo. O sistema anterior possuía muitos dados de clientes inativos e, portanto irrelevantes. No entanto, havia também dados de contratos antigos que ainda estavam vigorando. Desse modo, a empresa optou por inserir os novos contratos no sistema novo e ir abandonando o sistema antigo gradualmente, conforme os contratos neles armazenados fossem sendo finalizados.

Outro ponto observado foi que após a implantação os usuários receberam treinamento para utilização do sistema. Inclusive novos treinamentos foram agendados devido à rotatividade de pessoal pela qual a empresa passou. Adicionalmente, a empresa possui uma pessoa com maiores conhecimentos do sistema que fornece suporte técnico para os usuários menos experientes. Por fim, uma cartilha sobre a utilização do sistema foi disponibilizada para fins de consulta.

4.6 RESULTADOS OBTIDOS

A empresa obteve os benefícios esperados com a adoção do sistema, ou seja, eliminação do retrabalho, melhor eficiência operacional e maior controle sobre as atividades. É esperado que quando todos os módulos estiverem em pleno funcionamento seja possível identificar outros benefícios não esperados.

A integração entre as áreas foi colocada também como um benefício do sistema. Como dito anteriormente, os mesmos dados precisavam ser passados para diferentes áreas da empresa, onerando os processos, gerando erros e retrabalho. Com a implantação do sistema esses problemas foram resolvidos. Para exemplificar o ganho de eficiência um dos usuários cita que um relatório que antes demorava quase um dia inteiro para ser feito agora demora apenas três minutos.

Os problemas citados foram que o sistema é suscetível à indisponibilidade da conexão à Internet impedindo sua total utilização. Para mitigar o risco desse problema, a própria fornecedora do *software* adota um *link* duplo com a Internet. A Deleuse também manifestou interesse em se utilizar dessa solução.

Outra desvantagem observada na utilização no sistema é que a velocidade de utilização depende da qualidade da conexão. No entanto, esse problema é minimizado com o crescente desempenho nas conexões dos serviços de Internet e na medida em que a interface não precisa ser baixada toda vez que o sistema é acessado. Como dito anteriormente, somente os dados do aplicativo trafegam pela Internet.

Um dos usuários entrevistados relatou que a implantação do sistema integrado tornou o sistema mais burocrático, pois toda informação precisa ser digitada no sistema, exigindo maior responsabilidade por parte dos usuários. Contudo, o mesmo usuário confirmou que esta tarefa melhorou o fluxo de informação.

Segundo os entrevistados, tanto a gerência quanto os usuários, os benefícios do sistema atingiram todas as áreas da mesma forma. A empresa cita, ainda, que não teve tempo nem meios para avaliar o retorno financeiro do investimento no sistema.

4.7 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Através do Quadro 3 é possível observar que a implantação de ERP da Deleuse Engenharia e Locação de Equipamentos se diferencia do padrão observado na análise bibliográfica da seção 2 em vários aspectos.

Benefícios		
Análise bibliográfica	Estudo de caso	Ambos
<ul style="list-style-type: none"> - Agilidade - Obtenção da informação em tempo real - Base de dados única e centralizada - Adoção de um sistema único - Centralização das atividades administrativas - Comprometimento dos usuários - Redução de custos pela redução de mão-de-obra - Melhoria no nível técnico dos funcionários 	<ul style="list-style-type: none"> - Customização simples e de baixo custo - Dispensa aquisição de infra-estrutura de hardware para comportar o sistema - Dispensa funcionários de TI 	<ul style="list-style-type: none"> - Melhoria no controle e gestão da empresa - Maior controle nas atividades da empresa - Integração - Redução do retrabalho - Redução no tempo de processamento dos dados - Melhora da eficiência - Participação ativa dos usuários no desenvolvimento do sistema - Usuários capacitados, inclusive para dar suporte técnico a outros usuários.
Dificuldades		
Análise bibliográfica	Estudo de caso	Ambos
<ul style="list-style-type: none"> - Planejamento de implantação inadequado - Não comprometimento da alta administração - Exigência de uma equipe experiente - Customização cara e complexa - Resistência dos funcionários - Seleção do hardware com ajuda do fornecedor - Funcionários sem qualificação técnica 	<ul style="list-style-type: none"> - Indisponibilidade da internet - Velocidade do sistema depende da conexão 	<ul style="list-style-type: none"> - Dependência do fornecedor

Quadro 3: Comparação entre os benefícios/dificuldades obtidos na análise bibliográfica com os benefícios/dificuldades obtidos no estudo de caso
 Fonte: Mendes e Escrivão Filho (2002) e dados de campo coletados pelos autores

O novo modelo de *software* de ERP adotado pela empresa, SaaS (*Software as a Service*), resultou em novos benefícios não observados na análise bibliográfica. Outro ponto percebido foi que muito dos benefícios, na verdade, são soluções para as dificuldades apresentadas pelos sistemas tradicionais.

Uma visão mais sistematizada sobre os resultados pode ser obtida através da leitura do Quadro 4, que apresenta uma análise SWOT na qual são listados os pontos fortes e fracos, as ameaças e as oportunidades da implantação do sistema objeto de estudo deste trabalho.

	Oportunidades	Ameaças	
Explorar	<ul style="list-style-type: none"> 1) Obter vantagem competitiva 2) Melhorar o atendimento dos clientes 	<ul style="list-style-type: none"> 1) Redução da produtividade devido à indisponibilidade da internet 2) Queda de produtividade devido a oscilações na velocidade de conexão 3) Ataques de hackers 	Monitorar
Maximizar	<ul style="list-style-type: none"> 1) Baixo custo com infra-estrutura de Hardware 2) Flexibilidade e customização 3) Não há custos com licença de software 4) Manutenção remota 5) Melhorias sugeridas por um cliente podem melhorar os sistemas para os outros clientes também 6) Processos bem definidos pela implantação da ISO 9001 7) Processos simples não exigiram muita consultoria 8) Disponibilidade da documentação do sistema online 9) Integração de todas as áreas 10) Benefícios atingiram todas as áreas igualmente 11) Não exige pessoal de TI especializado 12) Treinamento dos usuários 14) Não houve resistência dos usuários 	<ul style="list-style-type: none"> 1) Suscetível a indisponibilidade da WEB 2) Velocidade depende da conexão WEB 3) Link de internet duplo para evitar indisponibilidade 4) O sistema antigo ainda roda em paralelo impedindo que o sistema integrado tenha máxima performance 	Minimizar
	Pontos fortes	Pontos fracos	

Quadro 4: Análise SWOT da implantação da Deleuse Engenharia e Locação de Equipamentos
 Fonte: elaborado pelos autores.

A implantação da Deleuse apresentou diversos pontos fortes que favoreceram o sucesso do projeto. Dentre esses pontos, o que pode ser considerado como o mais importante é o fato de a empresa possuir certificação ISO 9001. A existência de processos bem definidos pela certificação poupou à empresa muitos esforços na fase mais crítica de uma implementação de sistemas integrados, ou seja, a remodelagem de processos. Assim, não é possível assumir que as mesmas estratégias utilizadas teriam sucesso em uma empresa que não tivesse seus processos bem definidos.

Durante as entrevistas, houve uma investigação concentrada para verificar o impacto do sistema no atendimento aos clientes. No entanto, os funcionários da Deleuse apontaram apenas uma diferença significativa: a melhor continuidade no atendimento dos orçamentos propiciada pela melhor fluidez de informação entre os funcionários e as áreas da organização. Essa é uma das oportunidades que o sistema pode explorar, implicando inclusive no ganho de vantagem competitiva para a empresa.

Um dos pontos fracos da implantação é que o sistema antigo ainda roda em paralelo. Isso significa que a empresa ainda não explora plenamente todos os recursos disponíveis no sistema novo. Desse modo, existe

muito potencial de melhora ainda para ser explorado até que o sistema antigo seja totalmente abandonado.

Para resolver o problema de disponibilidade incerta, houve um investimento por parte da empresa para adquirir um novo *link* de internet, garantindo redundância de conexão e uma conseqüente garantia mais alta de disponibilidade. No caso da Deleuse, a aquisição de um *link* duplo de Internet não representou maiores problemas, mas poderia ser considerado uma dificuldade no caso de uma empresa maior, pois pode representar um custo significativo, dependendo do porte da empresa. A fornecedora do *software*, por sua vez, está planejando a inserção de novas melhorias no sistema, de modo que futuramente as funcionalidades mais críticas do sistema estejam disponíveis mesmo *offline*.

Por se tratar de um sistema em ambiente WEB, no qual os dados trafegam em uma rede pública, há sempre a possibilidade de interceptação dos dados por *hackers*, um risco que é mitigado pela utilização de técnicas de segurança de informação, como a criptografia. No entanto, segundo Santos (2001), 73% dos ataques de *hacker* são feitos por funcionários ou ex-funcionários da própria empresa. Logo, dizer que a Web não é um meio seguro devido aos *hackers* não é um argumento muito forte para a não utilização de sistemas que se apoiam na Rede Mundial de Computadores.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo apresentou um estudo de caso sobre o impacto da implantação de um sistema integrado no modelo ERP SaaS (*Software as a Service*) em uma pequena empresa, um modelo recente e ainda pouco usado e estudado. Entre as principais características desta solução está o baixo custo de implantação do sistema, que é baseado na Internet.

Os principais resultados obtidos referem-se a benefícios e dificuldades obtidos pela empresa que divergem daqueles indicados pela análise bibliográfica. Dentre os benefícios, destacam-se: customização simples e de baixo custo; dispensa seleção e aquisição de infraestrutura de *hardware* especificamente para comportar o sistema; dispensa de funcionários de TI; comprometimento da alta administração. Dentre as dificuldades, foram percebidas a indisponibilidade da Internet em determinados momentos e a velocidade do sistema, que depende da conexão. Do ponto de vista organizacional, destacou-se a remodelagem de processos simplificada, devido à obtenção da certificação ISO 9001 pela empresa antes da implantação do sistema integrado. Dessa forma, pode-se concluir que o modelo SaaS se mostrou como uma alternativa interessante para o contexto da pequena empresa, apresentando benefícios capazes de sanar algumas das dificuldades de sistemas ERP tradicionais.

É importante ressaltar que o presente trabalho consiste em um estudo de caso único exploratório, de forma que os resultados não podem ser generalizados para todas as pequenas empresas. No entanto, os

resultados são capazes de fornecer lições gerais, visto que pode ser considerado um caso típico, pois apresenta a trajetória de implantação de um sistema integrado em uma pequena empresa brasileira, como tantas outras. Embora, possua também diversos elementos que são peculiares ao contexto analisado, o caso é capaz de lançar luz sobre aspectos que são comuns a diversas pequenas empresas nacionais, proporcionando contribuição relevante. Como evidenciado no referencial teórico deste trabalho (seção 2), os modelos adotados pelos sistemas de gestão tradicionais ainda não estão totalmente adaptados à realidade da pequena empresa brasileira. Dentro desse contexto, o presente estudo contribui ainda para ampliar a compreensão existente sobre as implicações do uso de ERPs, agora seguindo o modelo SaaS.

Para ampliar o alcance dos resultados obtidos neste estudo, poderiam ser realizados, como trabalhos futuros, estudos de caso múltiplos, a fim de investigar a aplicação de ERPs SaaS em pequenas empresas de outros ramos de atividades. Desse modo, seria possível verificar se as tendências detectadas nesse trabalho representam as práticas de SaaS existentes no mercado de uma maneira mais ampla, especificamente para sistemas integrados de gestão.

REFERÊNCIAS

BLOKDIJK, G. *SaaS 100 success secrets: how companies successfully buy, manage, host and deliver software as a service (SaaS)*. London: Emereo Pty Ltd, 2008.

DWYER, F. Robert; TANNER, John F. *Business marketing: connecting strategy, relationships, and learning*. 2. ed. Nova Iorque: McGraw-Hill/Irwin, 2002.

GRABOT, B.; MAYÈRE, A., BAZET, I. *ERP systems and organisational change: a socio-technical insight*. London: Springer, 2008.

INMETRO. O que significa a ABNT NBR ISO 9001 para quem compra? 2008. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/qualidade/CB25docorient.pdf>. Acesso em: 30/05/2010.

LAUDON, Kenneth C.; LAUDON, Jane P. *Sistemas de informação gerenciais: administrando a empresa digital*. 7. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2007.

MENDES, Juliana V.; ESCRIVÃO FILHO, Edmundo. Sistemas integrados de gestão ERP em pequenas empresas: um confronto entre o referencial teórico e a prática empresarial. *Gestão e Produção*, v. 9, n. 3, p. 277-296, Dez. 2002.

MONK, Ellen F., Wagner Bret J. *Concepts in Enterprise Resource Planning*. 3. ed. Boston: Cengage Learning EMEA, 2008.

PADILHA, Thais Cássia C.; MARINS, Fernando Augusto S. Sistemas ERP: características, custos e tendências. *Revista Produção*, v. 15, n. 1, p. 102-113, Jan./Abr. 2005.

SANTOS, Marcelo C. P. Proposta e implementação de um modo seguro para http, com nível seletivo de segurança, sem alterações em servidores e navegadores. Dissertação de Mestrado – Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-graduação e Pesquisa de Engenharia (Coppe), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2001.

SCHIMITT, Carlos Alberto. Sistemas integrados de gestão empresarial: uma contribuição no estudo do comportamento organizacional e dos usuários na implantação de sistemas ERP. Tese (Doutorado em Engenharia da Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

SEBRAE. Critérios e conceitos para classificação de empresas. 2008. Disponível em: <http://www.sebrae.com.br/uf/goias/indicadores-das-mpe/classificacao-empresarial>. Acesso em: 01/05/2008.

SEBRAE. Indicadores SEBRAE-SP. Pesquisa de Conjuntura. Resultados de março de 2010. Disponível em: http://www.sebraesp.com.br/sites/default/files/indicadores_mai_10.pdf. Acesso em: 09/05/2010.

SOUZA, Cesar Alexandre. Sistemas Integrados de gestão empresarial: estudos de caso de implementação de sistemas ERP. 2000. Dissertação de Mestrado – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade (FEA), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

WALLACE, Thomas F.; KREMZAR, Michael H. *ERP: making it happen*. New York: John Wiley e Sons, Inc., 2001.

TORBACKI, W. SaaS - direction of technology development in ERP/MRP systems. *Archives of Materials Science and Engineering*. v. 32., n. 1, p. 57-60, Jul. 2008.

VELTE, A. T., VELTE T. J, ELSENPETER R. *Cloud computing: a practical approach*. New York: McGraw-Hill, 2010.

YIN, Robert K. *Case study research: design and methods*. 3. ed. London: Sage Publications, 2003.