

UNIVERSIDADE DE ARARAQUARA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Leonardo Ramos Perez

**IDENTIFICAÇÃO DAS NECESSIDADES, VANTAGENS E
DESVANTAGENS DO FORNECIMENTO DE UM SISTEMA
ENTERPRISE RESOURCE PLANNING EM NUVEM: ESTUDO DE
CASO EM UMA FORNECEDORA DE SOFTWARES**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Engenharia de Produção da Universidade de Araraquara – UNIARA – como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção, Área de Concentração: Gestão Estratégica e Operacional da Produção.

Prof. Dr. João Batista de Camargo Junior
Orientador

Araraquara, SP – Brasil
2022

FICHA CATALOGRÁFICA

P515i Perez, Leonardo Ramos

Identificação das necessidades, vantagens e desvantagens do fornecimento de um sistema Enterprise Resource Planning em nuvem: estudo de caso em uma fornecedora de softwares/Leonardo Ramos Perez. – Araraquara: Universidade de Araraquara, 2022.
84f.

Dissertação (Mestrado) - Mestrado Profissional em Engenharia de Produção – Universidade de Araraquara - UNIARA

Orientador: Prof. Dr. João Batista Camargo Junior

1. Enterprise Resource Planning. 2. Software como serviço.
3. Computação em nuvens. 4. Cloud computing. I. Título

CDU 62-1

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

SOBRENOME, Iniciais. **Identificação das necessidades, vantagens e desvantagens do fornecimento de um sistema enterprise resource planning em nuvem: Estudo de caso em uma fornecedora de softwares.** 2022. 84 fls. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção – Universidade de Araraquara, Araraquara-SP.

ATESTADO DE AUTORIA E CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: Leonardo Ramos Perez

TÍTULO DO TRABALHO: Identificação das necessidades, vantagens e desvantagens do fornecimento de um sistema enterprise resource planning em nuvem: Estudo de caso em uma fornecedora de softwares.

TIPO DO TRABALHO/ANO: Dissertação / 2022

Conforme LEI Nº 9.610, DE 19 DE FEVEREIRO DE 1998, o autor declara ser integralmente responsável pelo conteúdo desta dissertação e concede a Universidade de Araraquara permissão para reproduzi-la, bem como emprestá-la ou ainda vender cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta dissertação pode ser reproduzida sem a sua autorização.



Assinatura Aluno(a)

Leonardo Ramos Perez

Universidade de Araraquara – UNIARA

Rua Carlos Gomes, 1217, Centro. CEP: 14801–340, Araraquara-SP

e-mail (do autor): leonardo_perez_amos@hotmail.com



UNIVERSIDADE DE ARARAQUARA - UNIARA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

FOLHA DE APROVAÇÃO

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Engenharia de Produção da Universidade de Araraquara – UNIARA – para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção.

Área de Concentração: Gestão Estratégica e Operacional da Produção.

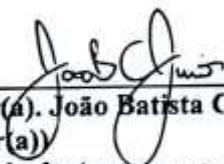
NOME DO AUTOR: LEONARDO RAMOS PEREZ

TÍTULO DO TRABALHO:

"IDENTIFICAÇÃO DAS NECESSIDADES, VANTAGENS E DESVANTAGENS DO FORNECIMENTO DE UM SISTEMA ENTERPRISE RESOURCE PLANNING EM NUVEM"

Assinatura do(a) Examinador(a)

Conceito



Prof(a). Dr(a). João Batista Camargo Junior
(orientador(a))
Universidade de Araraquara - UNIARA

(X)Aprovado ()
Reprovado



Prof(a). Dr(a). Dalila Alves Corrêa
Universidade de Araraquara - UNIARA

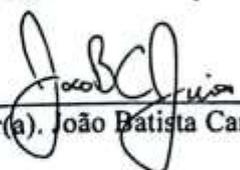
(X)Aprovado ()
Reprovado



Prof(a). Dr(a). Christiano França da Cunha
Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP

(X)Aprovado ()
Reprovado

Versão definitiva revisada pelo(a) orientador(a) em: 20/06/2022



Prof(a). Dr(a). João Batista Camargo Junior (orientador(a))

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a mim. Agradeço Exú e Baiano, por nunca me deixar cair. Preto Velho pela paciência. Caboclo por me dar caminho. Boiadeiro e Marinheiro por cuidar quando balancei. Pombo Gira e Exú Mirim por me fazerem enxergar. As crianças pela alegria em poder aprender, Sarava.

Agradeço os professores e equipe da Uniara em especial Prof. João pela extrema qualidade e competência em orientar seus alunos e ao Prof. Hermosilla pela extrema inteligência e competência em cuidar dos alunos.

Agradeço meu irmão Guto por sempre me acompanhar nessa caminhada, pela preocupação e cuidado. Madrinha e Vó Nega.

“O melhor de mim é aquilo que ainda não sei. Aquilo que me coloca numa rota de criatividade, e não de esgotamento”
Mário Sérgio Cortella

RESUMO

Diante dos desafios que as empresas encontram para se manterem competitivas em um mercado altamente dinâmico e globalizado, o uso de tecnologias de informação como o sistema integrado de gestão (Enterprise Resource Planning - ERP) passou a contribuir nos resultados e decisões organizacionais. As últimas evoluções tecnológicas das indústrias de softwares deram origem ao aparecimento da computação em nuvens (Cloud Computing) e de Softwares as a Service (SaaS,) que permitiram que as fornecedoras pudessem alcançar um maior número de clientes, dentre eles as pequenas e médias empresas. Assim, essa pesquisa teve como objetivo identificar as necessidades, vantagens e desvantagens do fornecimento de um sistema baseado em computação em nuvens para uma empresa desenvolvedora e fornecedora de sistemas ERP. Em relação a metodologia, essa pesquisa classifica-se como aplicada, exploratória e qualitativa, com dados obtidos através de um estudo de caso. A coleta de dados foi realizada em uma empresa revendedora de sistemas ERP por meio de entrevistas semiestruturadas com nove profissionais, além de observações não participantes das rotinas operacionais e do comportamento do software. Os principais resultados indicam possibilidades de um novo modelo de negócio para as fornecedoras, aumento do *Market-Share*, acessibilidade as pequenas e médias empresas e criação de APIs e segurança. Por outro lado, como resultados negativos, é possível perceber possibilidade de perda de pessoalidade com os clientes, custos iniciais elevados de investimento em tecnologia em nuvem e aumento da demanda por suporte, já que a nuvem é flexível e cada cliente poderá contar com uma customização específica. Concluiu-se que as fornecedoras possuem inúmeras necessidades, vantagens e desvantagens que precisam ser exploradas e que poderão impactar diretamente na evolução do mercado tecnológico, tornando-as mais competitivas e melhorando e ampliando o cenário dos usuários.

Palavras-chave: *Enterprise Resource Planning*. ERP em nuvem. Software como serviço. Computação em Nuvens. *Cloud Computing*.

ABSTRACT

Faced with the challenges that companies face to remain competitive in a highly dynamic and globalized market, the use of information technologies such as the integrated management system (Enterprise Resource Planning - ERP) started to contribute to organizational results and decisions. The latest technological developments in the software industries gave rise to the emergence of cloud computing (Cloud Computing) and Software as a Service (SaaS), which allowed suppliers to reach a greater number of customers, including small and medium-sized companies. . Thus, this research aimed to identify the needs, advantages and disadvantages of providing a system based on cloud computing for a company that develops and provides ERP systems. Regarding the methodology, this research is classified as applied, exploratory and qualitative, with data obtained through a case study. Data collection was carried out in an ERP systems reseller company through semi-structured interviews with nine professionals, in addition to non-participant observations of operational routines and software behavior. The main results indicate possibilities of a new business model for suppliers, increase in Market-Share, accessibility to small and medium-sized companies and creation of APIs and security. On the other hand, as negative results, it is possible to perceive the possibility of loss of personality with customers, high initial costs of investment in cloud technology and increased demand for support, since the cloud is flexible and each customer can count on customization specific. It was concluded that suppliers have numerous needs, advantages and disadvantages that need to be explored and that may directly impact the evolution of the technological market, making them more competitive and improving and expanding the scenario of users.

Keywords: *Enterprise Resource Planning. Cloud ERP. Software as a Service. Cloud Computing. Cloud Computing.*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Estrutura da revisão bibliográfica	19
Figura 2 – Esquema de planejamento de necessidades de materiais (mrp).....	20
Figura 3 – Evolução estrutural dos softwares de gestão até os erps	21
Figura 4 – Visão geral erp	23
Figura 5 – Estrutura dos modelos de serviços em nuvem	30

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Principais Obras De Computação Em Nuvens	14
Quadro 2 – Vantagens E Desvantagens Dos Sistemas Erp Para As Empresas	24
Quadro 3: Obras Da Revisão Bibliográfica	39
Quadro 4 – Colaboradores Envolvidos Na Pesquisa – Entrevistados	41
Quadro 5 - Descrição Dos Principais Módulos Comercializados Pela Fornecedora	42

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ERP – *Enterprise Resource Planning*

TI – Tecnologia da informação

GB – Gigabyte

APIs - *Application Programming Interface*

LGPD – Lei Geral de Proteção de Dados

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 Contextualização e problemática.....	12
1.3 Objetivo Geral	13
1.3.1 Objetivos específicos.....	13
1.4 Justificativa da pesquisa	13
1.5 Aspectos metodológicos	17
1.6 Estrutura	17
2 REFERENCIAL TEÓRICO	18
2.1 Evoluções do Sistema <i>Enterprise Resource Planning</i>	19
2.1.1 Definições e Características dos sistemas ERPs	22
2.1.2 Vantagens e Desvantagens dos sistemas ERPs	24
2.2 Definições e Características de Computação em nuvem.....	26
2.2.1 Principais modelos de serviço fornecidos em nuvem.....	28
2.3 Evoluções no mercado das fornecedoras de sistemas ERPs	31
2.3.1 Necessidades, vantagens e desvantagens do fornecimento de sistemas ERPs em nuvem	31
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	36
3.1 Classificações metodológicas	37
3.2 Coleta e análise de dados.....	38
3.2.1 Unidade de Análise e Amostra	41
4 ESTUDO DE CASO	43
4.1 Caracterização da empresa	43
4.2 – Apresentação e discussão dos dados	44
4.2.1 ERPs com instalação tradicional	45
4.2.2 Impactos dos ERPs em nuvens para as fornecedoras	49
4.2.3 ERPs no formato nuvem para usuários finais.....	51
4.2.4 Fornecimento de sistemas ERPs em nuvem - Necessidades	57
4.2.5 Fornecimento de sistemas ERPs em nuvem - Vantagens.....	60
4.2.6 Fornecimento de sistemas ERPs em nuvem - Desvantagens	64
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	67
REFERÊNCIAS	71
APÊNDICE A - ROTEIRO DE ENTREVISTA.....	80

1 INTRODUÇÃO

Para uma organização, os softwares desempenham um papel relevante no quesito vantagem competitiva. Eles são utilizados como ferramentas que viabilizam um fluxo de informações contínuas, gerando dados em tempo real e contribuindo para melhorias na eficiência e eficácia dos processos operacionais e na geração de informações para a tomada de decisões (ROSELLI; CERQUEIRA, 2017).

Para Souza et al. (2013), os processos decisórios dentro das organizações tornaram-se dinâmicos, fazendo com que as empresas invistam nas Tecnologias de Informação (TI), em particular em pacotes de softwares como *Enterprise Resource Planning (ERP)* – conhecidos como Sistemas Integrados de Gestão, na tentativa de se manterem competitivas e ganharem espaço no mercado.

Portanto, a informação se tornou uma moeda de alto valor e imprescindível para a dinâmica das organizações, de maneira que, quando bem gerenciada, rápida e fidedigna, passa a ser uma forte aliada nos processos decisórios (MORAES, 2018).

Neste cenário, as empresas fornecedoras de sistemas ERPs precisam manter-se atualizadas com objetivo de acompanhar a evolução tecnológica, especificamente criando ou aperfeiçoando novos modelos de entrega de software (produtos) para conseguirem atender todos os tipos (tributário e econômico) e portes (pequenas, médias e grandes) das organizações (ALBAR; HOQUE, 2019).

Dessa forma, os sistemas ERPs baseados na computação em nuvens evoluíram principalmente por disponibilizarem para as fornecedoras um novo modelo de entrega de software com baixo custo de aquisição e flexibilidades que os sistemas ERPs tradicionais (instalados em servidor físico) não podem proporcionar, gerando competitividade para as fornecedoras (GUTIERREZ; BOUKRAMI; LUMSDEN, 2015).

O principal desafio desse mercado é que, por se tratar de um novo modelo de entrega de software, empresas fornecedoras de sistemas ERPs tradicionais, principalmente no cenário brasileiro, estão avançando na busca de descobrir as necessidades, vantagens e desvantagens operacionais, econômicas e financeiras que poderão contribuir no desenvolvimento e evolução dos ERPs tradicionais (BOZA et al., 2015).

Portanto, fundamentada na literatura e realidade prática, a presente pesquisa busca preencher essa lacuna no mercado de Tecnologia de Informação, especialmente com foco nas empresas fornecedoras.

O mercado das fornecedoras de softwares ERPs foi escolhido como foco de pesquisa por ser extremamente competitivo, sendo relevante identificar os possíveis benefícios gerados pela evolução dos ERPs baseados na computação em nuvens. A ideia é que um maior número de clientes adote tecnologias baseadas na computação em nuvens, tanto para alavancar as competências de negócios, quanto para melhorar a capacidade operacional das fornecedoras (CHO; CHAN, 2015).

1.1 Contextualização e problemática

A inovação tecnológica proporcionou, para as empresas fornecedoras de softwares ERP, a oportunidade de criação de um novo produto para o mercado, que é justamente o ERP em nuvem (MUKAILA; SIDIKAT, 2011). Hustad e Olsen (2013) reforçam que essas empresas fornecedoras não têm apenas a oportunidade de criar um novo produto, mas poderão contribuir para resolução de inúmeros problemas relacionados aos ERPs com instalação tradicional. Aliada a essa visão, as empresas fornecedoras de sistemas ERPs passaram também a investir no mercado das pequenas e médias empresas, já que elas são consideradas como a base principal da economia mundial dos países em desenvolvimento. Nesse contexto, o ERP no formato em nuvem poderá ser fornecido por um custo acessível para as pequenas e médias empresas, que poderão evoluir tecnologicamente (MUKAILA; SIDIKAT, 2011).

Desse modo, a computação em nuvem acaba se tornando um modelo econômico sustentável para as empresas fornecedoras e adquirentes de serviços, principalmente para pequenas e médias empresas que não possuem recursos próprios de infraestrutura de TI localmente (LEWIS, 2017).

Porém, para oferecer esse novo produto, as empresas fornecedoras de software ERPs com instalação tradicional precisam anteriormente identificar as necessidades, vantagens e desvantagens que poderão auferir no momento que passarem a oferecer ERPs em nuvens (SIDHU; SINGH, 2019). Além disso, Duan et al. (2013) e Oliveira e Rodello (2018) afirmam que é importante que as fornecedoras descubram quais são esses requisitos (necessidades, vantagens e desvantagens) para oferecer esse ERP em nuvem, já que a transição de fornecimento de um ERP tradicional para um ERP em nuvem não é simples.

Portanto, a presente pesquisa procura responder a seguinte questão: Quais as necessidades operacionais, vantagens e desvantagens do fornecimento de um sistema baseado em computação em nuvens para uma empresa fornecedora de sistemas ERP?

Para chegar a essa resposta, foi conduzido um estudo de caso em uma empresa fornecedora de sistemas ERPs no formato tradicional, com matriz localizada em Chapecó/SC e filiais espalhadas pelo Brasil. Com mais de 20 anos no mercado de softwares, a empresa em questão possui necessidade de se manter atualizada e competitiva no mercado de softwares. Para tanto, ela gostaria oferecer seu ERP tradicional no formato nuvem a preços acessíveis com objetivo de atender as pequenas e médias empresas que já possuem o ERP tradicional.

1.3 Objetivo Geral

Identificar as necessidades operacionais, vantagens e desvantagens do fornecimento de um sistema baseado em computação em nuvens para uma empresa fornecedora de sistemas ERP.

1.3.1 Objetivos específicos

Os objetivos específicos que compõem a pesquisa são:

- a) Identificar as vantagens e desvantagens dos sistemas ERPs através de instalação em servidor físico;
- b) Acompanhar as operações de fornecimento e desenvolvimento da fornecedora no sistema ERP com instalação física;
- c) Observar os processos operacionais do sistema ERP instalado fisicamente.

Os objetivos específicos contribuem para o entendimento do comportamento da fornecedora em relação a seus clientes e do ERP com instalação física, para ser possível então identificar as necessidades, vantagens e desvantagens de fornecê-lo no formato nuvem.

1.4 Justificativa da pesquisa

Em relação a comunidade científica, os estudos empíricos sobre as necessidades, vantagens e desvantagens do fornecimento de um sistema baseado em computação em nuvens, com foco e olhar para as empresas fornecedoras de sistemas ERPs, são escassos na literatura, principalmente no Brasil (OLIVEIRA; RODELLO, 2018). Esses estudos englobam os trabalhos listados no Quadro 1, que tratam em sua maioria de assuntos relacionados a

comparação de tecnologias cloud, viabilidade da adoção de cloud, melhorias nas aplicações cloud ou implementação de novas rotinas em nuvem.

Quadro 1: Principais obras de computação em nuvens

AUTOR(es)	TEMA	OBJETIVO GERAL	TIPO	CONTEXTO
Thome, Hentges e Griebler (2016)	Computação em Nuvem: Análise Comparativa de Ferramentas Open Source para IaaS	Estudar, apresentar e comparar as principais ferramentas open source de computação em nuvem	Artigo	Comparação de Tecnologias
Rangel, Batista e Peixoto (2018)	Análise de Dois Ambientes de Aprendizagem Baseados em Computação em Nuvem	Apresentar uma análise de recursos de dois ambientes nas versões gratuitas: Edmodo e Schoology	Artigo	Comparação de Tecnologias
Chang (2020)	O que leva as organizações a mudar para sistemas ERP em nuvem? os impactos de facilitadores e inibidores	Investigar os facilitadores e inibidores na mudança para sistemas ERP em nuvem no nível organizacional	Artigo	Decisões para mudança de tecnologia
Alsadi (2020)	Uma estrutura para aplicar o planejamento de recursos empresariais baseado em nuvem nas empresas de manufatura dos Emirados Árabes Unidos - uma abordagem de caso	Desenvolver uma estrutura para aplicar um sistema ERP baseado em nuvem para otimizar processos de negócios em PMEs de manufatura dos Emirados Árabes Unidos	Tese	Melhorias nas rotinas Cloud
Rusu e Geröcs-szász (2018)	ERP estendido usando restful web services estudo de caso empresa winmentor	Examinar a nova geração do conceito de ERP e REST utilizado nas implementações de ERP II	Artigo	Combinação de tecnologias
Guo e Dan (2018)	Um modelo de competição entre software perpétuo e software como serviço	Identificar o efeito de diferentes fatores de qualidade e custo no equilíbrio competitivo do mercado entre softwares	Artigo	Comparação de Tecnologias
Hasan, Miah, Bao e Hoque (2019)	Fatores que afetam o sucesso pós-implementação de sistemas de planejamento de recursos empresariais:	Investigar fatores críticos que são importantes para avaliar o planejamento de recursos empresariais	Artigo	Pós Implantação

	uma perspectiva do desempenho do processo de negócios	(ERP) na fase de pós-implantação		
Sørheller , Høvik , Hustad e Vassilakopoulou (2018)	Implementando soluções de ERP em nuvem: uma revisão de aspectos sociotécnicos	Identificar, revisar, analisar e integrar uma massa crítica de pesquisas sobre implementação de ERP em nuvem	Artigo	Critérios para implementação de Cloud
Rodrigues, Galdine e Neto (2019)	Aplicação da computação em nuvem em pequenas e médias empresas: revisão sistemática	Mostrar, por meio de uma revisão bibliográfica sistemática, que a Computação em Nuvem é vantajosa, viável e aplicável no ambiente corporativo também para pequenas e médias empresas	Artigo	Viabilidade utilização Cloud
Zhang, Fan e Xue (2019)	A tendência de desenvolvimento do novo sistema ERP em nuvem de aplicativos de integração de formato de varejo	Analisar a vantagens e desafios da implementação e execução do sistema ERP através da nuvem	Artigo	Viabilidade utilização Cloud
Silva, Lano, Cavalheiro e Goldman (2020)	Estudo de viabilidade do uso de Raspberry PI em nuvem	Investigar a Raspberry Pi 3 como dispositivo para nuvem, avaliando seu uso através do benchmark NDBench	Artigo	Viabilidade utilização Cloud
Chang, Hsu, Huang e Chen (2019)	Determinantes da intenção de mudança para computação em nuvem em grandes empresas	Investigar a intenção de mudança do sistema tradicional de informação para sistemas de nuvem privada em grandes empresas.	Artigo	Viabilidade utilização Cloud

Fonte: Elaboração própria.

Desse modo, entende-se que a pesquisa poderá contribuir de maneira positiva para a comunidade científica identificando achados relevantes relacionados às empresas fornecedoras de sistemas ERPs, que não são comuns.

Em relação a sociedade, a pesquisa poderá contribuir com conhecimentos empíricos sobre os requisitos (necessidades, vantagens e desvantagens) que as fornecedoras dos sistemas ERPs instalados no formato tradicional precisam para fornecer ERPs em nuvem (HSU; LIN, 2016). Pesquisa realizada por Gartner (2017) demonstra que, embora exista uma tendência dos líderes envolvidos nas estratégias das organizações na adoção de tecnologias em nuvens,

repercute em todos os colaboradores e na sociedade grande insegurança na operação de aplicações em nuvens. Portanto, esse trabalho poderá demonstrar que as fornecedoras estão aptas a fornecer a segurança operacional necessária por compreenderem quais são as necessidades, vantagens e desvantagens do oferecimento de um software em nuvens.

A pesquisa é justificada para a empresa estudada e fornecedoras de sistemas ERPs com instalação tradicional pois a computação em nuvem poderá ser uma oportunidade de exploração de um novo modelo de negócio, proporcionando um diferencial competitivo e maximização de lucros (LIN; CHEN, 2012). As tecnologias relacionadas à computação em nuvens já são amplamente utilizadas nas empresas em todo o mundo. Porém, o conceito que envolve a computação em nuvens, sua implementação e utilização ainda é bastante complexo, o que justifica a baixa aplicação prática de sistemas ERPs em nuvens nas organizações, principalmente nas pequenas e médias empresas (LEE; CHAE; CHO, 2013; CHANG, 2020).

Desse modo, estudos mais aprofundados sobre o fornecimento dos sistemas ERPs em nuvens poderão resultar em avanços significativos também no setor de fornecimento de sistemas ERP. A computação em nuvens poderá ser empregada em empresas fornecedoras de sistemas ERPs que estão iniciando seus negócios, ou seja, aquelas que possuem o ERP no formato tradicional e desejam criar um modelo de negócio para se manterem competitivas e conseguirem fornecer um novo produto de software acessível principalmente para as pequenas e médias empresas (KANINGU; WARUE; MUNGA, 2019). Essa pesquisa permite que essas empresas se planejem, se adaptem ao futuro, e saibam o que precisa ser feito para fornecer um produto melhor para os clientes, que aumente seu *Market Share*. Entende-se que todas essas contribuições para as empresas fornecedoras também são significativas para economia do país, já que a indústria tecnológica caminha lado a lado com o desenvolvimento e expansão do mercado mundial (LEWIS, 2017).

Dessa forma, a pesquisa se justifica inicialmente por preencher a lacuna existente entre a literatura e a prática, abordando um tema atual e ainda pouco explorado. Do mesmo modo ela se justifica ao contribuir para a sociedade na forma de maximização do conhecimento, especificamente a partir de descobertas sobre o fornecimento dos sistemas ERP e computação em nuvens aplicadas no cenário brasileiro. Por fim, o trabalho se justifica por auxiliar as empresas fornecedoras de sistemas ERP na compreensão e formação de um novo modelo de negócios, além da possibilidade de maximização de resultados e renovações estruturais e de processos.

1.5 Aspectos metodológicos

De acordo com os preceitos determinados por Gil (2017), essa pesquisa se enquadra como sendo uma pesquisa exploratória de natureza aplicada. Sua abordagem caracteriza-se como qualitativa.

Com intuito de alcançar os objetivos propostos, inicialmente foi realizado o levantamento bibliográfico para verificação do estado da arte e aprofundamento do tema da pesquisa. Em um segundo momento os dados foram coletados através de um roteiro de entrevistas semiestruturado e observações não participantes.

Na última etapa os dados levantados foram analisados, interpretados e comparados com a literatura com intuito de apresentar conclusões, levantar achados relevantes e sugerir novas pesquisas.

1.6 Estrutura

Esse trabalho se estrutura da seguinte forma:

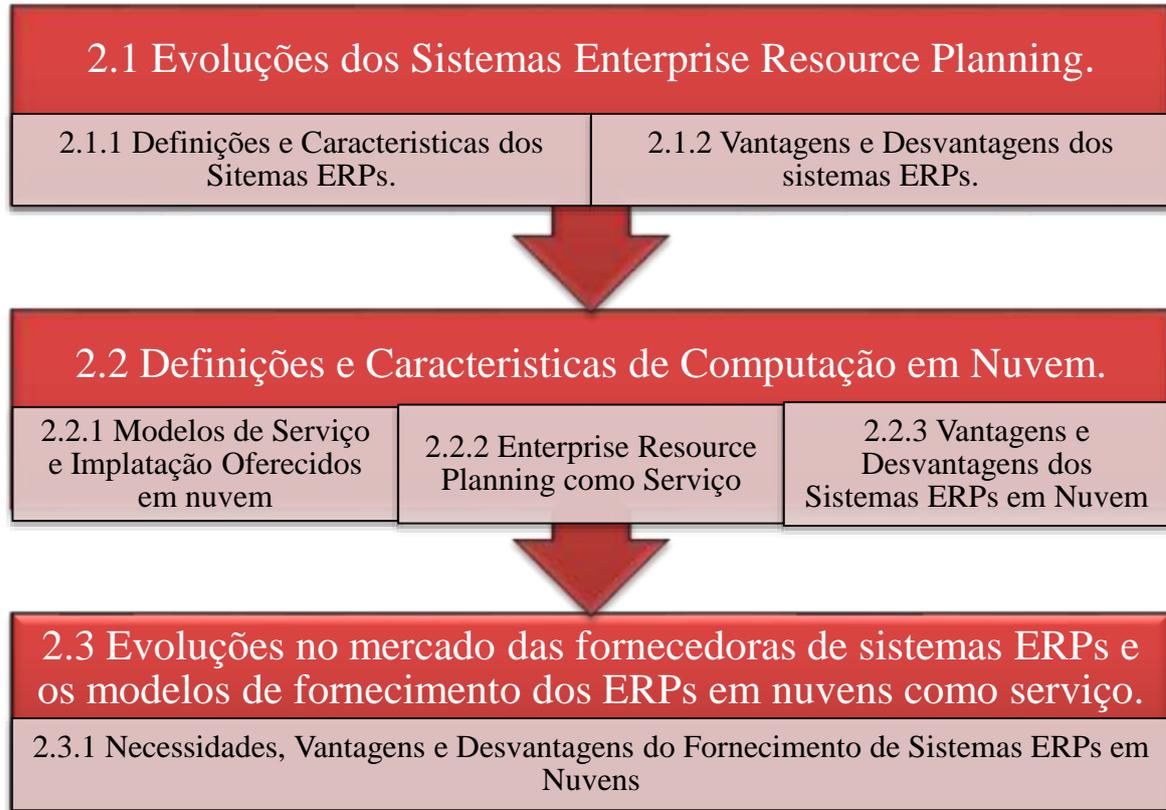
- a) **Seção 1:** na seção 1 é apresentada a introdução da pesquisa, contemplando a questão de pesquisa, objetivos, justificativas, aspectos metodológicos e estrutura;
- b) **Seção 2:** a seção 2 apresenta a revisão bibliográfica que fundamenta de maneira teórica o tema abordado;
- c) **Seção 3:** na seção 3 são definidos os aspectos metodológicos que servem como base para classificação da pesquisa e detalhamento operacional dos métodos utilizados na coleta e tratamento dos dados obtidos;
- d) **Seção 4:** a seção 4 contempla a apresentação do estudo de caso e aplicação dos métodos elencados, ou seja, apresenta os dados coletados e os resultados obtidos na pesquisa;
- e) **Seção 5:** a seção 5 expõe as conclusões e considerações finais do estudo;
- f) **Referências:** apresenta a coleção de obras aplicadas no desenvolvimento do trabalho e que fundamentaram essa pesquisa.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Essa seção tem por finalidade apresentar a revisão bibliográfica com objetivo de esclarecer e consolidar uma base teórica para entendimento dos conceitos da pesquisa. Para Martins e Theóphilo (2016), a revisão bibliográfica consiste em uma estratégia necessária e fundamental para condução de qualquer pesquisa pois ela tem o objetivo de explicar e discutir um assunto, tema ou problema, sempre embasada em referências publicadas em livros, periódicos, revistas, enciclopédias, dicionários, jornais, entre outros. Ela busca conhecer, apresentar e explicar conceitos, definições, características, vantagens, desvantagens de qualquer assunto. Seguindo este contexto, Gil (2017) concorda com Martins e Theóphilo (2016) ao argumentar que a revisão bibliográfica é uma etapa inicial importante de basicamente todos os tipos de pesquisa, uma vez que tem o propósito de fornecer embasamento teórico ao trabalho e identificar o estágio atual da arte, ou seja, do conhecimento de determinado tema. Esses autores argumentam que a revisão bibliográfica tem a importante vantagem de que o pesquisador poderá apresentar inúmeros fenômenos em seus resultados, e assim ela irá alertar de forma ampla distorções ou novos resultados de pesquisa. Portanto, uma boa revisão bibliográfica deverá ser minuciosamente composta por fontes fidedignas.

Conforme aponta Yin (2001), a revisão bibliográfica pode ser considerada como um caminho que está direcionado a um fim, e não apenas um fim. Nas subseções a seguir, serão apresentadas as principais teorias e definições, conforme apresentado na Figura 1, que sustentaram a pesquisa e serão utilizadas para confrontar os resultados finais apresentados sem influenciá-los.

Figura 1 – Estrutura da Revisão Bibliográfica



Fonte: Elaboração Própria.

2.1 Evoluções do Sistema *Enterprise Resource Planning*

Embora a humanidade tenha criado itens por diversos anos, instalações de manufatura começaram aparecer em meados do século XVIII, quando a Primeira Revolução Industrial começou a ter forças para iniciar processos de manufatura mais complexos e desenvolver tecnologias inovadoras (WILSON, 2000). Frederick Taylor propôs o planejamento da produção e serviço na época da Primeira Guerra Mundial para criação de planos, gerenciamento de inventários e monitoramento das operações. Dessa forma ocorreu a criação da primeira programação mestre de produção - MPS (Master Production Schedule), com base em pedidos firmes e capacidade produtiva (WILSON, 2000).

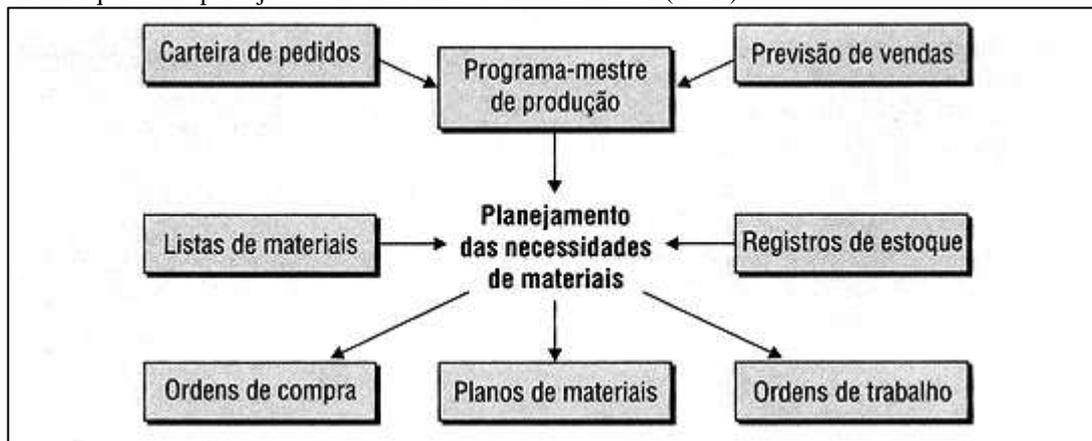
O MPS veio com o objetivo de detalhar os volumes a serem fabricados para cada tipo de produto. Portanto, o MPS refere-se à programação da produção de produtos acabados, sendo diferente da previsão de vendas (VOLLMANN; WARD; MILLER, 1988). Ele foi a base fundamental para que as indústrias pudessem elaborar a programação detalhada das

necessidades de materiais e de capacidade e as ordens diárias de produção no século XVIII (FULLMANN et al., 1989).

No decorrer do século XX, pesquisadores como Harris (1915), Wilson (1934), Hall (1983) e Orlicky (1975) puderam contribuir significativamente para o avanço dos sistemas de planejamento de recursos materiais até o aperfeiçoamento para os sistemas integrados de gestão. Em 1961 Orlicky (1975) iniciou a primeira aplicação do *Material Requirement Planning* – MRP I. Embora existam relatos de que a IBM em 1959 já havia feito instalações de protótipos do MRP I em um de seus clientes, Orlicky (1975) ficou conhecido como o pai do MRP I.

O MRP consegue planejar e controlar todo o processo produtivo e os fluxos de estoques através de cálculos complexos, relacionando volume e tempo (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009). A Figura 2 apresenta uma arquitetura esquemática básica de como o MRP processa os dados e informações para planejar as necessidades dos recursos materiais.

Figura 2 – Esquema de planejamento de necessidades de materiais (MRP)



Fonte: Slack, Chambers e Johnston (2009).

Como demonstrado na Figura 2, inicialmente o sistema MRP necessita de informações primordiais relacionadas aos pedidos de vendas e previsões de venda, ou seja, deverão existir dados das vendas reais efetuadas pela empresa e as vendas futuras previstas conforme os fluxos e estimativas de mercado. Dessa forma, o sistema apresentará aos usuários a receita para a produção através do planejamento das necessidades de materiais de maneira que a produção não fique sem materiais. Todos os cálculos realizados pelo MRP são considerados dependentes, já que ele necessita dessas duas informações para funcionar, enquanto os sistemas considerados independentes conseguem efetuar os cálculos mesmo nos casos em que a empresa está com as

previsões de venda e pedidos de vendas desorganizados e sem controle (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

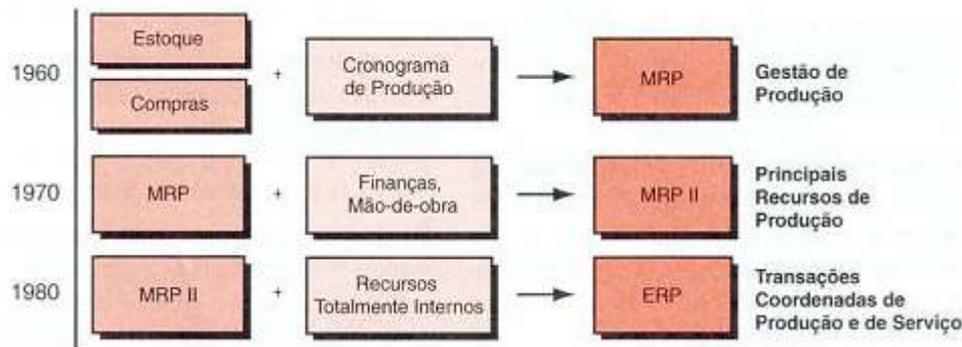
Conforme afirma Corrêa (2011), devido ao aumento da capacidade de processamento aliado aos microcomputadores, no início da década de 1980 o sistema MRP passou por algumas indagações relacionadas à certa deficiência no seu processamento para calcular a produção e compra dos recursos materiais. Conforme relata Ralston (1996), dessa vez Oliver Wight foi considerado o principal especialista na área de gestão de manufatura, pois conseguiu adicionar ao MRP módulos voltados às áreas de finanças e distribuição e trazer solução para essas indagações, criando então o MRP II - *Manufacture Resource Planning*.

O MRP II trouxe melhorias no processo produtivo devido aos planejamentos dos recursos de manufatura, pois os módulos adicionados são capazes de controlar toda parte de gestão e distribuição dos lotes de produção, das ordens de produção e da fabricação dos produtos, bem como toda área de gestão financeira e vendas (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

De acordo com Dai, Wei e Liu (2016), nesse ponto os sistemas MRP e MRP II estavam atendendo os processos produtivos das empresas, mas ainda eram bem limitados, já que ainda não conseguiam fazer as devidas integrações com algumas outras áreas da empresa, como contabilidade, fiscal, folha de pagamentos, recursos humanos, gestão patrimonial, entre outras. Isso dificultava o processo de tomada de decisão. Além disso, eles eram controlados através de banco de dados distintos, e o processo de integração era mais demorado, o que aumentava a margem de erros e a quantidade de tarefas operacionais executadas pelos colaboradores.

Foi então que na década de 1990 o britânico Gideon Gartner trouxe uma importante contribuição para a evolução de softwares ampliando os sistemas MRPs para o *Enterprise Resource Planning* (ERP). O sistema ERP trouxe importantes benefícios ligados aos processos de integração dos departamentos de produção e administração geral e um aumento sistêmico na velocidade de processamento e integração dos dados. Assim, o ERP conseguiu maximizar a produtividade e lucratividade de empresas inseridas em qualquer ramo de negócio (CHOPRA; MEINDL, 2016).

De acordo com Relich et al. (2014), essa evolução foi estruturada de forma prática e com foco em módulos de gerenciamento para apoiar a tomada de decisões dos *stakeholders*. A Figura 3 apresenta a evolução estrutural dos softwares de gestão discutida nessa seção.



Fonte: Turban, Rainer e Potter (2005).

Os sistemas ERPs contribuem com as empresas que desejam melhorar sua posição no mercado e aumentar a competitividade, considerando que quando a organização ganha tempo em suas rotinas, ela pode vir a aumentar sua produção e consequentemente seus resultados (NEUHAS et al., 2014).

2.1.1 Definições e Características dos sistemas ERPs

As organizações que possuem sistemas *Enterprise Resource Planning* contam com um diferencial competitivo, já que esse sistema é capaz de integralizar e processar todos os dados de qualquer linha de projeto e operações em um único banco de dados. Portanto, a empresa consegue ter uma visão geral do negócio e tomar decisões mais assertivas e em tempo real (SENA; GAURNIERI, 2015; MAJOR; VIEIRA, 2017).

Existem diversas definições de sistemas ERPs na literatura, e uma das definições apresentadas por Laudon e Laudon (2014) aborda o conceito dos sistemas integrados de gestão como sendo uma ferramenta que possui diferentes aplicações de software como, por exemplo, fiscal, contábil, folha de pagamentos, produção, gestão de recursos materiais e patrimoniais, que são processadas através de um banco de dados central responsável pelo armazenamento e integrações simultâneas das informações alimentadas pelos usuários.

Capelli et al. (2014) complementam que essa divisão em módulos/aplicações está centralizada em um servidor físico próprio ou de terceiros, e o banco de dados precisará de um sistema gerenciador de banco de dados para ser executado como, por exemplo, Firebird, Microsoft SQL Server, MySQL, InforMix (gerenciado pela IBM), entre outros.

Choudhary e Jadoun (2016) e Sodomka e Klčová (2016) definem que os ERPs não são apenas simples sistemas integrados de gestão, mas sim ferramentas capazes de auferir resultados operacionais ao diminuir as tarefas executadas pelos colaboradores, automatizando-as dentro dos processos da empresa. É um software que pode aumentar a confiabilidade e

praticidade das informações, minimizar erros, lentidão no processamento de dados e redundâncias operacionais, e está apto às integrações com outros sistemas, flexibilizando as operações.

Os sistemas integrados de gestão têm como principal objetivo integrar setores e departamentos, unidades e filiais em qualquer local, disponibilizando um padrão operacional de trabalho de modo que todas as movimentações executadas pelos usuários ocorram em tempo real. Portanto, os novos colaboradores conseguirão, através de treinamentos, ter a base necessária para seguir os padrões já existentes no sistema ERP ativo na organização sem que se tenha um comprometimento significativo nos resultados operacionais daquele setor (CHOPRA, MEINDL, 2016). A Figura 4 apresenta uma visão geral de arquitetura de um sistema ERP.

Figura 4 – Visão Geral ERP



Fonte: Adaptado por Davenport (1998).

O sistema ERP tem como principal característica uma arquitetura flexível que pode ser compatível com outros tipos de sistemas em qualquer parque tecnológico físico de hardwares. Seu processamento ocorre através de um único banco de dados, que tem capacidade de fazer as integrações diretamente por execução de comandos dos seus usuários, sem precisar gerar arquivos de um departamento para carregamento em outro. Dessa forma, ele é capaz de apresentar informações da produção para as áreas financeiras, contábil, administrativa, entre outras, seja por meio de relatórios padrões e planilhas exportáveis em Excel ou geração de arquivos de texto, de maneira que essas informações poderão ser centralizadas em uma empresa ou em filiais, mesmo com ramos de atividades distintas (DAVENPORT, 1998).

2.1.2 Vantagens e Desvantagens dos sistemas ERPs

Para Hustad e Olsen (2013), as empresas que investem em sistemas ERPs buscam, como principal objetivo, alcançar resultados ou melhorias de caráter operacional, tático e estratégico, para tomar decisões mais assertivas através de dados disponibilizados em tempo real. Toda tecnologia da informação possui vantagens e desvantagens, e com os sistemas ERPs o princípio é o mesmo.

Uma das principais vulnerabilidades para o sucesso de um sistema ERP nas organizações está relacionada ao processo de implantação, já que um início bem sucedido poderá render vários benefícios relacionados à produtividade e gerar vantagem competitiva. A implantação de um sistema ERP afeta a empresa como um todo, uma vez que todos os processos, pessoas e cultura se voltam às operações do sistema (RANJAN; JHA; PAL, 2016).

A literatura trata inúmeras vantagens e desvantagens que os sistemas ERP podem proporcionar para as empresas. Na maioria dos casos, as vantagens são tratadas como sendo de caráter competitivo e as desvantagens de caráter financeiro, estrutural e cultural. Kaningu, Warue e Munga (2019), por exemplo, citam que a vantagem competitiva está ligada à capacidade da empresa em oferecer mercadorias, produtos e serviços com qualidade, preço e recursos que possam ser um diferencial para os clientes e que estejam à frente dos concorrentes. Já para Brambilla e Perrot (2013), as desvantagens financeiras podem estar relacionadas aos altos investimentos no software, as desvantagens estruturais ligadas à capacidade de hardwares e local físico e as desvantagens culturais ligadas ao corpo colaborativo, que pode possuir tendências fechadas relacionadas à utilização dos ERPs.

Esses conceitos estão expostos no Quadro 2, que aborda as principais vantagens e desvantagens levantadas na literatura de uma maneira detalhada em relação ao uso dos sistemas ERPs (CHANDRAKUMAR; PARTHASARATHY, 2016; ELRAGAL; HADDARA, 2013; FRANÇOISE; BOURGAULT; PELLERIN, 2009; MOTWANI; SUBRAMANIAN; GOPALAKRISHNA, 2005; POSTON; GRABSKI, 2001; SOARES, 2013).

Quadro 2 – Vantagens e Desvantagens dos sistemas ERP para as empresas

VANTAGENS	DESVANTAGENS
Maximização de produtividade Economia de tempo, custos e esforço nas operações diárias;	Dependência da organização ao sistema; Alto investimento na aquisição e implantação do sistema;

<p>Geração de relatórios padrões e personalizáveis de qualquer setor;</p> <p>Melhora o fluxo de informações da empresa;</p> <p>Facilita e apoia os gestores nas tomadas de decisões internas e externas;</p> <p>Simplifica e Padroniza as funções e integrações diárias;</p> <p>Sua estrutura é aberta e adaptável a outros sistemas ou integralização com outras empresas;</p> <p>Fornecer um histórico de todas as transações, possibilitando o usuário selecionar os melhores filtros;</p> <p>Gera informações em tempo real das transações ocorridas no banco de dados;</p> <p>Tem capacidade de apresenta simulações de negócios;</p> <p>Imensa gama de funções;</p> <p>Redução de falhas e duplicidades.</p>	<p>Custos extras com personalizações do sistema para trabalhos específicos;</p> <p>Aumento do uso da capacidade de hardwares, consequentemente aumento dos parques tecnológicos da empresa;</p> <p>Custos extras com licenças e treinamentos;</p> <p>Dependência a uma empresa de software que ofereça um bom suporte.</p>
--	--

Fonte: Elaboração própria.

Chandrakumar e Parthasarathy (2016), Elragal e Haddara (2013), Françoise, Bourgault e Pellerin (2009), Motwani, Subramanian e Gopalakrishna (2005), Poston e Grabski (2001), Soares (2013) e Saccol et al. (2004) abordam que essas vantagens podem ser consideradas como estratégicas, uma vez que agregam valor na relação da organização com os fornecedores e clientes, na produção (ganhos de produtividades e escalabilidade no uso do software) e na eficiência e eficácia organizacional e interorganizacional.

Esses fatores melhoram a gestão da empresa, as integrações em tempo real, o fluxo de informações e a relação com outras unidades de negócios. Já as desvantagens podem comprometer o fluxo de produção, finanças e de informação da organização.

2.2 Definições e Características de Computação em nuvem

O termo *Cloud Computing*, que traduzido para o português significa Computação em Nuvem (CN), foi definido pelo Laboratório de Tecnologia da Informação (Information Technology Laboratory – ILT) do Instituto Nacional de Padrões e Tecnologia (National Institute of Standards and Technology – NIST). Ele reflete um modelo capaz de habilitar acesso por rede onipresente, ou seja, que poderá estar simultaneamente conectado em vários lugares e disponibilizando um conjunto de recursos e serviços através de uma rede de internet que possa ser facilmente provisionada e habilitada, com o mínimo de esforço ou dependência de liberação das empresas fornecedoras das aplicações em nuvem (MELL, GRANCE, 2011).

A definição de computação em nuvem está ligada a ideia de acesso em rede ou internet de modo intangível. Essa definição caracteriza uma conexão à algo (aplicação) que não se pode mensurar tamanho, isto é, abstrata. Inúmeros serviços online, sociais e mídias usam a nuvem como banco de dados, e tudo é processado através do acesso à internet. Exemplos incluem Web conferências, e-mails (Gmail, Hotmail, Yahoo), Instagram, e Facebook. A computação em nuvem depende de um acesso através de um *browser* (navegador), por exemplo, internet Explorer, Google Chrome, Mozilla Firefox, Safari, Opera, entre outros. O navegador fornece uma interface (aplicativo) que está hospedado na internet e é capaz de disponibilizar acesso aos dados que foram compartilhados para esta aplicação em nuvem (DEMI; HADDARA, 2018).

Para Malik, Wani e Rashid (2018), a computação em nuvem veio com o objetivo de estabelecer novos padrões de uso, visto que antes os recursos, localização, processamento e armazenamento de dados eram instalados nos computadores da própria empresa em grandes parques tecnológicos físicos, e agora eles podem ser operacionalizados por aplicações na internet. Isso gera mais disponibilidade, processamento, armazenamento e escalabilidade de recursos, o que significa aumentar a capacidade do sistema de ordenar cargas maiores de processamento apenas adicionando recursos, sem precisar entrar em contato com a fornecedora. Portanto, a facilidade e velocidade de fazer essa alteração em escala, tanto para aumentar quanto para diminuir capacidades, irá determinar se o sistema possui elasticidade. Além disso, os usuários conseguem acessar ou processar dados de qualquer local com conexão web sem a necessidade de baixar o aplicativo que está acessando, melhorando a eficiência na forma de utilização.

Vaquero et al. (2009) estudaram diversas definições sobre computação em nuvem e afirmam que não existe um conceito único, pois esse é um termo que sofreu mudanças ao longo do tempo. A computação em nuvem não é uma tecnologia específica, mas sim um paradigma de se usar recursos tecnológicos no formato em nuvem com características mínimas como

elasticidade, pagamento por utilização e virtualização (contar com uma máquina virtual criada dentro de uma máquina física para processar aplicativos em nuvem).

Para Mell e Grace (2011), muitas pessoas confundem computação em nuvem com o simples acesso a um site de internet. Portanto, os autores, através de pesquisa realizada pelo NIST, identificaram as cinco principais características que definem os conceitos de aplicações em nuvem. Essas características auxiliam o usuário a identificar e diferenciar o acesso em um aplicativo em nuvem de um aplicativo hospedado na internet. De acordo com os autores, as cinco características essenciais para caracterização da CN são:

1 – **Auto Serviço provisionado sob demanda:** um usuário poderá solicitar aumento, diminuição do processamento ou armazenamento de recursos, de maneira unilateral, ou seja, não dependerá de uma solicitação direta ao fornecedor de hardware e software conforme suas necessidades de uso. Esses dispositivos que compõem a CN poderão ser gerenciados e modificados de forma transparente pelos próprios usuários que, na maioria dos casos, possuem perfis de acesso diferentes e, portanto, podem personalizar seus ambientes de trabalho em nuvem;

2 – **Acesso Onipresente:** as aplicações em nuvens poderão ser acessadas através de rede e métodos padrões de acesso que utilizam plataformas heterogêneas, por exemplo, notebook, tablete, celulares, máquinas virtuais ou estações de trabalhos. Os usuários não precisam efetuar configurações ou programações em suas máquinas, e terão apenas um software navegador de internet para acesso, que usualmente não consome uma quantidade significativa de espaço na máquina;

3 – **Pool de recursos:** os fornecedores oferecem serviços de computação agrupados para o atendimento de vários usuários simultaneamente através de um modelo de arquitetura multi-inquilino, quer dizer, uma arquitetura de software na qual uma única instância de software é executada em um servidor e consegue atender vários usuários com inúmeros e diferentes recursos físicos e virtuais que são atribuídos sistematicamente e sucessivamente conforme a demanda do consumidor. Na maioria dos casos, o cliente não possui o gerenciamento ou conhecimento sobre a localização exata dos recursos disponibilizados. Porém, ele consegue especificar o local em um grau maior de abstração, por exemplo, o país, estado ou data center no qual os recursos estão sendo processados. Esses recursos poderão ser de natureza de armazenamento, processamento, memória, largura de banda de rede (termo utilizado para conceituar a medida da capacidade de transmissão) e máquinas virtuais;

4 – **Elasticidade Rápida:** os recursos para acesso a CN podem ser adquiridos de forma instantânea e elástica de maneira automática conforme a demanda, ou seja, ela pode expandir a

sua capacidade e retornar parcial ou totalmente ao seu tamanho original. A CN conta com possibilidade de escalabilidade dos recursos e, portanto, ela irá aumentar ou diminuir sua capacidade de processamento e disponibilização de recursos de maneira uniforme. Os usuários não conseguem perceber essa elasticidade e escalabilidade, e para eles a nuvem acaba se tornando algo infinito e abstrato;

5 – **Medição de Serviços:** Os recursos de CN conseguem monitorar, controlar e medir automaticamente o uso dos recursos adquiridos, podendo ser medido em diferentes graus conforme os tipos de serviços, por exemplo, armazenamento, processamento de dados, largura de banda e contas de usuários ativos. Esses recursos são contabilizados e apresentados de forma transparente aos fornecedores e usuários. Para garantir a qualidade do serviço (*Quality of Service - QoS*), os usuários poderão solicitar acordos de níveis de serviços com as empresas fornecedoras de infraestrutura ou plataforma conhecido como *Services Level Agreement (SLA)*. O SLA é um contrato com cláusulas padrões que possui informações relacionadas aos níveis de disponibilidade, funcionalidade, desempenho ou outros atributos acrescentados como faturamento, formas de pagamentos e até mesmo as multas e penalidades em caso de violação destes níveis, gerando uma segurança e confiabilidade para o usuário.

2.2.1 Principais modelos de serviço fornecidos em nuvem

Toda aplicação em nuvem é oferecida por um fornecedor. Esses fornecedores podem oferecer serviços de softwares/aplicativos, plataformas ou infraestruturas (ARMBRUST et al., 2009; MELL; GRACE, 2011; MOTAHARI-NEZHAD, STEPHENSON; SINGHAL, 2009; RACHID, 2017). Os modelos de serviços de computação em nuvens oferecidos são:

- a) **Infraestrutura como Serviço (Infrastructure as a Service – IAAS):** também conhecido como *Hardware as a Service (HAAS)*, fornece, através de uma empresa provedora (por exemplo, Microsoft, Google, Amazon), estrutura com recursos capazes de armazenar e processar aplicações em nuvem para usuários finais. Usualmente o serviço é disponibilizado através de máquinas virtuais, em que o usuário tem controle sobre os sistemas operacionais, armazenamento, aplicativos implantados e controle limitado de componentes de rede (por exemplo, *firewall*). O usuário poderá locar de um fornecedor o modelo IAAS seguindo as características de CN e só pagará pelo que utilizar, podendo realizar alocação de recursos sobre demanda com maior segurança (HSU; LIN, 2016). Uma empresa que inicia suas atividades e tem um site para vendas, por exemplo, não precisará se preocupar com

um alto capital de investimentos em equipamentos de TI, vez que poderá alugar essa infraestrutura. Se em determinado mês essa empresa precisar de mais capacidade de processamento em um horário do dia ou uma data específica por conta de uma promoção, por exemplo, que gera pico de acessos, poderá solicitar mais servidor e fazer com que a aplicação escale de maneira horizontal. Portanto, se tratando de características de CN, a IAAS é flexível e escalável, e o usuário paga sob demanda e tempo de uso (SADIGHI, 2014; GESVINDR, BUHNOVA, 2016);

- b) Plataforma como Serviço (Plataform as a Service - PAAS):** os fornecedores desse tipo de serviço como, por exemplo, Microsoft Azure, Red Hat, Google App Engine e Amazon, oferecem, via internet, plataformas capazes de auxiliar desenvolvedores em projetos de desenvolvimento, teste e implantações de softwares, através de acesso a diferentes linguagens de programação e ferramentas sem que o usuário precise se envolver com ambientes de hardware. No PAAS os desenvolvedores focam exclusivamente nas tarefas de desenvolvimento e não precisam se preocupar com detalhes de configuração ou qual tipo de sistema operacional está sendo executado (SOMU; KIRTHIVASAN; SRIRAM, 2017). Os objetivos das empresas desenvolvedoras passam a ser em inovação em vez de se preocuparem com infraestruturas complexas para desenvolvimento de aplicações (SADIGHI, 2014);
- c) Software como Serviço (Software as a Service - SAAS):** também definido como AaaS (Application as a Service). Nesse modelo as aplicações são ofertadas como serviços web com propósitos específicos, diferenciando-se dos modelos tradicionais de softwares sob encomenda com instalações em locais físicos. Esses serviços são acessados por qualquer dispositivo conectado à internet (KINUTHIA; CHUNG, 2017). O usuário final que faz aquisição deste modelo de serviço poderá optar pela cobrança mensal, na qual o usuário paga uma mensalidade pela utilização do software ou por quantidade de usuários (GIRIRAJ; MUTHU, 2012). Para Armbrust et al. (2009) e Lewis (2017), o valor final gasto na modalidade SaaS é sempre menor do que desenvolver ou manter o software através de instalação local devido a redução de custos com parques tecnológicos, equipes de T.I e aquisições de licenças. As atualizações e parametrizações de estrutura e plataforma ficam a cargo da empresa fornecedora ou desenvolvedora de serviços, e os dados de todos os usuários ficam armazenados em modelos do tipo DaaS – Dados como serviço (apresentado

nesta seção). Como exemplos de SaaS, os processadores de texto, planilhas eletrônicas, serviços de e-mail e sistemas ERP.

Para Bond (2015) e Marcial et al. (2016), as indústrias de tecnologia da informação que trabalham com computação em nuvem estão evoluindo cada vez mais e conseguindo adicionar novas extensões do tipo aaS (as a Service) aos novos tipos de serviços existentes que se encaixam dentro de um dos três modelos de serviços principais acima mencionados.

Todas essas extensões e modelos de serviço em nuvem compõem uma estrutura hierárquica e padronizada, a qual possibilita entender o papel dos fornecedores, desenvolvedores e usuários finais. A Figura 5 apresenta os três principais níveis de modelo de serviço em nuvem, já que os demais serviços estão introduzidos em alguns desses modelos.

Figura 5 – Estrutura dos Modelos de Serviços em Nuvem



Fonte: Bond (2015).

De acordo com a Figura 5, o modelo IaaS representa a estrutura base para o desenvolvimento de uma classe de modelos de serviços superior: o PaaS. Nesse nível de CN, desenvolvedores e programadores utilizam os serviços proporcionados pelo nível anterior (IaaS), de maneira que eles possam disponibilizar ambientes adequados de aplicações web de trabalhos para os usuários finais que estão no modelo de serviço superior, o SaaS. Por último a camada SaaS utiliza as aplicações oferecidas pelo nível anterior (PaaS) para execução das rotinas (AL-GHOFALI; AL MASHARI, 2014).

2.3 Evoluções no mercado das fornecedoras de sistemas ERPs

Os recursos das aplicações dos sistemas ERPs tradicionais ou on-premise (termo que significa um software local instalado e executado em computadores pessoais ou direto no servidor da organização em vez de disponibilizar uma instalação remota, e que inclui banco de dados e módulos integráveis de gestão disponibilizados internamente) contribuíram para um cenário em que muitos fornecedores de softwares buscam alternativas para criar um novo modelo de negócio para aplicações ERPs e que incentiva as organizações (principalmente pequenas e médias empresas) a investir em novas tecnologias (PENG; GALA, 2014; AL-SHARDAN; ZIANI, 2015).

O surgimento da tecnologia em nuvens trouxe um novo modelo de ERP que passou a ser vendido no mercado pelas empresas fornecedoras de software no formato ERP in cloud como serviço – SaaS (PENG; GALA, 2014). Hameed e Counsell (2012) corrobora com essa visão ao mencionar que os modelos de ERPs fornecidos como SaaS se tornaram uma parte padrão da infraestrutura de TI de muitas organizações, e o ERP in Cloud tem potencial também de se tornar uma alternativa de tecnologia convencional. Esse sistema pode substituir as intermináveis implementações através de um modelo baseado e hospedado na web, ou seja, muitos dos serviços de TI serão terceirizados para as empresas fornecedoras da computação em nuvens.

É importante notar que essa tecnologia possibilita às empresas fornecedoras de ERP nas nuvens a trabalharem com diversos interesses sistêmicos e comuns a todo tipo de aplicação oferecida como serviço. Assim, é natural o uso de recursos de software, frameworks (desenvolvimento de softwares) e plataformas que acelerem o fornecimento dos ERPs in Cloud. Portanto, a Computação nas nuvens poderá ser fornecida combinada com uma IaaS ou PaaS, possibilitando às empresas fornecedoras a diversificarem suas oportunidades de negócio e conseguirem atingir um maior número de usuários finais (HARRIS; AHMED, 2011).

2.3.1 Necessidades, vantagens e desvantagens do fornecimento de sistemas ERPs em nuvem

De acordo com Boza et al. (2015), para conseguirem atender a alta variedade de tipos de negócios e porte de empresas, as fornecedoras de sistemas ERPs em nuvens enfrentam barreiras e desafios que impactam a decisão dos clientes em adotar a aplicação ERP Cloud. Assim, elas precisaram entender com clareza algumas necessidades operacionais, econômicas

e financeiras para desenvolver suas aplicações com uma vasta possibilidade de configurações, o que possibilitará ao cliente executar alterações de parâmetros e configurações em funções do aplicativo dentro de uma estrutura pré-definida. Sun et al.(2008), Peng e Gala (2014) e Ruivo, Rodrigues e Pereira (2015) reforçam que as fornecedoras precisam evidenciar com clareza a evolução dos seus sistemas para que os entraves na adoção de ERPs em nuvens fiquem cada vez menores. Alguns itens que as empresas fornecedoras precisam se atentar no momento de fornecer sistemas ERPs em Cloud como serviço são:

- a) **Provedora:** nesse caso a empresa fornecedora necessitará de uma empresa provedora de infraestrutura como serviço (IaaS) e uma plataforma como serviço (Paas) para que possa migrar o banco de dados instalado no formato tradicional e seja capaz de desenvolver e dar as devidas manutenções no ERP em nuvem na plataforma disponibilizada pela provedora, como por exemplo, Microsoft Azure, Red Hat, Google App Engine e Amazon (HSU; LIN, 2016; SADIGHI, 2014);
- b) **Inovação:** as empresas fornecedoras necessitam inovar sempre nos ERPs fornecidos em nuvens como serviço para que o cliente consiga ter seus processos e produtos de softwares flexíveis, dinâmicos e atualizados com o mundo tecnológico e com as legislações (PEREIRA, 2017). De acordo com Pereira (2017), as fornecedoras que já oferecem o ERP no formato tradicional precisam principalmente se preocupar com a necessidade de inovação em desempenho de software, já que o ERP tradicional, quando passa a ser fornecido em nuvem, não pode perder desempenho e até mesmo deve ser melhorado;
- c) **Configurações e Customizações:** para Sun et al. (2008), a configuração e a customização são as principais necessidades para oferecimento do SaaS. Os autores reforçam que essas necessidades precisaram ser bem definidas, já que as funções contidas no ERP SaaS devem satisfazer o maior número possível de clientes previamente definidos como alvo da adoção do sistema. Essas questões são importantes para a fornecedora, pois o SaaS conseguirá garantir suas reais características de escalabilidade e alcance, chegando com a mesma solução em clientes de diferentes portes ou segmentos;
- d) **Segurança e Privacidade:** outra necessidade fundamental que as fornecedoras precisam se atentar no momento de fornecer SaaS está relacionada com a segurança e privacidade dos dados conforme as leis regulatórias e de proteção de dados que existem entre o relacionamento do cliente e da fornecedora (RUIVO; RODRIGUES, PEREIRA, 2015);

- e) **Contratos de Serviços:** de acordo com Ruivo, Rodrigues e Pereira (2015) e Mijac, Picec e Stajic (2013), as fornecedoras necessitam de contratos SLAs (*Service Level Agreement*) bem definidos, contendo cláusulas de disponibilidade, funcionalidade, desempenho, forma de pagamento, contratante e segurança, pois isso significa confiabilidade para resguardar a fornecedora e os clientes;
- f) **Investir no modelo de negócio:** de acordo com Al-Ghofaili e Al Mashari (2014), dentre as necessidades mencionadas anteriormente, a combinação dos modelos de implantação com os de serviço possibilita inúmeras configurações de aquisição dos sistemas ERP, com valores adequados às reais necessidades dos clientes. Para que o fornecimento do ERP em nuvem como serviço fique chamativo, será necessário que a fornecedora formate o software em um modelo de negócio atrativo ao cliente. Portanto, o produto de software que será comercializado deverá possuir características de segurança, baixo custo, eficiência, eficácia, elasticidade, entre outras. Além disso, ele deve estar definido e formatado nos modelos de negócio que a fornecedora poderá oferecer ao cliente, conforme os modelos de fornecimento de SaaS mencionados no capítulo anterior.

Algumas das vantagens que se pode encontrar na literatura com relação ao fornecimento de sistemas ERPs em nuvens, ou seja, benefícios alcançados pelas empresas que fornecem ERP in Cloud como serviços incluem:

- a) **Provedor de Serviços:** independente se a fornecedora também é provedora de serviços em nuvem ou se ela terceiriza esse trabalho, a primeira vantagem é ter um provedor de serviço para disponibilizar a mesma versão da aplicação. Isso significa que com um único código base de aplicação, a fornecedora poderá prover serviços para inúmeras organizações sem se preocupar com adesão de novos pacotes de desempenho por parte de provedora ou readequação de parques tecnológicos (hardwares) sofisticados para atender as várias organizações (TSAI; SHAO; ELSTON, 2010);
- b) **Manutenção de hardware:** considerando que no ERP em nuvem como serviço os consumidores estarão acessando a capacidade de processamento de maneira elástica, que poderá expandir ou retornar ao tamanho contratado conforme a demanda do cliente, outra vantagem é que a fornecedora não precisará realizar manutenções em servidores e outros hardwares (TSAI; SHAO; ELSTON, 2010);
- c) **Acesso aos dados e integração:** já que todas as aplicações poderão ser executadas em um único espaço, torna-se mais fácil liberar o acesso de um usuário de qualquer

aplicação para uma coleção de dados de outra aplicação semelhante quando esse cliente solicitar. Assim, a fornecedora tem a vantagem de não se preocupar com customizações semelhantes para clientes diferentes, já que os consumidores poderão acessar os dados uns dos outros conforme liberação. Essa capacidade simplifica o esforço necessário para integrar aplicações relacionadas e os dados que elas gerenciam mediante atualizações (WEISSMAN; BOBROWSKI, 2009);

- d) Atualizações:** o esforço para atualizações do ERPs em nuvem é diminuído, já que essas atualizações ocorreram de uma só vez para todos os usuários (MIETZNER et al., 2009);
- e) Redução de custos com infraestrutura de hardware:** a fornecedora contará com economias relacionadas aos custos com infraestrutura de parques tecnológicos e conseguirá atender picos de demanda dos clientes sem se preocupar com investimentos em hardwares. Isso porque, quando o software é fornecido no formato tradicional, as fornecedoras oferecem manutenções e atualizam constantemente o software. Para que isso ocorra, ela precisa manter uma grande rede de infraestrutura própria. Já no formato nuvem os recursos de hardware ficam disponíveis em nuvens, tanto para a fornecedora quanto para os usuários. (BREITGAND et al., 2009; KWOK; MOHINDRA, 2008; AULBACH et al., 2009);
- f) Redução de custos com gerenciamento:** outro benefício que a fornecedora poderá obter está relacionado à economia nos custos de gerenciamento de infraestrutura (BREITGAND et al., 2009; KWOK; MOHINDRA, 2008; AULBACH et al., 2009);
- g) Maximização dos lucros:** o ERP fornecido em nuvem é vantajoso pois contribui com o aumento da margem de lucro para a fornecedora, já que ocorrerão reduções nos custos de entrega e nos custos de assinatura e manutenção de serviços para os clientes (LI et al., 2008);
- h) Regras de configurações:** o ERP como serviço permite que a fornecedora utilize regras de configurações únicas, já que o sistema será instalado somente no servidor da provedora de serviços e utilizado por todos os clientes. Nesse sentido, as configurações de acesso do cliente no servidor e sistema em nuvem serão padronizadas. No ERP com instalação tradicional, as regras de configuração precisam passar por adaptação, uma vez que cada servidor de cada cliente tem sua própria configuração, infraestrutura de segurança, dados e sistema operacional (BEZEMER et al., 2010);

- i) **Customizações:** a fornecedora conseguirá proporcionar customizações aos clientes sob demanda. A vantagem nesse caso é que a fornecedora poderá cobrar pelo serviço extra de customização e conseguirá salvar esse layout para usar em outros clientes que possuem a mesma exigência, ou ainda disponibilizar a alteração dentro de um pacote promocional como método de atrair o cliente para aderir a customização (JASTI et al., 2010; ZHENG et al., 2010);
- j) **Modelo de negócio e reduções de custos:** A fornecedora terá a vantagem de reduzir seus custos de vendas, por exemplo, custos com deslocamento de técnicos para efetuar implantações, atualizações e treinamentos. Se a fornecedora já possui o ERP com instalação tradicional, ela conseguirá formatar um modelo de negócio para realizar as vendas de um novo produto de software para seus clientes e contará com maiores possibilidade de captação de novos clientes (JASTI, et al., 2010; ZHENG, et al., 2010).

Algumas das desvantagens que se pode encontrar na literatura com relação ao fornecimento de sistemas ERPs em nuvens incluem:

- a) **Mensuração de recursos:** o ERP fornecido como serviço em nuvem conta com a desvantagem relacionada à difícil mensuração dos recursos requeridos por cada cliente, já que essa usabilidade é elástica e escalável. Portanto, a fornecedora precisará ficar atenta para com relação a disponibilidade da provedora em fornecer recursos, de maneira que, independente da quantidade de novos clientes, o ERP não perca qualidade e desempenho para garantir que as restrições de todos os clientes sejam atendidas (KWOK; MOHINDRA, 2008);
- b) **Custos Iniciais:** de acordo com Bezemer e Zaidman (2010), uma possível desvantagem está ligada à preocupação das fornecedoras com os custos iniciais de reorganização das suas aplicações no formato tradicional para a nuvem. Dessa forma, as fornecedoras precisam se preocupar com custos iniciais de mão de obra, já que os desenvolvedores precisaram reestruturar o banco de dados para ser aplicado em nuvem sem perder as informações do cliente (BEZEMER; ZAIDMAN, 2010);
- c) **Limitações Computacionais:** o ERP em nuvem poderá contar com desvantagens relacionadas aos aspectos limitantes e gargalos nos recursos em nuvens exigidos pelos vários clientes. Esses recursos precisam ser identificados, e isso não é uma tarefa simples no ambiente em nuvens (KWOK; MOHINDRA, 2008);

d) Problemas com manutenções: Bezemer e Zaidman (2010) afirmam que as fornecedoras precisaram se preocupar com a possibilidade de problemas adicionais de manutenção resultantes do fato de que as aplicações em nuvens como serviço podem ser altamente customizáveis;

e) Mensuração dos custos: Outra possível desvantagens abordada por Kwok e Mohindra (2008) diz respeito a forma de mensuração dos custos. Isso porque a fornecedora poderá ter dificuldades de comparar e aprimorar a redução de custos das inúmeras formas de distribuição e customização dos clientes, pelo fato de envolver inúmeras variáveis.

Como se vê, as fornecedoras de sistemas ERPs com instalação tradicional enfrentam um caminho árduo para conseguirem inovar. Porém, os benefícios competitivos em relação aos custos, qualidade de software oferecido aos clientes e controle do software são os que mais influenciam essas fornecedoras a trabalhar em um novo produto. A ideia é que o maior número de clientes adote o SaaS, tanto para alavancar as competências de negócios quanto para melhorar a capacidade operacional da fornecedora (CHO; CHAN, 2015).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Nessa seção são apresentados os procedimentos metodológicos utilizados na composição da pesquisa de modo que os objetivos pudessem ser alcançados e o problema de pesquisa compreendido. Será exposta a classificação da pesquisa, etapas da coleta de dados, os instrumentos e técnicas utilizadas e qual a unidade de análise e amostra dos dados.

De acordo com Parra e Santos (2011), toda pesquisa científica, seja ela profissional ou acadêmica, exige métodos minuciosos, adequados e válidos, que têm por finalidade auxiliar no processo de apuração dos resultados e comprovação dos objetivos realizados. A metodologia científica toma como base um conjunto de técnicas e procedimentos para resolução de problemas por meio de um embasamento sistemático, ou seja, um método pode ser caracterizado como um trajeto necessário que o pesquisador precisará seguir para alcançar seus

objetivos. Os métodos são definidos de acordo com a área de concentração do tema ou proposta de pesquisa. Entretanto existem métodos gerais que podem ser aplicados a toda espécie de pesquisa, desde que estejam alinhados com os objetivos propostos (MIGUEL, 2007).

3.1 Classificações metodológicas

Conforme Lakatos e Marconi (2017) e Gil (2017), as pesquisas científicas podem ser classificadas de acordo com determinados critérios. Os autores comentam que as pesquisas, após definidas, poderão receber uma classificação metodológica baseada em sua abordagem, objetivos e procedimentos operacionais técnicos para que o pesquisador possa ter uma fundamentação teórica e seja capaz de aplicar tais métodos na resolução dos problemas levantados e propostos para investigação.

A presente pesquisa é de natureza aplicada, com objetivo de pesquisa exploratório e abordagem qualitativa. Sua amostra e unidade de análise baseiam-se em um estudo de caso. Para Gil (2017), as pesquisas de natureza aplicada têm como objetivo gerar conhecimento para o entendimento de um ou vários problemas específicos através de aplicações práticas.

Para Gil (2010), a pesquisa exploratória tem como principal objetivo proporcionar boa familiaridade com a problemática de pesquisa com intuito de torná-la mais explícita. Ela correlaciona os fatos e seus elementos de forma concisa, pois necessita uma abordagem mais ampla das circunstâncias, uma vez que o pesquisador não possui um amplo conhecimento sobre a problemática de pesquisa. Marconi e Lakatos (2003) reforçam que esse tipo de pesquisa é considerado empírica, pois busca o contato do pesquisador com o universo da pesquisa, além de apresentar as seguintes finalidades: (1) aumentar a familiaridade com o ambiente de pesquisa; (2) transformar e explicar conceitos. Turrioni e Mello (2012) afirmam que a pesquisa exploratória pode conter desde uma revisão bibliográfica aprofundada até entrevistas com o corpo colaborativo da empresa que estão vivenciando o conhecimento prático e estudando exemplos que motivam e auxiliam no entendimento da problemática de pesquisa.

A abordagem qualitativa, segundo Williamson, Given e Scifleet (2018), tem como objetivo transformar os dados brutos em descobertas a partir de interpretações qualitativas. Rey (2017) relata que a pesquisa qualitativa não se preocupa com métricas, índices ou quantificações dos dados, pois ela reúne esforços para levantar informações mais detalhadas acerca do objeto em estudo, especialmente quando envolve pessoas e processos de interação. Ela possui ênfase em detectar a perspectiva do indivíduo que está sendo estudado, busca a compreensão de um

fenômeno e leva em consideração a realidade dos fatos como sendo importante, podendo contribuir para a compreensão dos pesquisados para aquela realidade.

3.2 Coleta e análise de dados

Segundo Yin (2015), é primordial definir estratégias e etapas para a coleta de dados no universo de pesquisa. Cooper e Schindler (2016) reforçam que as pesquisas qualitativas possuem inúmeras estratégias que poderão auxiliar na resolução do problema. Essa pesquisa utilizará o estudo de caso como estratégia de pesquisa, pois busca entender com profundidade o comportamento de um grupo social ou de uma organização.

De acordo com Martins (2008), o estudo de caso busca compreender de forma detalhada todos os objetivos da pesquisa, permitindo assim um conhecimento analítico sobre os fatos, e constituirá evidências para que outras investigações possam ser desenvolvidas. O estudo de caso pode ser aplicado a uma situação particular, um sujeito ou um ambiente.

Portanto, após definição da estratégia de pesquisa foi realizada a organização das etapas que compuseram a coleta de dados e como elas foram combinadas para que os dados pudessem ser confrontados e analisados.

A primeira etapa contou com reuniões preliminares para coleta de dados iniciais que auxiliaram na fundamentação da pesquisa. Nessa etapa ocorreram duas reuniões em um espaço temporal de aproximadamente 2 meses. Nesse período as duas reuniões foram realizadas pela plataforma Google Meet em conversas abertas que duraram em média de 40 a 50 minutos. Por questões de sigilo e segurança exigidas pela fornecedora, as reuniões não foram gravadas, porém a segunda reunião foi fotografada considerando o consentimento dos colaboradores. Para participar da primeira reunião foi selecionado o gerente responsável pelos aplicativos web da fornecedora, considerando seus conhecimentos em computação em nuvens e por ele ter liderado o time que interage com o ERP no formato tradicional e integrações aos aplicativos web da fornecedora. Através da conversa aberta, o objetivo foi coletar dados preliminares relacionados a possíveis necessidades, vantagens e desvantagens do fornecimento do ERP no formato nuvem. A segunda reunião ocorreu cerca de 60 dias depois da primeira e contou novamente com a participação do gerente de computação em nuvens, além de um sócio, uma gerente comercial e de marketing e um supervisor de implantação, treinamento, suporte e experiência do cliente com conhecimentos em banco de dados e computação em nuvens. Eles foram selecionados por estarem tecnicamente aptos e diretamente ligados as premissas de fornecimento do ERP no formato nuvem, isto é, comunicam-se e discutem sobre necessidades,

vantagens e desvantagens de sistemas ERPs em nuvem. Nesta segunda reunião o objetivo foi coletar mais dados preliminares contando com a experiência de outros colaboradores envolvidos com a computação em nuvens da fornecedora. Os dados preliminares coletados dessas duas reuniões foram analisados e serviram para fundamentar o problema de pesquisa.

Na segunda etapa, após já definido o problema de pesquisa, foi realizada uma revisão bibliográfica sobre os assuntos estudados para conceituar, por meio de fundamentos teóricos, os temas abordados. Nessa etapa foram levantados aproximadamente 110 trabalhos, sendo 50 internacionais e 60 nacionais. Os trabalhos levantados envolvem artigos, dissertações, teses, livros e resumos. As principais bases consultadas foram ScienceDirect, Scielo, Google Acadêmico, Science Research, Periódicos (portal da CAPES) com as principais palavras-chaves: cloud ERP, desenvolvimento de computação em nuvem, ERP nas nuvens e vantagens e desvantagens do ERP nas nuvens. O Quadro 3 apresenta de maneira analítica os trabalhos selecionados, separando-os por tipo de obra e nacionalidade.

Quadro 3: Obras da revisão bibliográfica

TIPO DA OBRA	NACIONAIS	INTERNACIONAIS	TOTAL
Artigos	41	40	81
Resumos	3	4	7
Dissertações	8	3	11
Teses	1	2	3
Outros	7	1	8
TOTAL	60	50	110

Fonte: Elaborado pelo autor.

Na terceira etapa da pesquisa foi realizada a coleta de dados, composta por observação não participante e aplicação de um roteiro de entrevistas semiestruturados. Segundo Creswell (2010), a abordagem qualitativa pode contar com algumas ferramentas específicas para a composição da coleta e análise de dados. Uma delas é a observação não participante que, conforme Lakatos e Marconi (1992), é aquela em que o pesquisador mantém-se alheio à comunidade, grupo ou situação que pretende estudar, observando de maneira espontânea os fatos que ali ocorrem. Essa técnica de coleta de dados faz com que o pesquisador se torne mais um espectador que um ator.

A observação não participante foi estruturada da seguinte forma:

1º Objetivo da observação: observar os procedimentos de instalação do sistema da fornecedora no formato tradicional;

2º Objetivo da observação: observar o funcionamento do sistema da fornecedora;

3º Objetivo da observação: observar o relacionamento da fornecedora com um de seus clientes;

4º Objetivo da observação: observar as discussões internas da fornecedora com um de seus clientes sobre o desenvolvimento e fornecimento de um sistema ERP cloud;

5º Objetivo da observação: observar o nível de comprometimento e conhecimento dos principais colaboradores (sócios, gerentes, supervisores) envolvidos nas premissas de desenvolvimento e fornecimento do ERP em nuvem.

As observações não participantes ocorreram em um espaço temporal de aproximadamente 3 meses, pois o pesquisador, por ser colaborador de um cliente da fornecedora, foi autorizado e conseguiu separar cerca de 40 a 60 minutos do seu tempo diário, sem participação direta de maneira que não ocorressem interferências em suas atividades profissionais, com objetivo de coletar dados, comportamentos e fenômenos. Concomitantemente à observação foram realizadas entrevistas, através da aplicação de um roteiro de entrevistas semiestruturado, disponível no Apêndice A, que foi constituído a partir das conclusões da revisão bibliográfica. É importante ressaltar que os dados das entrevistas foram coletados através de reuniões pelos aplicativos Google Meet, Microsoft Teams ou por telefone, considerando as medidas de segurança e saúde que estão em vigor por conta da pandemia, e duraram cerca de 40 a 60 minutos.

Na última etapa os dados coletados das observações não participantes foram analisados e comparados com os dados coletados nas entrevistas semiestruturadas com objetivo de extrair todas as informações relevantes relacionadas as necessidades, vantagens e desvantagens do

fornecimento do sistema ERP no formato tradicional da fornecedora para o formato nuvem. Por fim, esses dados foram confrontados com a revisão bibliográfica no intuito de extrair achados relevantes.

3.2.1 Unidade de Análise e Amostra

Diante do objetivo de pesquisa apresentado, o estudo de caso foi realizado em uma empresa desenvolvedora e fornecedora de softwares ERPs no formato tradicional. Ela também presta serviços de implantação, consultoria e assessoria via suporte os clientes, além de aplicar treinamentos. Essa organização está no ramo de produtos de software há mais de 35 anos, e doravante será chamada de empresa A. Com sede em Chapecó/SC e mais de 20 revendas espalhadas pelo Brasil, ela pode ser considerada de pequeno porte com cerca de oitenta colaboradores, seguindo as classificações de porte conforme critérios de enquadramento por número de funcionários do IBGE, que define empresas de pequeno porte aquelas com 20 a 99 colaboradores e empresas de médio porte com 100 a 499 funcionários (SEBRAE, 2018).

O universo da pesquisa é, portanto, composto por oitenta e dois colaboradores. A amostra desse universo foi selecionada por conveniência e é composta por 7 colaboradores e 2 diretores. Esses profissionais foram selecionados para participar da pesquisa devido ao tempo de experiência trabalhando com o software, por terem participado do processo de criação de outras aplicações SaaS que a empresa oferece, por estarem envolvidos diretamente na operacionalização do sistema ERP, por contarem com perfil de técnicos especialistas e pela sua ampla experiência no cargo dentro da organização. Dessa forma, entende-se que podem contribuir satisfatoriamente com os objetivos do trabalho.

O Quadro 4 detalha o grupo de profissionais que compõe a amostra da pesquisa.

Quadro 4 – Colaboradores envolvidos na Pesquisa – Entrevistados

CARGO	TEMPO NO CARGO	GRAU DE FORMAÇÃO
Diretor I	18 Anos	Programador de sistemas e Contador
Diretor II	18 Anos	Programador de sistemas e Contador
Gerente Comercial e Marketing	12 Anos	Especialista em vendas e banco de dados
Gerente de computação em nuvens	13 Anos	Especialista em ERPs e Computação em nuvens
Gerente Departamento Empresarial	9 Anos	Especialista Gestão de Empresas e Administradora

Gerente Departamento Financeiro	13 Anos	Contador
Supervisor de implantação, treinamento e suporte I	5 Anos	Especialista em Banco de dados e Cloud e experiência do cliente
Supervisor de implantação, treinamento e suporte II	4 Anos	Especialista em Controladoria e Contador
Supervisor de implantação, treinamento e suporte III	4 Anos	Contadora

Fonte: Elaboração própria.

O produto de software (ERP no formato tradicional) que foi analisado para atingir os objetivos desse trabalho é desenvolvido em Chapecó/SC, e doravante será denominado como Software X. Ele é comercializado e instalado nos servidores físicos dos usuários que o adquirem, e é um software que contempla o mix de produtos de softwares da fornecedora. Seu banco de dados é executado e gerenciado pelo Firebird na versão 2.5.5, e ele possui 18 Módulos interligados por esse único banco de dados. Os módulos mais utilizados e vendidos do Software X para os clientes são detalhados no Quadro 5.

Quadro 5 - Descrição dos principais módulos comercializados pela fornecedora

MÓDULO	PRINCIPAIS ROTINAS
Contabilidade	Responsável por efetuar as rotinas contábeis através do registro dos fatos contábeis, elaboração das demonstrações, utilitários, relatórios, análise de índice e entrega de obrigações acessórias
Controle de Tributos	Responsável por controlar os tributos fiscais e de folha de pagamentos, fazer a busca e baixa via E-cac, apresentar a Declaração de Débitos e Créditos Tributários Federais - DCTF, emitir relatórios e Darf para controle dos débitos e créditos tributários, consultas personalizadas e integração contábil, fiscal e folha de pagamentos
Controle Patrimonial	Responsável pelo controle dos bens tangíveis e intangíveis da empresa, provisões de depreciação, aglutinações, desmembramentos, créditos sob depreciação, emissão de relatórios, consultas personalizadas e integração com a contabilidade e fiscal
Financeiro	Responsável pela emissão de faturas, controles bancários de duplicatas, fornecedores, consultas

	personalizadas, utilitários, cadastros, controle de clientes e integração contábil
Fiscal	Responsável pelo registro dos livros de entrada, saída, apuração de todos os tributos, geração das obrigações acessórias de qualquer estado, obrigações federais, consultas personalizadas, cadastros, produtos, utilitários, controle de duplicatas, integração contábil, folha, financeiro, controle de tributos e patrimonial
Folha de Pagamentos	Responsável pelos cálculos trabalhistas, previdenciários, rescisórios, apresentação de obrigações acessórias, emissão de relatórios, consultas personalizadas e cadastros diversos.
Gerenciador de Empresas	Responsável por controlar todo o cadastro das empresas, sócios, contadores, usuários do sistema, departamentos, certificado digital, municípios, países, estados, relatório e fichas de empresas, relatório personalizados e é integrado com todos os outros módulos
Inventário	Responsável por controlar os produtos e saldo de estoque da empresa, gerar o registro H e K para atender obrigações acessórias, emissão de relatórios, utilitários e consultas personalizadas, bem como integração com o módulo fiscal
Backup	Responsável por controlar, agendar e fazer o backup do banco de dados conforme agendamento no Windows do servidor e salvar o banco compactado em um arquivo ZIP com data e hora

Fonte: Elaboração própria

4 ESTUDO DE CASO

Nesta seção são apresentados os resultados oriundos das observações e entrevistas realizadas na empresa selecionada para realização do estudo de caso. Além disso, apresenta-se a análise e discussão dos resultados levando em consideração a revisão bibliográfica como base para a pesquisa.

4.1 Caracterização da empresa

A empresa desenvolvedora e fornecedora de softwares ERPs, com sede instalada em Chapecó/SC, possui soluções em softwares de alta performance e seu maior volume de produção é voltado para o mercado corporativo, especificamente pequenas e médias organizações contábeis. Atuando desde 1985, nesse trabalho ela será tratada como empresa A. Ela é considerada de pequeno porte, com cerca de oitenta colaboradores, seguindo as

classificações de porte conforme critérios de enquadramento por número de funcionários do IBGE, que define empresas de pequeno porte aquelas com 20 a 99 colaboradores e empresas de médio porte com 100 a 499 funcionários (SEBRAE, 2018).

Ela está presente em quase todo o território nacional através de suas revendas que prestam serviços de suporte técnico, implantação, consultoria e assessoria, treinamentos especializados em rotinas do sistema ou atualizações de legislação, comercial e pós-venda. Em relação as revendas, elas basicamente realizam todo o trabalho de suporte, implantação e treinamento ao usuário final. Problemas e erros operacionais, melhorias ou adaptações detectadas são reportados para a matriz através de tickets abertos pelos técnicos especializados de cada revenda em uma plataforma web de atendimento, chamada Plataforma M. Essa é uma plataforma de atendimento web na qual o usuário final se comunica com a revenda e a revenda se comunica com a matriz, relatando todos os problemas. Os tickets abertos pelas revendas passam por um departamento de triagem da matriz, composto por técnicos e desenvolvedores, que determinam, junto a revenda, o grau de prioridade para as solicitações. Se as solicitações reportadas abordarem legislação, problemas específicos de banco de dados ou se os usuários finais estiverem realizando trabalhos manuais que antes eram automatizados, por exemplo, importação de notas fiscais de serviço entre outros problemas, os tickets costumam atingir prioridade “urgente” (os graus de prioridade são: urgente, alta, média, baixa) para que os desenvolvedores corrijam tais solicitações e o software forneça uma nova versão para atualização. Portanto, pelo fato do sistema contar com um banco de dados que é composto por inúmeras tabelas e possuir cerca de 75 mil usuários finais, as atualizações ocorrem mensalmente de maneira periódica, isto é, dentro de um mês a desenvolvedora poderá fornecer cerca de 3 a 4 atualizações nas inúmeras tabelas do banco de dados contemplando não somente correções de erros mas também melhorias ou adaptações solicitadas pelos usuários finais.

4.2 – Apresentação e discussão dos dados

As entrevistas tiveram o propósito de identificar as necessidades, vantagens e desvantagens do fornecimento do Software X pela empresa A no formato nuvem. Os dados coletados e analisados revelaram que todos os colaboradores entrevistados entenderam que os sistemas ERPs no formato nuvem significam um conceito de tecnologia relativamente novo no mercado de softwares brasileiro, e que suas necessidades, vantagens e desvantagens são relevantes e fundamentais para as empresas fornecedoras brasileiras acompanharem a evolução tecnológica no cenário mundial de softwares. Portanto, os profissionais ouvidos afirmaram que as empresas

fornecedoras que não acompanharem essa evolução tecnológica não conseguirão se manter competitivas, uma vez que seus sistemas ERPs poderão ficar obsoletos, como se verá a seguir.

4.2.1 ERPs com instalação tradicional

Inicialmente todos os colaboradores entrevistados opinaram sobre duas questões relacionadas aos sistemas ERPs com instalação tradicional, especificamente com foco nas experiências e usabilidade do Software X que a empresa fornecedora disponibiliza aos clientes. A primeira questão era relacionada aos resultados ou melhorias de caráter operacional, tático e estratégico que as empresas buscam para tomar decisões mais assertivas com dados disponibilizados em tempo real. Essa indagação buscava extrair a opinião dos colaboradores com relação as vantagens que os sistemas ERPs com instalação tradicional poderá trazer para os clientes usuários finais.

Todos os colaboradores convergiram opiniões alegando inúmeras vantagens e tomando como base o Software X que é fornecido. Entre elas, mencionaram a eficácia nas informações, instalação para qualquer porte de empresa, organização de processos operacionais e gerenciais, otimização de tempo no fluxo operacional, geração de obrigações fiscais para atender o fisco, possibilidade de auditoria de dados e extração de dados em tempo real para tomada de decisões. Além disso, todos os profissionais citaram disponibilidade de trabalho dos dados com o sistema off-line, isto é, não precisa de internet para algumas rotinas, segurança de informação, possibilidade de utilização 100% dos recursos de hardware da máquina local, ou seja, não necessariamente precisará de um servidor e a máquina local conseguirá processar grandes volumes de dados, configurações padrões que facilitam na usabilidade do usuário e velocidade de processamento de informações.

A literatura indica que as empresas que possuem sistemas ERPs poderão contar com um diferencial competitivo, já que ele é capaz de integralizar e processar dados através de um único banco de dados. Portanto, as empresas podem ter uma visão geral do negócio e tomar decisões mais assertivas e em tempo real (SENA; GAURNIERI, 2015; MAJOR; VIEIRA, 2017). Essas características dos sistemas ERPs apresentadas pela literatura foram vistas nas opiniões dos entrevistados, e proporcionam subsídios para relatarem inúmeras vantagens práticas. Dessa forma, algumas vantagens relatadas pelos entrevistados reforçam e atualizam a literatura apresentada por Hustad e Olsen (2013) e Kaningu, Warue e Munga (2019), que abordam vantagens dos sistemas ERPs com instalação tradicional relacionadas ao alcance de resultados

operacionais, táticos e estratégicos para tomada de decisão, bem como melhorias na vantagem competitiva ligada a capacidade da empresa poder oferecer mercadorias, produtos e serviços com qualidade, controle, preços e recursos que possibilitem tornar essa empresa diferenciada no mercado. Essa vantagem competitiva está diretamente ligada à capacidade do gerenciamento e processamento de dados que os ERPs possuem.

Assim, é notório que as opiniões dos entrevistados concordam com a literatura, uma vez que os sistemas ERPs com instalação tradicional proporcionam inúmeras vantagens que auxiliam os clientes no processamento e gerenciamento de dados para tomada de decisão. Tais vantagens também puderam ser concluídas e reforçadas através da observação não participante junto ao Software X, especificamente a observações do funcionamento do sistema, instalação e relacionamento da fornecedora com um de seus clientes. Portanto, entende-se que o Software X consegue acompanhar e complementar a literatura no que diz respeito a vantagens dos sistemas ERPs com instalação tradicional.

Toda tecnologia da informação possui vantagens e desvantagens, e com os sistemas ERPs o princípio é o mesmo. Portanto, a pesquisa também buscou identificar a opinião dos entrevistados com relação as desvantagens dos sistemas ERPs tomando por base o Software X, uma vez que a literatura menciona desvantagens de caráter financeiro, estrutural e cultural apresentadas na maioria dos estudos contemplados no Quadro 1.

Em relação as desvantagens dos sistemas ERPs para as empresas, o Diretor I, que possui maiores conhecimentos técnicos e fica focado nos problemas de hardware e software do Software X, mencionou desvantagens relacionadas ao alto custo de manutenção do banco de dados. Esse profissional citou como exemplo a Lei Geral de Proteção de Dados - LGPD, nº 13.709/2018 que entrou em vigor em agosto de 2020 e que causou impactos financeiros para a fornecedora. Esse custo acabou sendo repassado para as empresas usuárias finais, pois a fornecedora precisou investir em melhorias para garantir a privacidade de informações pessoais, tratamentos de dados, armazenamento e políticas antifurto de informações. Foram melhorados especificamente os registros (logs) que cada usuário faz no sistema. Portanto, o Diretor I mencionou que todas as alterações exigidas por lei, quando são novas, precisam ser implementadas como novas funcionalidades do sistema, acarretando custos de manutenção do banco de dados para as empresas (clientes) usuários finais.

Atrelada a essa opinião, o Diretor II mencionou como desvantagem o aumento dos custos com mão de obra direta. Isso porque as novas rotinas implementadas no banco de dados vão gerar maior demanda dos programadores para mantê-las atualizadas, considerando que uma nova rotina exigida por lei poderá ser combinada com outra que já está rodando, por exemplo.

A LGPD é uma rotina que deve ser vinculada a cada usuário do sistema para monitorar (pelo banco de dados) o que cada usuário faz em cada módulo (data e hora de execução) para não comprometer as informações. Portanto, conforme opiniões dos dois diretores, novas rotinas implementadas em um sistema ERP com instalação tradicional acarretam em aumento de custos de investimentos por parte da fornecedora e, conseqüentemente, encarecimento do software para o usuário final.

Já para o Gerente Comercial e de Marketing, a principal desvantagem mencionada está relacionada a perda de dados por falhas em atualizações, gerando problemas de confiabilidade no sistema ERP para os usuários e dificultando a venda do software. Essa afirmação se correlaciona com a opinião da Supervisora de implantação, treinamento e suporte III, que mencionou uma desvantagem ligada as atualizações do sistema que são realizadas pelos usuários finais. Na maioria dos sistemas ERPs, para que as atualizações ocorram, todos os usuários devem estar desconectados do sistema para não acarretar problemas de corrompimento de banco de dados ou perda de informações. Assim, em banco de dados extensos, as atualizações podem demorar horas.

O Gerente de computação em nuvens identificou desvantagens relacionadas ao corrompimento do banco de dados devido instabilidade no servidor, já que o ERP está instalado no formato tradicional. Citou como exemplo uma possível queda de energia no momento de uma atualização ou backup se o Nobreak (equipamento responsável por regular voltagem e pureza de energia e que alimenta os aparelhos por meio de uma bateria, quando há queda ou variações bruscas de energia) não aguentar segurar o servidor ligado.

Outra desvantagem mencionada pelo Gerente do departamento empresarial está relacionada a grandes empresas centralizarem os acessos de inúmeros usuários à rede interna, ocasionando sobrecargas no servidor e lentidão no sistema. Assim, os acessos em rede de departamentos que estão longe do servidor acabam sendo trabalhosos e podem acarretar lentidões no gerenciamento e processamento de dados, e até mesmo lacunas para invasões de hackers. Já para o Gerente do departamento financeiro a principal desvantagem desse tipo de tecnologia está relacionada as personalizações de rotinas específicas que são cobradas a parte, e geralmente têm um custo elevado. Dependendo da complexidade da personalização elas ainda são demoradas, como a criação de um relatório em que o usuário define quais dados o sistema deverá apresentar e ordem deles. O profissional reforçou que essas personalizações são muito comuns em empresas que participam de licitações ou prestam serviços para o Governo, já que a prestação de contas deve seguir um padrão determinado.

Outra desvantagem listada pelo Supervisor de implantação, treinamento e suporte está vinculada à fase de implantação, que vem antes da usabilidade do sistema ERP. Se os processos de implantação e treinamentos não forem bem planejados, a operacionalização do sistema ficará comprometida. Isso pode ocorrer por uma implantação incompleta ou porque os colaboradores não tiveram o tempo hábil e devido para os respectivos treinamentos iniciais. Atrelada a essa afirmação, o Supervisor de implantação, treinamento e suporte II reforçou desvantagens ligadas ao acesso local no servidor físico, que acaba engessando a mobilidade do usuário que precisa contar com ferramentas auxiliaadoras para se conectar remotamente.

Algumas das opiniões dos entrevistados com relação as desvantagens dos sistemas ERPs vão ao encontro com a literatura abordada por Ranjan, Jha e Pal (2016) e Brambilla e Perrot (2013), que mencionam desvantagens financeiras devido aos altos investimentos no software que possui correlação com a parte da personalização de rotinas específicas para um determinado cliente. A literatura também aborda desvantagens relacionadas ao sucesso no processo de implantação e desvantagens estruturais relacionadas à capacidade de hardwares e local físico, pontos que os entrevistados também mencionam. Porém, nenhum entrevistado mencionou as desvantagens culturais que são abordadas na literatura. Isso poder ter ocorrido pela compreensão que para uma empresa efetuar suas operações e gerenciamento de informações, independente do porte, precisará de uma tecnologia de informação. Desse modo, as tendências culturais fechadas relacionadas à utilização dos ERPs não são vistas mais como um impedimento operacional, mas apenas como impedimentos financeiros para as pequenas e médias empresas.

Dessa forma, todos os entrevistados concordam com a literatura no que se refere as desvantagens financeiras e estruturais. Porém não houve ligação da desvantagem cultural dos entrevistados com a literatura, já que os profissionais entenderam os sistemas como uma necessidade primordial para as empresas tocarem suas operações. Essas opiniões puderam ser concluídas e reforçadas com a observação não participante relacionada ao processo de implantação e instalação, que exige alguns investimentos em hardwares por parte do usuário e atualização do Software X no que diz respeito a desvantagens estruturais e financeiras. Já para as desvantagens de caráter cultural, não houve travas ou impedimentos por parte do cliente da fornecedora e entrevistados com relação a adesão de tecnologias ERPs.

4.2.2 Impactos dos ERPs em nuvens para as fornecedoras

Nessa etapa da pesquisa, foram verificados os objetivos da computação em nuvens, procurando relacionar a disponibilização de novos padrões de uso de hardware e softwares pelos usuários com a geração de disponibilidade, processamento, armazenamento, localização e escalabilidade de recursos que são características primordiais desse paradigma computacional conforme listado por Malik, Wani e Rashid (2018) e Gutierrez, Boukrami e Lumsden (2015). Portanto, a ideia foi verificar a visão dos entrevistados quanto aos impactos da computação em nuvens para as empresas fornecedoras de sistemas ERPs, isto é, no sentido de fornecimento e não de usabilidade por parte das fornecedoras.

Para o Diretor I, que é Programador e Contador a mais de 18 anos na área de softwares, a mudança de tecnologias físicas (instaladas em servidores locais) para computação em nuvens gera impactos significativos nas rotinas das fornecedoras. Ele cita como principal impacto o aumento da mão de obra direta, pois os usuários que já utilizavam o ERP no formato tradicional por muito tempo precisaram migrar seus bancos de dados para infraestruturas em nuvens. Portanto, ocorre um aumento significativo de mão de obra para as fornecedoras realizarem as respectivas migrações de grandes informações (banco de dados) de usuário que já utilizam ERPs no formato tradicional para o formato nuvem. O Diretor I reforçou que, em sua percepção, esse impacto não é ruim para o mercado de softwares, já que os usuários pagaram por esse tipo de serviço. Arelada a essa percepção, o Diretor II reforçou que esse impacto para as fornecedoras do aumento de mão de obra direta é de difícil mensuração, uma vez que cada migração poderá acarretar diferentes dificuldades como, por exemplo, tratamento das informações (banco de dados), tempo que essa migração irá demorar gerando paralização nas rotinas do usuário e tamanho do banco de dados. Porém, o Diretor II apontou que, após sua conclusão, os usuários poderão disfrutar de novos recursos como, por exemplo, melhorias no processamento das informações, confiabilidade e segurança dos dados. Os impactos mencionados pelo Diretor I e Diretor II relacionados a migração do ERP físico para o formato nuvem não são mencionados especificamente na literatura mas, de maneira análoga, os impactos ocasionados pós-migração são esperados e mencionados por Albar e Hoque (2019), que abordam questões relacionadas a flexibilização de acesso no fornecimento do ERP no formato nuvem para os clientes.

Para o Gerente Comercial e de Marketing, especialista em vendas e banco de dados e com 12 anos de experiência em softwares ERPs, o principal impacto no mercado de softwares está relacionado à possibilidade de criação de um novo modelo de negócio, isto é, criação de um

novo produto por parte das fornecedoras que poderá ser comercializado por valores mais acessíveis. Assim, ele entende que é uma oportunidade para as fornecedoras de ERPs conseguirem atingir as Pequenas e Médias empresas que não realizavam aquisições de ERPs devido aos custos iniciais.

Paralelamente a essa afirmação o Gerente Financeiro afirmou que o ERP em nuvem pode ser encarado pelas fornecedoras como um custo de oportunidade, visto que elas conseguiram melhorar o *Market-Share* e conseqüentemente aumentar o faturamento. O Gerente de departamento empresarial, especialista em Gestão de empresas e administração há 9 anos, alegou que o ERP em nuvens será capaz de corrigir problemas de integrações entre dois softwares distintos. Isso porque, com os bancos de dados estando na mesma infraestrutura e plataforma, a possibilidade de redução de falhas em integrações entre esses bancos será melhorada. Portanto, as empresas que utilizam dois sistemas distintos e extraem informações de um banco de dados para importar em outro, vão poder desfrutar benefícios relacionados à redução de falhas de integrações, processos e até mesmo desempenho.

Seguindo a mesma linha de pensamento com relação a redução de falhas, o Supervisor de implantação, treinamento e suporte II afirmou que o ERP no formato nuvem diminuirá falhas no corrompimento do banco de dados por problemas de atualizações, conversões ou quedas de energia, já que esses bancos de dados estão hospedados em uma infraestrutura e plataforma web. A Supervisora de implantação, treinamento e suporte III também indicou impactos para as fornecedoras relacionados a diminuição do número de atendimentos via chat/suporte, telefone ou e-mail por parte dos usuários com relação a problemas de performance, integração de informações, corrompimento de banco de dados ou verificações de backups.

O Gerente de Computação em nuvens, especialista em ERPs e aplicações em nuvens com 13 anos no mercado de softwares, convergiu sua opinião com a do Supervisor de implantação, treinamento e suporte I, talvez pelo fato de estarem trabalhando juntos em algumas possíveis aplicações em nuvens da empresa fornecedora A e nas integrações dessas aplicações com o Software X. Os dois profissionais indicaram impactos relacionados com a possibilidade de disponibilização de mobilidade aos usuários por parte da fornecedora. O ERP em nuvem, que pode ser acessado por um browser (conexão a internet), gera em aumento de possibilidades de acesso para os usuários, seja em relação a dispositivos de hardware (celular, tablet, PC, notebook, entre outros) ou em relação a localização geográfica. Os entrevistados indicaram que esse impacto significativo de disponibilidade do software ERP em nuvem para os usuários acarreta também uma diminuição do suporte e da dependência da fornecedora para operacionalizar rotinas no ERP em nuvem.

Os pontos mencionados pelos entrevistados vão ao encontro com os trabalhos de Patel et al. (2011), Chien e Tseng (2009) e Chandrakumar e Parthasarathy (2014), que indicam que os impactos no fornecimento do ERP em nuvem englobam funcionalidades mais confiáveis, seguras e flexíveis para os clientes. Já Peng e Gala (2014) e Al-Shardan e Ziani (2015) abordam os impactos relacionados à disponibilização de um novo modelo de negócio, que poderá ser oferecido por parte da fornecedora para todos os tipos de clientes. Inclusive esse novo modelo é mais acessível para as pequenas e médias empresas, ou seja, o ERP fornecido no formato em nuvens poderá ser usado por todo tipo de empresa. Essa constatação reforça o argumento de que as empresas não terão possibilidades de desvantagens culturais conforme aponta a literatura, o que também não condizia com as observações realizadas na questão anterior. Dessa forma, se antes existiam desvantagens culturais e financeiras com o ERP físico, principalmente para as pequenas e médias empresas, agora com a possibilidade do fornecimento do ERP no formato nuvem essas desvantagens poderão ser minimizadas, especificamente com relação a usabilidade dos sistemas. Isso acarreta impactos positivos para as fornecedoras no que diz respeito a um novo modelo de negócio e fornecimento de produto de software. Portanto, é possível concluir que os impactos listados pelos entrevistados contribuem e complementam a literatura e fornecem subsídios para que as empresas fornecedoras brasileiras de sistemas possam melhorar seus investimentos no fornecimento de sistemas ERPs no formato nuvem. Além de impactos positivos na economia com novas tecnologias, esses sistemas significam acessibilidade tecnológica para pequenas e médias empresas.

4.2.3 ERPs no formato nuvem para usuários finais

Na sequência das entrevistas e observações, o intuito foi determinar as vantagens e desvantagens para clientes do formato em nuvens. Entende-se que essa percepção é fundamental porque se a fornecedora não compreender os impactos positivos e negativos do ERP no formato nuvem para seus clientes, ela não conseguirá entender e aprimorar as necessidades, vantagens e desvantagens do fornecimento deste tipo de tecnologia (BOZA et al., 2015). Para coletar esses dados, fez-se a necessidade da realização de duas perguntas, combinadas com o período das observações.

A primeira pergunta desta etapa abordou características referentes ao surgimento da computação em nuvem, mencionando que ela trouxe um novo modelo de ERP conforme descrevem Peng e Gala (2014) e Al-Shardan e Ziani (2015). Esse novo modelo passou a ser vendido no mercado pelas empresas fornecedoras de software no formato ERP como serviço

(SaaS). Os sistemas ERPs em nuvem são sistemas que funcionam via internet e que são acessados através de uma conexão com algum navegador. Eles são softwares ideais para empresas que estão iniciando suas atividades, para pequenas e médias empresas ou para empresas que estão começando uma nova unidade de negócio e não querem investir em infraestrutura tecnológica de hardware e equipe de T.I. (LEWIS, 2017). Portanto, a entrevista buscou coletar a percepção dos colaboradores em relação as vantagens para as empresas usuárias dessa tecnologia.

O Diretor I afirmou que o ERP em nuvem, quando adquirido pelos usuários, proporciona como principal vantagem a utilização de serviço sob demanda, isto é, o usuário só vai pagar pelo que está utilizando. Ao mesmo tempo, se precisar de elasticidade devido um aumento significativo em determinado período de um mês de operações, esse usuário não ficará parado dependendo da fornecedora. Ele citou como exemplo uma conta de energia elétrica, pois os usuários não precisam ligar nas companhias elétricas para aumentar a capacidade de fornecimento de energia. Na mesma linha de raciocínio, o Diretor II mencionou como principais vantagens para os usuários que adquirem ERPs em nuvem inicialmente a redução de custos com investimentos em hardwares, mão de obra de T.I., aquisição de licenças (quantidade de estações/usuários que a fornecedora vai liberar acesso) e treinamentos de instalação e configuração. Isso porque o ERP no formato nuvem usualmente estará configurado para as rotinas iniciais e principais. O Diretor I e o Diretor II ao final convergiram opiniões com relação a vantagem de obtenção de maior grau de segurança das informações do usuário, já que os dados ficam armazenados e protegidos em servidores de empresas provedoras de infraestrutura e plataformas em nuvens, como por exemplo, Google, Amazon ou Microsoft.

Para o Gerente de computação em nuvens, a maior vantagem para os usuários finais é, principalmente, a agilidade no processamento de dados. Isso porque o banco de dados em nuvem não está limitado as propriedades de hardware de um servidor físico. Outra vantagem mencionada por ele está ligada aos resultados imediatos de informação, pois uma empresa com aproximadamente 100 usuários que acessa simultaneamente um ERP instalado fisicamente tem retorno muito mais lento comparado a esses mesmos usuários acessando simultaneamente o mesmo ERP, porém no formato nuvem. Em testes realizados pela Empresa A verificou-se que, de fato, a resposta de retorno de informações do ERP no formato nuvem é bem mais rápida que do ERP no formato tradicional. Nas observações realizadas em um cliente da fornecedora (escritório de contabilidade que usa o Software X no formato tradicional) com aproximadamente 60 usuários de 5 departamentos distintos (contabilidade, patrimonial, fiscal, folha de pagamentos e gerenciador de empresas), foi possível notar lentidão no retorno das

informações. Isso ocorre principalmente no começo dos meses, quando o fluxo de informações alimentadas no Software X é maior e a probabilidade de acessos simultâneos pelos quase 60 usuários é alta. Nessas ocasiões, o ERP demonstra lentidão para apresentar os resultados de consultas, apurações, relatórios, demonstrativos, entre outros, justamente porque existem fatores que influenciam na velocidade de operação, como a capacidade operacional de processamento da máquina local (dos colaboradores do escritório) e do servidor.

Conforme apontou o Gerente de departamento empresarial, completando as argumentações do Gerente de computação em nuvens, a princípio o problema da máquina local poderia ser solucionado com a troca de máquinas, mas isso significa mais investimento. Somente no servidor o investimento para maximização de hardware ultrapassaria R\$ 80.000,00 (orçamento, previsão realizado pelo cliente da fornecedora e observado). Ainda assim, considerando que o banco de dados é volumoso (60 GB), esse investimento não seria tão preciso, já que a velocidade com que o banco de dados desse cliente aumenta a cada dia de operação faria com que o servidor voltasse a apresentar lentidão à médio prazo (diagnóstico apresentado pelos gerentes e técnicos do cliente). O cliente mencionou que esse problema já ocorria com outro ERP instalado fisicamente devido ao grande volume e acúmulo de informações. A solução paliativa desse cliente é separar uma parte do escritório em equipes que realizam trabalhos físicos ou fora do sistema, como separação de notas, documentos, responder e-mails ou resolver questões com clientes do escritório, enquanto outra equipe realiza os trabalhos no sistema.

O Gerente de Computação em nuvens e o Gerente de departamento Empresarial, por terem vasta experiência em tecnologias tradicionais e em nuvens, afirmaram que se o ERP deste cliente estivesse em nuvem, não ocorreria esse problema. Embora a fornecedora ainda não possua o Software X no formato nuvem, a opinião dos entrevistados se baseia na experiência e nos testes por eles realizados com o mesmo perfil de cliente quando trabalhavam com outros ERPs similares ao Software X, porém em nuvem.

O Gerente Comercial e Marketing e o Gerente do Departamento Financeiro afirmaram que o usuário final poderá obter com vantagens relativas à disponibilidade de trabalho em qualquer lugar, não tendo a necessidade de seus funcionários estarem na empresa fisicamente. Outra vantagem mencionada por esses profissionais é a economia de dinheiro, pois não é necessário investir em tecnologia para montar uma estrutura de rede interna e o custo mensal é muito mais baixo em relação a ERPs tradicionais. Além disso, a empresa cliente facilmente poderá comprar ou cancelar o sistema ERP no formato nuvem, a partir do autoatendimento. Pela observação foi possível notar que a fornecedora tem dificuldades de disponibilizar seu produto (Software X)

principalmente para as pequenas empresas ou as que estão começando, devido ao fato do Software X não ser no formato nuvem.

A pesquisa observou o departamento comercial, marketing e financeiro demonstrando e negociando o Software X para duas pequenas empresas, e os problemas para conversão da venda incluem os custos iniciais de adesão da licença, conversão/migração do banco de dados, horas de implantação e horas de treinamento. Nesta observação, os dois possíveis clientes gostaram do Software X, porém não fecharam o contrato devido ao alto investimento inicial. Desta forma, se a fornecedora tivesse o ERP no formato nuvem, os usuários finais conseguiriam migrar seus sistemas (de tradicional para nuvens) e desfrutariam das vantagens desse tipo de tecnologia. Assim, a fornecedora conseguiria expandir seu público (pequenas e médias empresas) de vendas.

As afirmações dos Diretores e Gerentes entrevistados vão ao encontro com a literatura apresentada por Hameed e Counsell (2011) e Mell e Grace (2011). Esses autores mencionam que os ERPs fornecidos como serviço, com um novo padrão de infraestrutura de T.I., têm potencial para se tornar uma alternativa tecnológica convencional. Esses sistemas poderão substituir intermináveis implementações e, por analogia, é possível afirmar que a tecnologia ERP em nuvem poderá proporcionar às pequenas e médias empresas usabilidade, rapidez e redução de custos.

Para o Supervisor de implantação, treinamento e suporte I, a possibilidade de compartilhamento e flexibilização de informações por parte dos ERPs em nuvens é a principal vantagem para os usuários. Ele mencionou, por exemplo, que se determinado usuário estiver em uma reunião de negócios e precisar acessar o software para coletar, apresentar ou conferir informações, ele poderá realizar essa ação apenas com a conexão via internet, ou seja, não precisará se preocupar em que local está o banco de dados e como vai acessar esse banco de dados. Assim, basta ele acessar o sistema com seu login e senha e os dados já estarão disponíveis.

Seguindo essa linha de pensamento, o Supervisor de implantação, treinamento e suporte II, por ter tido uma breve experiência com inteligências artificiais, mencionou que as tecnologias em nuvens estão evoluindo significativamente, e que uma vantagem no futuro será a possibilidade de integração do sistema ERP com e-mail, agenda, veículos dos clientes entre outros. Portanto, para ele o ERP em nuvem conseguirá enviar informações automaticamente de um usuário para o outro apenas com solicitações padronizadas.

Por fim, o Supervisor de implantação, treinamento e suporte III indicou como principais vantagens para os usuários a garantia, por parte das fornecedoras, de que o ERP em nuvem terá

disponibilidade, confiabilidade, funcionalidade, desempenho e segurança necessárias para o bom funcionamento do software. No ERP tradicional, algumas dessas garantias, como desempenho, segurança e disponibilidade, ficam a cargo do usuário pois toda infraestrutura/servidor e manutenções necessária para o bom funcionamento do software ficam a cargo dele.

De fato, Hsu e Lin (2016) e Mell e Grace (2011) apontam que, no ERP em nuvens, toda parte de infraestrutura fica sobre a responsabilidade de uma fornecedora desse tipo de serviço. Essa estrutura é construída através de máquinas virtuais, ou seja, máquinas que dificilmente poderão ser localizadas e invadidas por hackers, pois o servidor não fica mais na rede (internet) do cliente. Logo, é notório que se as fornecedoras não entenderem quais são os impactos positivos e negativos do ERP em nuvem para seus usuários finais, ficará mais difícil criar um novo produto de software. Isso porque o usuário final é quem operacionaliza o software, e ele consegue, através de sua experiência de usabilidade, passar feedbacks para a fornecedora. Então, a fornecedora, além de se preocupar com a criação de um novo produto, também precisa se preocupar com questões de usabilidade do seu ERP no formato tradicional, para que consiga fornecer um novo produto que já tenha características melhores que o ERP tradicional. Exemplos dessa usabilidade incluem flexibilidade para o usuário personalizar telas, tamanho da fonte de alguns relatórios, cores, colunas e estruturas de relatórios. Desse modo, a disponibilização de um ERP no formato nuvem não deve ser analisada apenas tecnicamente, mas também através de questões de operação, usabilidade, edição e experiência do usuário.

A próxima pergunta dessa etapa buscou identificar qual a percepção dos colaboradores sobre as desvantagens para as empresas usuárias das tecnologias em nuvens.

Os dois diretores mencionaram novamente a parte dos custos, lembrando que em alguns casos pode haver desvantagens. Esses profissionais entendem que os clientes devem ter cuidado, pois existem empresas fornecedoras que, infelizmente, fornecem aplicações web como computação em nuvens. Isso significa que essas fornecedoras possuem grandes servidores físicos, hospedam as informações do cliente e apenas espelham o acesso de seus servidores para a internet, vendendo o produto como computação em nuvem. Portanto, se os clientes não se atentarem, poderão contratar um serviço que não é o que procuram, e acabarão frustrados e sem os requisitos e reais características da computação em nuvens.

Nas observações em três clientes da fornecedora foi possível corroborar as falas dos Diretores ao notar que os usuários desconheciam ou confundiam diferenças entre aplicação em nuvem e aplicação web, conforme mencionam Mell e Grace (2011). Desta forma, é possível

concluir que os clientes se beneficiariam de uma consultoria de TI para auxiliar na escolha e análise do sistema ERP que realmente seja fornecido no formato nuvem.

O Gerente de Computação em nuvens relatou a falta de acesso a internet como sendo a principal desvantagem para os usuários da computação em nuvens. Em sua opinião, ainda existem regiões no Brasil em que a internet não possui boa funcionalidade. Paralelo a esse pensamento, o Gerente de departamento empresarial reforçou que esse problema também poderá ocorrer nas fornecedoras. Isso porque, de acordo com Bezemer e Zaidman (2010), podem ocorrer problemas relacionados a manutenções dos servidores da fornecedora. Assim, o servidor da fornecedora poderá ficar fora do ar devido a questões de internet ou manutenções adicionais. O Supervisor de implantação, treinamento e suporte III complementou o pensamento dos gerentes e diretores, reforçando que os usuários devem tomar um cuidado extremo no momento de escolherem a fornecedora do ERP em nuvem, e também no caso do usuário contratar a provedora de infraestrutura e plataforma em nuvem.

Frente a essa linha de pensamentos, o Gerente Comercial e Marketing menciona que outra desvantagem para os usuários está relacionada a possibilidade da fornecedora ou provedora falir. Como mencionam Kwok e Mohindra (2008), a mensuração de recursos para fornecer o ERP em nuvens por parte das fornecedoras e provedoras é difícil. Um ERP em nuvem precisa ser elástico e escalável, de maneira que o usuário não tenha problemas ao precisar de mais recursos. Assim, as fornecedoras poderão ter problemas de investimentos internos e não conseguiram atender essas exigências dos usuários. O Gerente financeiro reforçou que o usuário precisará pesquisar as empresas que estão a mais tempo no mercado de softwares em nuvens e, como sugestão, solicitar demonstrações das principais rotinas e funcionalidades do sistema antes de adquiri-lo.

Para os Supervisores de implantação, treinamento e suporte I e II, o usuário final poderá se deparar com a desvantagem relacionada a custos de personalizações. Por mais que o ERP no formato nuvens seja flexível para customizações do usuário, existem ainda rotinas específicas que determinados usuários precisarão solicitar ao desenvolvimento. Exemplos são os casos que a empresa precisa de um relatório específico para atender uma fiscalização, licitação, prestação de contas com órgãos federais, estaduais ou municipais, considerando que as rotinas e relatórios padrões ou customizáveis do sistema não atendem essas demandas. Os Supervisores I e II mencionaram que normalmente as personalizações mais exigidas envolvem cálculos e regras tributárias e campos de mais de três tabelas internas do banco de dados. Portanto, essas rotinas geram custos adicionais para os usuários. Entretanto, esses custos adicionais com personalizações não são uma desvantagem apenas dos ERPs em nuvens, mas também de ERPs

no formato tradicional, conforme mencionam Chandrakumar e Parthasarathy (2016), Elragal e Haddara (2013), Françoise, Bourgault e Pellerin (2009), Motwani, Subramanian e Gopalakrishna (2005), Poston e Grabski (2001), Soares (2013) e Saccol et al. (2004).

Em um resumo das respostas obtidas, nota-se que os colaboradores entrevistados mencionaram poucas desvantagens, e elas se relacionam principalmente com questões de acesso a internet, melhor escolha da fornecedora e custos adicionais com personalização. Assim, fica evidente que um ERP em nuvens apresenta menos desvantagens em comparação com o ERP no formato tradicional. Isso porque as desvantagens de caráter estruturais (hardwares, mão de obra) e financeiras (investimentos iniciais com adesão de licença, software, treinamentos) não são identificadas no ERP no formato nuvem. Conforme sugerido pelo Gerente de computação em nuvens, para resolver as questões relacionadas ao acesso a internet, o usuário poderá adquirir um roteador com balanceador de carga automático que aceite mais de uma provedora de internet. Assim, se eventualmente a internet da provedora X cair, automaticamente esse roteador vai se conectar a rede da empresa/usuário na provedora Y. Essa é uma solução paliativa e de baixo custo que permite aos usuários aproveitar as economias estruturais e financeiras que o ERP no formato nuvem proporciona.

4.2.4 Fornecimento de sistemas ERPs em nuvem - Necessidades

Na etapa final das entrevistas e observações, o intuito foi coletar dados que fechassem a pesquisa e identificassem outros achados relevantes. Assim, os colaboradores foram questionados sobre as necessidades, vantagens e desvantagens para fornecerem o Software X (tradicional) no formato nuvem, contando com a experiência em tecnologias em nuvens (incluindo ERPs) que realizam testes ou já trabalharam.

Inicialmente é importante reforçar que os modelos de ERPs fornecidos como SaaS se tornarão padrão da infraestrutura de TI de muitas organizações, e têm potencial também de se tornar uma alternativa de tecnologia convencional. Assim, Bond (2015) e Marcial et al. (2016) reforçam que eles devem substituir as intermináveis implementações por um modelo baseado e hospedado na web, ou seja, muitos dos serviços de TI serão terceirizados para as empresas fornecedoras da nuvem. Neste sentido, para que o ERP fornecido em nuvem consiga atender as demandas de mercado, torna-se importante identificar, na percepção e experiência dos entrevistados, quais são as necessidades operacionais, financeiras e estruturais que as empresas fornecedoras enfrentam para oferecer sistemas ERPs tradicionais na modalidade nuvens.

O Diretor I, que é focado na parte de infraestrutura e time técnico da empresa X, alega que uma das principais necessidades é estruturar um Time de Infraestrutura de banco de dados. Essa necessidade ocorre principalmente nas fornecedoras que já possuem um sistema ERP com instalação tradicional, como é o caso da empresa estudada. É necessário um time composto por engenheiros de softwares, arquitetos de softwares, profissionais que testem a usabilidade e experiência do cliente pós fornecimento e programadores que já trabalham com o banco de dados do ERP no formato tradicional. Esse time irá estudar e formatar o banco de dados tradicional para que, quando o sistema ERP seja fornecido e migrado para a nuvem, os dados que já estão gravados no banco possam seguir a migração sem serem corrompidos ou danificados. Essa necessidade se torna um grande desafio para as fornecedoras, já que elas podem ter clientes com mais de 10 anos de usabilidade do ERP no formato tradicional. Todos os dados desses clientes precisam estar disponíveis nas nuvens, e serem acessados sem nenhuma dificuldade. Portanto, cabe lembrar que a fornecedora poderá ter um time para duas situações de fornecimento distintas. Na primeira situação, a fornecedora poderá apenas fornecer o software e o cliente terá que se preocupar com a contratação da infraestrutura como serviço. Nesse caso o cliente contrata o local que vai hospedar o banco e sistema, por exemplo, Amazon, Google ou Microsoft, e o time da fornecedora precisará preparar o banco de dados do ERP tradicional para atender esses terceiros. Na segunda situação a fornecedora do ERP em nuvens poderá fornecer também a infraestrutura em nuvem para hospedar o sistema e banco de dados.

Outra necessidade identificada pelo Diretor II, que mantém o foco na gestão comercial e financeira da empresa X, é com relação ao custo do espaço em nuvens, que terá que ser avaliado pois pode não ser rentável dependendo das circunstâncias. O Diretor II mencionou que se a fornecedora estiver começando o ERP no formato nuvem do zero, os recursos e custos serão menores comparados a uma fornecedora que já possui toda uma estrutura de ERP no formato tradicional. Nesse último caso, a empresa fornecedora precisará migrar praticamente toda estrutura para nuvens, acarretando na falta de espaço para hospedar as informações existentes do ERP tradicional nas nuvens e custos maiores de infraestrutura e arquitetura em nuvens.

Para o Gerente de computação em nuvens e para o Gerente de departamento empresarial, a preocupação será a necessidade de um novo Time de Suporte. Essa necessidade no fornecimento do ERPs como serviço também foi abordada por Ruivo et al. (2015) e Mijac, Picec e Stajic (2013), que apontaram que as empresas fornecedoras precisam disponibilizar profissionais capacitados para auxiliar no suporte ao cliente que utilizar o ERPs em nuvem. Isso porque, se a fornecedora reestruturar o ERP no formato tradicional para nuvem e flexibilizar algumas configurações e parametrizações, ela conseguirá auxiliar o cliente nos novos processos

com um time de suporte capacitado. Esses gerentes reforçaram que esse time de suporte será responsável por detectar e captar erros de processamento do banco de dados para encaminhar aos desenvolvedores. Portanto, a necessidade é eminente, visto que o ERP em nuvem, por mais que seja semelhante ao ERP tradicional, possuirá outra arquitetura e estrutura, e será semelhante apenas nas operações. Nesse sentido, o time de suporte do ERP tradicional não poderá ser o mesmo do ERP em nuvem.

O Gerente Comercial e de Marketing abordou outra necessidade, especificamente a exigência da fornecedora ser extremamente criativa, considerando que o ERP no formato nuvem será vendido como um novo modelo de negócio que poderá deixar a fornecedora mais competitiva e aumentará seu *Market Share*. Para esse profissional, se a fornecedora não conseguir inovar e demonstrar o diferencial competitivo, como a melhora das questões de processamento nesse novo modelo de software, ela poderá prejudicar o mercado de seu software ERP tradicional. Essas afirmações convergem com a pesquisa de Pereira (2017), para quem as fornecedoras que já oferecem o ERP no formato tradicional precisam se preocupar com a inovação, já que o ERP tradicional, quando passa a ser fornecido em nuvem, não pode perder desempenho e deve até mesmo ser melhorado.

O Gerente de departamento financeiro mencionou que a fornecedora necessitará de um critério eficiente para controlar e mensurar o acesso dos usuários. A ideia é identificar o quanto esse usuário, dentro de um período (usualmente mês), utilizou a elasticidade e escalabilidade (aumento da capacidade) dos recursos do ERP no formato nuvem. Esse profissional mencionou que esse critério de medição poderá ser desenvolvido dentro do ERP no formato nuvem ou poderá ser uma ferramenta paralela ao ERP, mas que consiga fazer a leitura de acesso por usuários, local (através de IP - identificação própria), data e tempo de acesso. Essas informações deverão estar bem definidas no SLA (Service Level Agreement - Acordo de nível de serviço) para gerar segurança para a fornecedora e transparência para o usuário. Essa afirmação do Gerente de departamento financeiro é corroborada por Ruivo, Rodrigues e Pereira (2015) e Mijac, Picec e Stapic (2013), que mencionam que as fornecedoras necessitam de SLAs bem definidos, contendo cláusulas de disponibilidade, funcionalidade, desempenho, forma de pagamento, contratante e segurança, pois isso significa confiabilidade para resguardar a fornecedora e os clientes. Portanto, é evidente que o SLA é uma forma de gerar conformidade entre a fornecedora e o cliente que deseja se beneficiar dos serviços do ERP no formato nuvem. Porém, além da necessidade por parte da fornecedora em elaborar e aplicar o SLA, ela precisa criar e aplicar métodos e métricas específicas que possam garantir aos usuários interessados em adquirir o ERP no formato nuvem reconhecer a transparência do uso desse tipo de serviço.

Todos os supervisores, provavelmente por estarem ligados às operações de implantação, treinamento, suporte e testemunharem erros práticos, relataram que a fornecedora precisará programar dispositivos de segurança para um ERP em nuvem. Reforçaram essa necessidade pelo fato da arquitetura do software tradicional, em comparação ao em nuvens, ser completamente diferente. O tráfego de dados pela rede de internet exige diversas implementações de segurança e controle do volume de dados trafegados. Assim, uma empresa fornecedora precisará investir em bons recursos para construir um software novo para uma arquitetura em nuvem que seja seguro para ela e para seus usuários. Essas afirmações vão ao encontro o trabalho de Ruivo, Rodrigues e Pereira (2015), que afirmam que a segurança e privacidade dos dados é uma necessidade fundamental de um sistema nas nuvens. Além disso, ele deverá seguir as leis regulatórias e de proteção de dados existentes entre o cliente e a fornecedora.

Portanto, extrai-se da coleta de dados achados relevantes com relação as necessidades do fornecimento de um sistema ERP no formato nuvens, dentre eles a criação de times de infraestrutura (Arquitetos e Engenheiros de Software), suporte e experiência do cliente (que testem usabilidade). Além disso é importante a aquisição de espaço web para hospedar o banco de dados, criação e inovação do produto, critérios detalhados para mensuração de usabilidade para fornecimento de mecanismos de pagamento sobre demanda e dispositivos eficazes de segurança . Essas necessidades são desafios preliminares que as fornecedoras vão enfrentar e se os sistemas ERP em nuvem não forem bem planejados, executados e atendidos.

4.2.5 Fornecimento de sistemas ERPs em nuvem - Vantagens

Em seguida a pesquisa procurou identificar quais são as vantagens operacionais, financeiras e estruturais que as fornecedoras terão ao disponibilizar sistemas ERPs tradicionais na modalidade nuvens, especialmente para que o sistema fornecido consiga atender as demandas de mercado. Esse tópico é relevante considerando que as fornecedoras de sistemas ERPs com instalação tradicional enfrentam um caminho árduo para conseguirem inovar. Porém, os benefícios competitivos em relação aos custos, qualidade de software oferecido aos clientes e controle do software são os que mais influenciam essas empresas a trabalhar em um novo produto (PENG; GALA, 2014; AL-SHARDAN; ZIANI, 2015).

O Diretor I mencionou principalmente vantagens de caráter financeiro, pois entende que a fornecedora terá uma redução de custos com infraestrutura e gerenciamento de hardwares. Isso porque toda infraestrutura do Software X passará a ser hospedada, gerenciada e fornecida pela

nuvem. Já o Diretor II identificou outra vantagem, relacionada a maximização de lucros, já que conseguiriam atingir mais clientes, entre eles as pequenas e médias empresas. Se por um lado o ERP no formato em nuvens poderá ficar mais barato para a fornecedora vender, por outro a empresa passará a ganhar pela quantidade de clientes que conseguirá atender.

Outra vantagem mencionada pelo Diretor II que gerará impactos na maximização de lucros proveniente de redução de custos diz respeito as condições para a fornecedora manter suas equipes de mão de obra operando no formato Home Office ou híbrido (parte dos colaboradores Home Office, parte presencial). Essa condição reduz custos de infraestrutura operacional (aluguel, energia, materiais de uso e consumo e escritório) das fornecedoras e, conseqüentemente, aumenta o lucro. Além disso, as fornecedoras contariam com a possibilidade de contratação de profissionais localizados em qualquer lugar do mundo.

Os dois diretores convergem opiniões com relação a maximização de ganhos com as customizações que as diferenciam do ERP tradicional. Isso porque se algum cliente solicitar uma customização personalizada no formato nuvem, a fornecedora poderá disponibilizar, por exemplo, como um bônus gratuito de 30 dias para todos os clientes. Depois desse período de teste/bônus, ela poderá tirar essa customização do ar na tentativa de atrair o máximo de clientes com interesse de aderir a tal customização em definitivo. Essa possibilidade no ERP tradicional já não é possível devido a dificuldade de disponibilizar, para todos os bancos de dados de cada cliente, customizações para teste. Essas afirmações dos diretores relacionadas a maximização de lucro e redução de custos vão ao encontro com as pesquisas de Jasti et al. (2010), Zheng et al. (2010), Breitgand et al. (2009), Kwok e Mohindra, (2008) e Aulbach et al. (2009), que tratam principalmente de vantagens de caráter financeiro e benefícios de investimentos operacionais, estruturais e comerciais para a fornecedora. Desta forma, é notório que as fornecedoras terão um investimento inicial alto para formatação do novo modelo de negócio que disponibilizará o Software X em nuvens, porém os benefícios e vantagens financeiras, operacionais, estruturais e comerciais irão retornar não só para a fornecedora mas para os usuários no médio, longo prazo.

Os gerentes de computações em nuvens e de departamento empresarial também apresentaram uma vantagem relevante. Para eles, a grande vantagem de softwares ERPs em nuvens é a possibilidade de criação de *Application Programming Interface* - APIs (uma API permite que a solução ou serviço se comunique com outros produtos e serviços sem precisar saber como eles foram implementados). Como, em síntese, essas são aplicações que interagem entre dois softwares ou mais, se complementando e entregando aos usuários informações conectadas que se fazem necessário na gestão, o cliente conseguirá acessar sua contabilidade

pelo celular, sem precisar acessar o software ERP em nuvem por completo. A API trará informações básicas e objetivas para os usuários finais como holerites, demonstrações e relatórios contábeis, guias para recolhimento de impostos, entre outros. Essa vantagem não foi identificada na literatura e, portanto, é considerada extremamente relevante para a pesquisa, já que agrega e contribui para o melhor fornecimento desse tipo de software pelas fornecedoras.

O Gerente comercial e de marketing, por sua vez, identificou uma vantagem interessante relacionada a possibilidade de acesso integrado dos dados do ERP no formato nuvem, isso é, já que o banco de dados do software estará hospedado em um servidor em nuvens e todas as demais aplicações que a fornecedora tiver poderão ser executadas em um único espaço, torna-se mais fácil e viável a integração de acesso entre essas aplicações. Ele cita como exemplo o Software X da fornecedora. Se o Software X fosse fornecido como um ERP no formato nuvem, ele teria seu banco de dados hospedado em nuvens, e poderia fazer conexão diretamente com aplicações web que a fornecedora disponibiliza para captura de notas fiscais, cupons fiscais, conhecimento de transporte eletrônico e certidões federais, estaduais e municipais.

Aprofundando a explicação desse profissional, se o usuário contratar o Software X, ele necessitará instalá-lo em seu servidor físico. A fornecedora possui uma aplicação web, isto é, ela conta com um grande servidor físico que disponibiliza acesso para o cliente configurar o certificado digital de suas empresas para captura de documentos fiscais e certidões. Posteriormente essas informações são integradas com o Software X no servidor físico do cliente através da configuração da *Uniform Resource Locator – URL* (URL é o link de endereço de rede que a fornecedora disponibiliza para o cliente conectar-se no espaço/servidor da fornecedora, já que é uma aplicação web e não nuvem). Portanto, o usuário acessa dois locais, a aplicação web e depois o Software X, para conferência das integrações. Se o Software X fosse fornecido no formato nuvens, a aplicação web da fornecedora poderia ser integrada diretamente na mesma plataforma e infraestrutura, melhorando o acesso dos usuários, diminuindo problemas por ter que estar acessando dois lugares, e até mesmo aumentando a possibilidade de venda desse pacote de sistemas integrados. Essa constatação do Gerente comercial e de marketing se relaciona com o trabalho apresentado por Weissman e Bobrowski (2009), que mencionam a capacidade de integração de sistemas no espaço em nuvens. Essa capacidade simplifica o esforço necessário para integrar aplicações relacionadas e os dados que elas gerenciam. Portanto, o ERP no formato nuvem possui a vantagem de simplificação de integração de recursos, e essa vantagem trará benefícios também relacionados a redução do número de suporte e atendimento ao cliente. Considerando o exemplo citado, ao invés da

fornecedora ter a possibilidade de erros e problemas com a aplicação web e Software X, ela passará a se preocupar apenas com o ERP no formato nuvem.

Já o Gerente financeiro levantou uma vantagem relevante, não listada na literatura, referente a possibilidade de melhoria no gerenciamento do contas a receber. Ele citou como exemplo o Software X. Quando clientes estão inadimplentes no Software X (tradicional), ele precisa identificar qual o código de licença e configurações de instalação desse cliente para bloquear o sistema até que o débito seja pago, e depois pegar as mesmas informações para desbloqueá-lo. Se determinado cliente possui várias licenças, é necessário identificar qual das licenças ele vai precisar bloquear. Já no ERP no formato nuvem, esse bloqueio poderia ser programado de maneira automática, ou seja, se o cliente não pagou até determinado dia e com prazo de até X dias úteis, o sistema automaticamente fica bloqueado para rotinas. O profissional entrevistado reforçou que se não for por programação automática, o sistema poderá ser bloqueado pelo CNPJ ou Razão Social, o que é mais fácil e rápido de identificar. Portanto, nota-se que o ERP no formato nuvem melhora as condições do fluxo financeiro da fornecedora pois, se o departamento financeiro programar os bloqueios, não há riscos de esquecer-se de bloquear clientes inadimplentes.

Conforme o Supervisor I de implantação, treinamento e suporte mencionou, os sistemas ERPs em nuvens possuem como principal vantagem para as fornecedoras a diminuição de falhas com atualizações. Isso porque o ERP em nuvem é atualizado diretamente no servidor em nuvens que todos os usuários estão utilizando, e automaticamente as atualizações ficam disponíveis para todos. Seguindo essa linha de pensamento, o Supervisor II complementou que essa vantagem também contribui para redução do nível de suporte, já que no formato tradicional, quando a atualização do software fica disponível, cada cliente precisa realizar a sua. As afirmações do Supervisor I vão ao encontro com a literatura apresentada por Mietzner et al. (2009), que afirmam que o esforço para atualizações dos ERPs em nuvens é diminuído, considerando que essas atualizações ocorrem de uma só vez para todos os usuários. Por analogia os achados desses autores se conectam com as afirmações do Supervisor II porque, se no formato tradicional a fornecedora enfrenta problemas de suporte relacionados a atualização, uma vez que cada cliente poderá acionar o suporte com problemas diversos, com o ERP na nuvem as atualizações não ficam sob responsabilidade do usuário, o que não gera chamadas de suporte.

Desse modo, fechando esse raciocínio e seguindo as premissas dos demais supervisores, o Supervisor de implantação, treinamento e suporte III identificou que outra vantagem está ligada à capacidade de padronização de configuração de utilização do sistema ERP em nuvens para

todos os usuários. No ERP tradicional, as regras de configuração de usabilidade precisam passar por adaptações dependendo de casa usuário, como tipo de sistema operacional e políticas internas de conexões e antivírus, o que no formato nuvem não ocorre. Essa afirmação se relaciona com a literatura apresentada por Bezemer et al. (2010), que mencionam a possibilidade de utilização de configurações únicas por parte das fornecedoras para ERPs no formato nuvens. Portanto, resta evidente as vantagens dos sistemas ERPs no formato nuvens relacionadas a diminuição de problemas operacionais e de atualizações, configurações e suporte.

4.2.6 Fornecimento de sistemas ERPs em nuvem - Desvantagens

Por fim, a pesquisa buscou observar e levantar a percepção e experiência dos entrevistados quanto as desvantagens que as fornecedoras terão com relação ao fornecimento de sistemas ERPs como serviço na modalidade nuvem. Nesse quesito se considera que o ideal para as empresas que fornecem sistemas ERPs é que o maior número de clientes adote o modelo em nuvem como serviço (SaaS), tanto para alavancar as competências de negócios e criar um diferencial competitivo quanto para melhorar a capacidade operacional da fornecedora (KWOK; MOHINDRA, 2008 ; BEZEMER; ZAIDMAN, 2010). Porém, as fornecedoras podem encontrar algumas desvantagens no fornecimento desse modelo de aplicação.

Novamente, em suas respostas, os diretores tratam principalmente de questões financeiras e de investimento. Para o Diretor I, a desvantagem e preocupação principal está relacionada ao alto custo inicial que as fornecedoras precisaram desembolsar em aprimoramento do espaço em nuvem, inovação e tecnologias de alta performance de conexão. Isso porque um ERP no formato nuvem obrigatoriamente precisa entregar no mínimo as mesmas condições de eficiência e eficácia do ERP no formato tradicional. O Diretor II reforçou a preocupação de um bom investimento em equipes de manutenção e suporte capacitadas e com experiência em tecnologias em nuvens. Mencionou ainda que, se a fornecedora não se preparou financeiramente, com reservas para investimentos em inovação, ela poderá perder mercado ou investir em um modelo ERP em nuvem de baixa qualidade, fazendo com que o formato nuvem torne-se um pesadelo para a fornecedora. A desvantagem relacionada aos gastos iniciais é mencionada na literatura por Bezemer e Zaidman (2010), como uma possível desvantagem ligada à preocupação das fornecedoras com os custos iniciais de reorganização das suas aplicações no formato tradicional para a nuvem, visto que se a fornecedora vai investir, precisará começar com qualidade desde o início.

Para o Gerente Comercial e Marketing e para o Gerente do Departamento Financeiro, outra desvantagem está relacionada a perda do contato mais próximo com o cliente. Esses profissionais afirmaram que, analisando o funcionamento dos ERPs no formato nuvem, a fornecedora perde a personalidade, a relação próxima com o cliente, o que pode fazer com que ele troque facilmente de sistema. Ele simplesmente pode cancelar a sua conta, de forma autônoma, sem contato ou negociação. Portanto, esses profissionais entendem que a fornecedora precisará ter mecanismos que mantenham o cliente sempre em contato com a empresa. Como exemplos citaram e-mails corporativos de datas importantes (natal, ano novo, dia dos pais, dia das mães, dia da mulher), campanhas atrativas ou *lives* em que os gestores da fornecedora apareçam para um bate-papo ou atualizações sobre a fornecedora. Outro exemplo é que a fornecedora mantenha auditorias simplificadas constantes. Por exemplo, o departamento poderia entrar em contato com os clientes via e-mail verificando se estão com problemas ou dúvidas que não foram solucionadas via suporte. Esses profissionais reforçaram que, como os valores dos ERPs no formato nuvem tendem a não variar muito de uma empresa para outra, a desvantagem acabará sendo a falta de fidelidade do cliente.

Para o Gerente do Departamento Empresarial e o para o Gerente de Computação em nuvens, uma das principais desvantagens do fornecimento do ERP no formato nuvem está ligada a possibilidade de aumento no suporte aos clientes. Como cada cliente possui uma interface diferente do mesmo ERP, isto é, já que o ERP no formato nuvem é flexível, o número de personalizações e problemas com manutenções aumentará, acarretando em maior demanda de suporte para as fornecedoras. Outra desvantagem mencionada é que se a fornecedora optar por terceirizar seus recursos de infraestrutura, ou seja, contratar uma empresa provedora de infraestrutura e plataforma precisará estudar bem a capacidade de disponibilização de recursos dessa provedora. Isso porque é difícil mensurar quanto cada cliente necessitará de recursos para suas operações. Essas desvantagens são levantadas por Kwok e Mohindra (2008) e Bezemer e Zaidman (2010), que abordam desvantagens ligadas a dificuldades das fornecedoras em mensurar recursos e os possíveis problemas com manutenções.

Já para o Supervisor de implantação, treinamento e suporte I, uma possível desvantagem está ligada ao desafio inicial de mensurar a capacidade dos recursos computacionais exigidos pelos diversos clientes que utilizaram o ERP no formato nuvem. Atrelado a essa afirmação, para o supervisores de implantação, treinamento e suporte II e III outro desafio relacionado ao ERP no formato nuvem diz respeito a dificuldade de mensuração dos erros de usabilidade provenientes das inúmeras possibilidades de customizações básicas de casa usuário. O Supervisor III citou como exemplo personalizações de relatórios, consultas, apurações ou cores

do sistema. Essas personalizações envolvem inúmeras tabelas internas dentro do banco de dados (que estará em nuvens), e esse banco deverá estar preparado para tal flexibilização. As afirmações dos supervisores relacionadas aos desafios de mensuração de recursos computacionais e de manutenção de infraestrutura vão ao encontro com a literatura mencionada por Bezemer e Zaidman (2010) e Kwok e Mohindra (2008), que identificaram aspectos limitantes e gargalos nos recursos em nuvens exigidos pelos inúmeros clientes. Portanto, é possível notar que há desafios significativos para a fornecedora disponibilizar o ERP no formato nuvens, e é importante que esse sistema passe por um período de usabilidade maior já que se trata de uma tecnologia nova no mercado de softwares.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A computação em nuvens evoluiu como um paradigma tecnológico que proporciona benefícios para inúmeras empresas. Essa evolução ocorre devido as mudanças inovadoras na maneira como serviços sob demanda são oferecidos, sem altos investimentos iniciais por parte dos usuários para sua aquisição e com custos operacionais acessíveis (BAUN et al., 2011). De acordo com Sun (2014), os benefícios da computação em nuvem provocaram uma expansão de vários tipos de serviços oferecidos em nuvem pelas fornecedoras com diferentes propriedades funcionais. O ERP em nuvem é um dos diversos modelos de tecnologia em nuvem que apresenta características vantajosas aos seus usuários (ABD ELMONEM, NASR; GEITH, 2016). Nota-se que existe uma predisposição das empresas para cada vez mais adotar os sistemas ERPs em nuvens em prejuízo da implantação tradicional, em que as infraestruturas e os sistemas são instalados nos servidores do cliente, sendo este o responsável pela sua manutenção e segurança (PINHEIRO et al., 2014).

Apesar das tendências inovadoras e benefícios para os usuários, as empresas que fornecem esse tipo de tecnologia enfrentam grandes desafios tecnológicos, pois migrar ou desenvolver um sistema ERP tradicional para o formato nuvem não é uma tarefa fácil. Assim, as fornecedoras se deparam com necessidades de caráter operacional, financeiro e estrutural neste processo. De todo modo, esse poderá ser um novo modelo de entrega de software que contribuirá para o crescimento do mercado de softwares e principalmente para manter as empresas fornecedoras competitivas em um mercado que exige inovações tecnológicas constantes. Como toda tecnologia da informação, a empresa que fornece o ERP em nuvens desfrutará de inúmeras vantagens e desvantagens em disponibilizar esse tipo de tecnologia.

Neste contexto, essa pesquisa teve como principal objetivo identificar as necessidades, vantagens e desvantagens do fornecimento de um sistema baseado em computação em nuvens para uma empresa desenvolvedora e fornecedora de sistemas ERP. Compreende-se que esse propósito foi alcançado, uma vez que a pesquisa foi capaz de identificar achados relevantes para as fornecedoras entregarem esse tipo de tecnologia.

Foram identificadas como principais necessidades operacionais, financeiras e estruturais para a empresa fornecedora os investimentos iniciais para composição de um time de infraestrutura de banco de dados com conhecimentos em ERP físico e nuvem. Além disso, faz-se necessário um novo time de suporte e criatividade para fornecer o ERP em nuvem como um novo modelo de negócio. Outras necessidades incluem configurações padronizadas e flexibilização de customizações e a criação de contratos de serviço que garantam condições de disponibilidade, funcionalidade, desempenho, formas de pagamentos e qualidade. As necessidades relacionadas a investimentos em inovação tecnológica também foram identificadas como relevantes, já que o ERP em nuvens precisará ser constantemente atualizado no quesito usabilidade.

Já a principal vantagem identificada para as fornecedoras está ligada à segurança. Isso porque no ERP em nuvem toda infraestrutura ficará sobre a responsabilidade de uma empresa terceira (provedora da nuvem). Essa terceira (provedora) conta com conhecimentos e recursos para prover a melhor segurança possível aos clientes finais. Outras vantagens incluem maximização de lucros proveniente de customizações e aumento da demanda, aumento do *Market-Share*, já que será oferecido um novo produto de software que atenderá as pequenas e médias empresas, e a criação de APIs para os clientes poderem acessar informações concatenadas e rápidas. Vantagens relacionadas as atualizações mais rápidas e menos trabalhosas, facilitação do acesso aos dados e integração com outros bancos de dados, redução de custos com infraestrutura e redução de custos com gerenciamento do banco de dados também são achados relevantes desse trabalho.

Quanto as desvantagens, a principal é que os usuários precisam tomar cuidado ao adquirirem esse tipo de tecnologia, considerando que alguns softwares estão apenas conectados em uma plataforma web e não são aplicações em nuvens. Essa diferença pode levar a problemas de conexão, desempenho e qualidade para os usuários. Outras desvantagens auferidas por essa pesquisa para fornecimento de um ERP baseado em computação em nuvens incluem os elevados custos iniciais com formação de novas equipes, a perda de pessoalidade, a dificuldade de mensuração de recursos de usabilidade, isto é, quanto cada cliente vai utilizar de espaço e capacidade de processamento da nuvem, problemas com manutenções do servidor em nuvens, limitações computacionais e mensuração dos custos de usabilidade.

Dessa forma, entende-se que a pesquisa demonstrou que as empresas fornecedoras de sistemas ERP possuem inúmeras necessidades, vantagens e desvantagens que precisam ser exploradas e que poderão impactar diretamente na evolução de seu mercado. Nota-se que as fornecedoras precisam investir em suas tecnologias e entender qual a melhor forma de fornecer

seu ERP no formato nuvem, seja terceirizando algumas rotinas (como infraestrutura e plataforma), seja desenvolvendo por si só alguns recursos para atingir o máximo de retorno que esse tipo de tecnologia pode proporcionar.

Acredita-se que essa pesquisa pôde contribuir com a literatura existente levantando achados relevantes principalmente para o cenário brasileiro de fornecedoras de sistemas ERP, que é limitado em comparação com outros países. Conforme aponta o Índice Global de Inovação (WIPO, 2021), em 2020 o Brasil ocupava a 62ª colocação, e em 2021 subiu 5 posições ocupando a 57ª posição, o que não condiz com o fato de o país estar entre as 15 maiores economias do mundo em 2022. A pesquisa buscou reforçar para a sociedade brasileira a quebra de paradigma com relação ao uso das tecnologias em nuvens, e pode servir de inspiração para o uso de outras tecnologias como inteligência artificial, *Blockchain*, Drones, Impressão 3D, Internet das Coisas, realidade aumentada, realidade virtual ou robótica. Essas são tecnologias que poderão trazer benefícios não só para as fornecedoras ou usuários comuns (indústria, comércio ou serviço), mas também para Governo, Segurança Nacional, Economia, Saúde e Educação. Já para as organizações fornecedoras, entende-se que a pesquisa pôde contribuir com a possibilidade de aprimoramento de um novo modelo de entrega de software, mais competitivo e acessível, seguro e menos oneroso e, conseqüentemente, mais lucrativo. Entende-se que esse trabalho demonstra que investimentos em inovação são necessários para impulsionar o desenvolvimento tecnológico do mercado brasileiro.

Não obstante, considera-se que a presente pesquisa possui algumas limitações, sendo possível destacar o fato de se tratar de um estudo realizado em uma fornecedora de médio porte e que gostaria de fornecer seu ERP tradicional para o formato nuvem. Outro ponto está relacionado a pesquisa ter sido conduzida apenas com um ERP focado em gestão contábil. Existem outros modelos de ERPs que fazem uma gestão mais completa, englobando todo o processo produtivo. O Software X apenas integra dados da produção, isto é, não os cria, gerencia e apura.

É possível identificar pontos que podem ser explorados em pesquisas futuras, como a avaliação de um ERP de uma fornecedora de grande porte que realiza todos os fluxos existentes em uma cadeia de suprimentos. Recomenda-se também avaliar as necessidades e impactos que as fornecedoras enfrentarão com suporte técnico do ERP em nuvem, uma vez que literatura nessa área ainda é escassa. Sugerem-se também estudos na linha dessa dissertação, que foquem em levantar os custos ou *Payback* (retorno sobre investimentos) para o fornecimento desse tipo de software, já que as fornecedoras já podem reconhecer as necessidades, vantagens e desvantagens para disponibilizar o ERP em nuvens.

Em relação aos impactos para a organização estudada, foi possível identificar que as necessidades, vantagens e desvantagens identificadas na presente pesquisa foram analisadas e revisadas pela equipe, e que a empresa gostaria de aplicar os achados dessa pesquisa no processo de implementação do Software X (tradicional) quando este tivesse a capacidade de ser fornecido no formato nuvem. Além disso, a fornecedora estudada demonstrou enorme interesse em pesquisas futuras voltadas as tecnologias em nuvem, e está acreditando em um novo modelo de negócio que a tornará mais competitiva e diminuirá a perda de clientes falta novas tecnologias.

Tratando sobre os impactos para a sociedade, entende-se que a pesquisa fornece conhecimentos que auxiliam na quebra de paradigmas sobre as tecnologias em nuvens, especificamente apresentando benefícios financeiros, de segurança, mobilidade e acesso. Assim, a pesquisa pode contribuir com o avanço tecnológico que permitirá um crescimento social através do melhor uso de tecnologias de informação.

Por fim, considera-se que a pesquisa foi de grande valia para que o pesquisador pudesse ampliar seus conhecimentos sobre tecnologia em nuvem, agregando uma visão geral dos estímulos que esse tipo de tecnologia pode trazer para todos. Além disso, a pesquisa gerou grande impacto ao demonstrar que as fornecedoras ainda desconhecem algumas necessidades, vantagens e desvantagens do ERP no formato nuvem, possibilitando ao pesquisador a chance de elaborar novos estudos e converter essa pesquisa em desenvolvimento de sua carreira acadêmica e profissional.

REFERÊNCIAS

- AL-SHARDAN, M. M.; ZIANI, D. Configuration as a service in multi-tenant *Enterprise Resource Planning* system. **Lecture Notes on Software Engineering**, v. 3, n. 2, p. 95, 2015.
- ALBAR, A. M.; HOQUE, M. R. Factors affecting cloud ERP adoption in Saudi Arabia: An empirical study. **Information Development**, v. 35, n. 1, p.150-164. 2019.
- AL-GHOFAILI, A. A.; AL-MASHARI, M. A. ERP system adoption traditional ERP systems vs. cloud-based ERP systems. In Innovative Computing Technology (INTECH). **Fourth International Conference on IEEE**. p.135-139, 2014.
- ALSADI, M. **Uma estrutura para aplicar o planejamento de recursos empresariais baseado em nuvem nas empresas de manufatura dos Emirados Árabes Unidos - uma abordagem de caso**. 2018. 224 p. Tese (Doutorado em Arquitetura, Computação e Engenharia).UEL, Londres, 2018.
- ARMBRUST, M.; FOX, A.; GRIFFITH, R.; JOSEPH, A.; KATZ, R. Above the clouds: A Berkeley view of cloud computing. Technical Report n. UCBEACS - 2009-28. CA (US): University of California, Berkeley – **Electrical Engineering and Computer Sciences**, 2009.
- AULBACH, S.; JACOBS, D.; KEMPER, A.; SEIBOLD, M. A comparison of flexible schemas for software as a service. In: Proceedings of the 2009 ACM SIGMOD. **International Conference on Management of data**. p. 881-888. 2009.
- BEZEMER, C.; ZAIDMAN, A. Multi-tenant SaaS applications: maintenance dream or nightmare?. In: **Proceedings of the joint ercim workshop on software evolution (evol) and international workshop on principles of software evolution (iwps)**p. 88-92. 2010. ACM. ISBN 978-1-4503-0128-2. doi: <http://doi.acm.org/10.1145/1862372.1862393>. URL <http://doi.acm.org/10.1145/1862372.1862393>.
- BEZEMER, C.; ZAIDMAN, A.; PLATZBEECKER, B.; HURKMANS, T. Enabling multi-tenancy: An industrial experience report. In: **2010 IEEE International Conference on Software Maintenance**. IEEE, p. 1-8. 2010.
- BOND, J. **The enterprise cloud: best practices for transforming legacy IT**. [S.l.]: O'Reilly Media, 2015.
- BOZA, A.; CUENCA, L.; POLER, R.; MICHAELIDES, Z. The interoperability force in the ERP field. **Enterprise Information Systems**, v. 9, n. 3, p. 257-278, 2015.
- BRAMBILLA, F. R.; PERROT, L. W. *Enterprise Resource Planning (ERP): estudo de casos múltiplos em diferentes segmentos de negócio*. **Desenvolve Revista de Gestão do Unilasalle**, v. 2, n. 1, p. 113-132, 2013.
- BREITGAND, D.; GOLDSTEIN, M.; HENIS, E.; SHEHORY, O. Performance management via adaptive thresholds with separate control of false positive and false negative errors. In: **2009**

IFIP/IEEE International Symposium on Integrated Network Management. IEEE, p. 195-202. 2009.

CAPELLI, A. L.; STORK, E.; SCHUNSKI, F.; TOAZZA, M.; LEONI, T. Implementação e Avaliação do Sistema ERP-SAP na empresa John Deere Brasil-Fábrica de Tratores. Caderno de Administração. **Revista da Faculdade de Administração da FEA**, v. 8, p. 38-49. 2014.

CHANDRAKUMAR, T.; PARTHASARATHY, S. An approach to estimate the size of ERP package using package points. **Computer Standards & Interfaces**, v. 47, p 100–107, 2016.

CHANDRAKUMAR, T.; PARTHASARATHY, S. A Framework for Evaluating Cloud Enterprise Resource Planning (ERP) Systems. In: **Continued Rise of the Cloud, Computer Communications and Networks**. Springer London, p. 161–175, 2014.

CHANG, Y.W. O que leva as organizações a mudar para sistemas ERP em nuvem? Os impactos dos facilitadores e inibidores. **Journal of Enterprise Information Management**, v. 33, n. 3, p. 600-626, 2020. <https://doi.org/10.1108/JEIM-06-2019-0148>

CHANG, Y.W.; HSU, P.Y.; HUANG, S.H.; CHEN, J. Determinantes da intenção de mudança para computação em nuvem em grandes empresas. **Data Technologies and Applications**, v. 54, n. 1, p. 16-33, 2019. <https://doi.org/10.1108/DTA-12-2018-0104>

CHIEN, T.; TSENG, H. How Can We Successfully Implement the ERP Activity?. In: **2009 IEEE International Conference on e-Business Engineering**. IEEE, p. 295-300. 2009.

CHO, V.; CHAN, A. An integrative framework of comparing SaaS adoption for core and non-core business operations: An empirical study on Hong Kong industries. **Information systems frontiers**, v. 17, n. 3, p. 629-644, 2015.

CHONG, F.; CARRARO, G.; WOLTER, R. Arquitetura de dados multilocatária. **Biblioteca MSDN, Microsoft Corporation**, p. 14-30, 2006.

CHOPRA, S.; MEINDL. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Estratégia, Planejamento e Operação**. 6ª ed. Prentice Hall, 2016.

CHOUDHARY, S. K.; JADOUN, R. S. Study about the types of information technology service for supply chain management. In: **Paper presented at the Lecture Notes in Engineering and Computer Science**, 2016.

COOPER, D. R.; SCHINDLER, P. S. **Métodos de Pesquisa em Administração-12ª edição**. McGraw Hill Brasil, 2016.

CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. **Administração de Produção e Operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2011.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

DAI, J.; WEI, Y.; LIU, W. Application of the supply chain in the construction business based ERP. In: **International Conference on Smart Grid and Electrical Automation, ICSGEA**, 75-77, 2016.

DAVENPORT, T. H. Putting the Enterprise into the Enterprise System, **Harvard Business Review**, v.76, n.4, p. 121–131, 1998.

DEMI, S.; HADDARA, M. Do cloud ERP systems retire? An ERP lifecycle perspective. **Procedia computer science**, v. 138, p. 587-594, 2018.

DE OLIVEIRA, E. T.; RODELLO, I. A. Fatores críticos de sucesso para implantação de sistemas ERP baseados em nuvem: Um estudo com empresas brasileiras. In: **2018 13ª Conferência Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação (CISTI)** . IEEE, p. 1-6. 2018.

DUAN, J.; FAKER, P.; FESAK, A.; STUART, T. Benefícios e desvantagens dos sistemas ERP baseados em nuvem em comparação com os tradicionais. **Anais do curso 2012-13 sobre Planejamento Avançado de Recursos** , 2013.

ELRAGAL, A.; HADDARA, M. The Impact of ERP Partnership Formation Regulations on the Failure of ERP Implementations. **Procedia Technology**, v. 9, p. 527– 535, 2013.

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

FULLMANN, C.; RITZMAN, L.; KRAJEWSKI, L.J; MACHADO, M.A; MOURA, R.A. **Mrp/Mrpii, Mrp+ Jit+ Kanban), Opt E Gdr**. São Paulo: IMAM. 1989.

GARTNER. **Gartner Says Worldwide Public Cloud Services Market to Grow 18 Percent in 2017**. Disponível em: <https://www.gartner.com/newsroom/id/%203616417>. Acesso em: 10 de julho de 2021.

GESVINDR, D.; BUHNOVA, B. Performance challenges, current bad practices, and hints in paas cloud application design. **ACM SIGMETRICS Performance Evaluation Review**, v 43, n 4, p.3-12. 2016. doi: 10.1145/2897356.2897358.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

GIRIRAJ, M.; MUTHU, S. From cloud computing to cloud manufacturing. In: **Communications in Computer and Information Science, 330 CCIS**, v.1, p.303–312, 2012.

GUO, Z.; DAN, M.A. Um modelo de competição entre software perpétuo e software como serviço. **Mis Quarterly** , v. 42, n. 1, pág. 101, 2018.

GUTIERREZ, A.; BOUKRAMI, E.; LUMSDEN, R. Technological, organisational and environmental factors influencing managers' decision to adopt cloud computing in the UK. **Journal of Enterprise Information Management**, v. 28, n.6, p. 788-807 2015.

HALL, R.W. **Zero Inventories**. Homewood, Illinois, 1983.

HAMEED, M.; CONSELHO, S. Avaliar a influência das características ambientais e do CEO para a adoção da tecnologia da informação nas organizações. **Revista de gestão e inovação tecnológica** , v. 7, n. 1, pág. 64-84, 2012.

HARRIS, F. W. Operations and cost. **Factory management series**, v. 48, p. 52, 1915.

- HARRIS, I.S.; AHMED, Z. Uma arquitetura aberta de vários inquilinos para alavancar as pequenas e médias empresas. **European Journal of Scientific Research** , v. 65, n. 4, p. 601-610, 2011.
- HASAN, N.; MIAH, S.J.; BAO, Y.; HOQUE, M.R. Fatores que afetam o sucesso pós-implementação de sistemas de planejamento de recursos empresariais: uma perspectiva de desempenho de processos de negócios. **Sistemas de Informação Empresarial** , v. 13, n. 9, pág. 1217-1244, 2019.
- HSU, C.L.; LIN, J. C.C. Factors affecting the adoption of cloud services in enterprises. **Information Systems and e-Business Management**, v. 14, n 4, p. 791-822, 2016.
- HUSTAD, E; OLSEN, D. H. Critical issues across the ERP life cycle in small-and-medium-sized enterprises: Experiences from a multiple case study. **Procedia Technology**, v. 9, p. 179-188, 2013.
- JASTI, A.; SHAH, P.; NAGARAJ, R.; PENDSE, R. Security in multi-tenancy cloud. In: **44th Annual 2010 IEEE International Carnahan Conference on Security Technology**. IEEE, p. 35-41. 2010.
- KANINGU, C.; WARUE, B.; MUNGA, J. Factors Influencing Competitive Advantage of Savings and Credit Cooperatives Organizations (Saccos) in Kenya (Case study of Deposit Taking SACCOs in Nairobi County). **International Journal of Business Management and Finance**, v. 1, n. 1, 2019.
- KINUTHIA, N.; CHUNG, S. An empirical study of technological factors affecting cloud *Enterprise Resource Planning* systems adoption. **Information Resources Management Journal** v.30, n. 2, p. 1-22, 2017.
- KWOK, T.; MOHINDRA, Ajay. Resource calculations with constraints, and placement of tenants and instances for multi-tenant SaaS applications. In: **International Conference on Service-Oriented Computing**. Springer, Berlin, Heidelberg, p. 633-648.2008.
- LAKATOS, E.; MARCONI, M. **Fundamentos de Metodologia Científica**. São Paulo:Atlas, 1992.
- LAKATOS, E.; MARCONI, M. **Metodologia do trabalho científico: projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2017.
- LAUDON, K. C.; LAUDON, J. P. **Sistemas de informação gerenciais**. 11. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2014.
- LEE, S.G.; CHAE, S.H.; CHO, K.M. Drivers and inhibitors of SaaS adoption in Korea. **International Journal of Information Management**, v. 33, n. 3, p. 429-440, 2013.
- LEWIS, G. A. Cloud computing. **Computer**, v. 50, n. 5, p. 8-9, 2017.
- LIN, A.; CHEN, N.C. Identifying the security risks associated with governmental use of cloud computing. **International Journal of Information Management**, v. 32, n. 6, pp. 533-540, 2012.

LI, X. H.; LIU, T.C.; LI, Y.; CHEN, Y. SPIN: Service performance isolation infrastructure in multi-tenancy environment. In: **International Conference on Service-Oriented Computing**. Springer, Berlin, Heidelberg, p. 649-663. 2008.

MAJOR, M. J.; VIEIRA, R. **Contabilidade e Controle de Gestão**. E. Editora, Ed.2o, 2017.

MALIK, M. I.; WANI, S. H.; RASHID, A. CLOUD COMPUTING-TECHNOLOGIES. **Jornal Internacional de Pesquisa Avançada em Ciência da Computação**, v. 9, n. 2, 2018.

MARCIAL, E. C.; PINHEIRO, C. C. M.; NASCIMENTO, M. E. M.; MENEZES, J. T. M. Estudo de viabilidade de rede de bibliotecas em nuvem da administração pública federal. **Revista Ibero-Americana de Ciência da Informação**, v. 24, n. 2, p. 161-143, 2016.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed.-São Paulo: Atlas, 2003.

MARTINS, A. R.; THEOPHILO, R.A. **Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas**. São Paulo: Atlas, 3ª ed, 2016.

MARTINS, R. A. Princípios da Pesquisa Científica. In **CAUCHICK MIGUEL, P. A. (Org.) Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações**. Rio de Janeiro: Elsevier, cap. 1, p. 06-31. 2012.

MARTINS, R.; OLIVEIRA, T.; THOMAS, M.; TOMAS, S. Firms continuance intention on SaaS usean empirical study. **Information Technology and People**, v. 32, n. 1, p. 189-216, 2019.

MELL, P.; GRANCE, T. The nist definition of cloud computing. **National Institute of Standards and Technology**. 2011.

MIETZNER, R.; UNGER, T.; TITZE, R.; LEYMAN, F. Combining different multi-tenancy patterns in service-oriented applications. In: **2009 IEEE International Enterprise Distributed Object Computing Conference**. IEEE, p. 131-140. 2009.

MIJAC, M.; PICEC, R.; STAPIC, Z. Desafios de customização do sistema ERP na nuvem. In: **Conferência da Europa Central sobre Sistemas de Informação e Inteligentes**. Faculdade de Organização e Informática Varazdin, p. 132, 2013.

MORAES, J. P. Tecnologia da informação, sistemas de informações gerenciais e gestão do conhecimento com vistas à criação de vantagens competitivas: revisão de literatura. **Revista Visão: Gestão Organizacional** v.7, n.1, p. 39-51, 2018.

MOTAHARI-NEZHAD, H. R.; STEPHENSON, B.; SINGHAL, S. Outsourcing business to cloud computing services: Opportunities and challenges. **IEEE Internet Computing**, v. 10, n. 4, p. 1-17, 2009.

MOTWANI, J.; SUBRAMANIAN, R.; GOPALAKRISHNA, P. Critical factors for successful ERP implementation: Exploratory findings from four case studies. **Computers in Industry**, v.56, n 6, p. 529–544, 2005.

- MUKAILA, A.; SIDIKAT LARABA, A. Small and Medium Scale Enterprises as A Survival Strategy for Employment Generation in Nigeria. **Journal of Sustainable Development**, v. 4, n. 1, p. 200, 2011.
- NEUHAUS, C.; SILVA, M.; PACHECO, D. Implicações de manufacturing execution systems na gestão da qualidade industrial. **Gestão, Inovação e Tecnologias**, v.4, n.5, p.1489–1500, 2014. <http://dx.doi.org/10.7198/S2237-0722201400050016>
- NIST-USA. **Guidelines for smart grid cyber security**. National Institute of Standards and Technology Interagency Report 7628. v.1, n.1, p. 290, 2014.
- ORLICKY, J. **Material Requirements Planning**. McGraw Hill, **New York**, 1975.
- PARRA FILHO, D.; SANTOS, J. A. **Metodologia Científica**. Cengage Learning, 2011.
- PATEL, A.; SEYFI, A.; TEW, Y.; JARADAT, A. **Comparative study and review of grid, cloud, utility computing and software as a service for use by libraries**. *Library Hi Tech News*, v. 28, n.3, p.25-32, 2011.
- PENG, G. C. A.; GALA, C. Cloud ERP: um novo dilema para as organizações modernas?. **Journal of Computer Information Systems** , v. 54, n. 4, pág. 22-30, 2014.
- PEREIRA, J. SILVA, E.O; BATISTA, T.; DELICATO, F.C.; PIRES, P.F.; KHAN, S.U. Cloud Adoption in Brazil. **IT Professional**, v. 19, n. 2, p. 50-56, 2017.
- POSTON, R.; GRABSKI, S. Financial impacts of *Enterprise Resource Planning* implementations. **International Journal of Accounting Information Systems**, v.2, n.4, p. 271–294, 2001.
- RACHID, M. **Uma breve história da Cloud Computing**. Imasters, 2017.
- RANGEL, R. S.; BATISTA, S. C. F.; PEIXOTO, G. T. B. Análise de Dois Ambientes de Aprendizagem Baseada em Computação em Nuvem. IX CITI-Congresso Integrado de Tecnologia da Informação. 2017. **Essentia Editora** , <<http://www.essentiaeditora.iff.edu.br/index.php/citi/article/view/11282/8787>>. Acesso em: 04 mai. 2022.
- RANJAN, S.; JHA, V. K.; PAL, P. Literature review on ERP implementation challenges. **International Journal of Business Information Systems**, v. 21, n. 3, p. 388-402, 2016.
- RALSTON, D. Uma breve história dos sistemas de controle de fabricação. **Jornal do Instituto de Controle de Gestão de Operações** p. 13–16, 1996.
- RELICH, M.K.; WITKOWSKI, S.; SANIUK, J.; ŠUJANOVÁ. Material Demand Forecasting: An ERP System Perspective. **Applied Mechanics and Materials**, v. 527, p. 311-314, 2014.
- REY ARENAS, N. **La contratación de servicios de cloud computing: movimientos internacionales de datos y gestión de riesgos de privacidad y seguridad**. 2017. Tesis (doctorado en derecho) - Universidad Complutense de Madrid, Madrid, 2017.
- RICHARDSON, J. **A pesquisa qualitativa crítica e válida**. Pesquisa Social. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 2012.

RODRIGUES, G. C.; GALDINO, L. R.; NETO, J. M. F. A. Aplicação da computação em nuvem em pequenas e médias empresas: revisão sistemática. **Prospectus (ISSN: 2674-8576)**, v. 1, n. 1, p. 1-30, 2019.

ROSELLI, K; CERQUEIRA, L. S. Avaliação do impacto da implementação do sistema ERP em uma empresa de comércio exterior na cidade de Rio Grande-RS. **Revista de Tecnologia Aplicada**, v. 5, n. 3, p. 27-45, 2017.

RUIVO, P.; RODRIGUES, J.; OLIVEIRA, T. The ERP Surge of Hybrid Models-An Exploratory Research into Five and Ten Years Forecast. **Procedia Computer Science**, v.64, p. 594-600.2015

RUSU, L.; GERŐCS-SZÁSZ, E. ESTENDIDO ERP COM RESTFUL WEB SERVICES ESTUDO DE CASO: WINMENTOR ENTERPRISE®. **Journal of Information Systems & Operations Management** , p. 249-256, 2018.

SADIGHI, M. Accounting system on cloud: A case study. In: **2014 11th International Conference on Information Technology: New Generations**. IEEE, v. 11, p. 629-632, 2014.

SACCOL, A.; PEDRON, C.; LIBERALI NETO, G.; MACADAR, M.; Cazella, S. Avaliação do Impacto dos Sistemas ERP sobre Variáveis Estratégicas de Grandes Empresas no Brasil. **Revista de Administração Contemporânea (RAC)**, v. 8, p. 9-34, 2004.

SAFARI, F.; SAFARI, N.; HASANZADEH, A. The adoption of software-as-a-service (SaaS): ranking the determinant. **Journal of Enterprise Information Management**, v. 28, n. 3, p. 400-422, 2015.

SEBRAE. Anuário do trabalho nos pequenos negócios: 2018. **Brasília, DF**, 2018, Disponível em<<https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Anexos/Anu%C3%A1rio%20do%20Trabalho%20nos%20Pequenos%20Neg%C3%B3cios%202016%20VF.pdf>>. Acesso em: 15. Jul. 2021.

SENA, A., GUARNIERI, P. *Enterprise Resource Planning* governamental: a percepção dos servidores atuantes no Projeto Ciclo do Ministério da Justiça quanto à implementação. **Revista da Adm Pública**, v. 49, n.1, p.207-230, 2015.

SIDHU, J.; SINGH., Sarbjeet. Using the improved PROMETHEE for selection of trustworthy cloud database servers. **Int. Arab J. Inf. Technol.**, v. 16, n. 2, p. 194-202, 2019.

SILVA, G.; LANO, N.; CAVALHEIRO, G.G.; GOLDMAN, A. Estudo de viabilidade do uso de Raspberry PI na névoa. In: **Anais do XX Simpósio em Sistemas Computacionais de Alto Desempenho**. SBC, 2019. p. 204-215.

SLACK, N; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. 3ª Edição, São Paulo: Atlas, 2009.

SOARES, A. M. G.; **A importância do Enterprise Resource Planning nas pequenas e médias empresas: o caso Tridec**. 2013. 120 p. Dissertação (Mestrado em Gestão Empresarial). IPC, Coimbra, 2013.

SODOMKA, P.; KLČOVÁ, H. ERP system for production of world-renowned sewing machines: A case study. In: **Paper presented at the Proceedings of the 27th International**

Business Information Management Association Conference - Innovation Management and Education Excellence. From Regional Development Sustainability to Global Economic Growth, IBIMA, p.1049-1057, 2016.

SOMU, N.; KIRTHIVASAN, K.; SRIRAM, V. S. S. A computational model for ranking cloud service providers using hypergraph-based techniques. **Future Generation Computer Systems**, v. 68, p.14-30, 2017. doi: 10.1016/j.future.2016.08.014.

SØRHELLER, V.U, HOVIK, E.J; HUSTAD, E.; VASSILAKOPOULOU. P. Implementando soluções de ERP em nuvem: uma revisão de preocupações sociotécnicas. **Procedia informática** , v. 138, p. 470-477, 2018.

SOUZA, P. M.; VASCONCELOS, M. C. R. L.; TAVARES, M. C.; CARVALHO, R. B.; GUIMARÃES, E. R. Contribuições dos sistemas *Enterprise Resource Planning* para a gestão da informação e do conhecimento: um estudo em uma empresa de pequeno porte na área gráfica. **Perspectivas em Gestão & Conhecimento**, v. 3, n. 3, p. 109-127, 2013.

SUN, W. ZHANG, X.; GUO, C.J; SUN, P.; SU, H. Software as a service: Configuration and customization perspectives. In: **2008 IEEE Congress on Services part ii (services-2 2008)**. IEEE, 2008. p. 18-25.

THOMÉ, B.; HENTGES, E.; GRIEBLER, D. Computação em Nuvem: análise comparativa de ferramentas open source para iaas. **11th Escola Regional de Redes de Computadores (ERRC)**, p. 4, 2013.

TSAI, W.; SHAO, Q.; ELSTON, J. Prioritizing service requests on cloud with multi-tenancy. In: **2010 IEEE 7th International Conference on E-Business Engineering**. IEEE, p. 117-124. 2010.

TURBAN, E.; RAINER, R. K.; POTTER, R. E. **Administração de tecnologia da informação: teoria e prática**. Elsevier, 2005.

TURRIONI, J. B.; MELLO, C. H. P. **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção**. Itajubá: Unifei, 2012.

VAQUERO, L. M.; RODERO-MERINO, L.; CACERES, J.; LINDNER, M. A Break in the Clouds: Towards a Cloud Definition. In: **SIGCOMM Computer Communication Review**. New York, NY, (US): ACM, v. 39, n. 1, p. 50-55, 2009.

VOLLMANN, T. E.; WARD, P. T.; MILLER, J. G. Mapping manufacturing concerns and action plans. **International Journal of Operations & Production Management**, v.8, n. 6, p.5-18, 1988.

WEISSMAN, C. D.; BOBROWSKI, S. The design of the force. com multitenant internet application development platform. In: **Proceedings of the 2009 ACM SIGMOD International Conference on Management of data**, p. 889-896,2009.

WILSON, R.H. A scientific routine for stock control. **Harvard Business Review** v.13, n.1, p. 116–128. 1934.

WILSON, J. M., **Encyclopedia of Production and Manufacturing Management**. Kluwer Academic Publishers, Boston, 2000.

WIPO. **The Global Innovation Index 2021: Innovation Feeding the World**. 2021. Disponível em: < <https://www.globalinnovationindex.org/gii-2020-report>>. Acesso em: 05 fev. 2022.

YIN, R. K. **Estudo de Caso-: Planejamento e métodos**. Bookman editora, 2015.

YIN, R. K. **Estudo de caso – planejamento e métodos. (2Ed.)**. Porto Alegre: Bookman. 2001.

ZHANG, Li; FAN, Haimeng; XUE, Chen. A tendência de desenvolvimento do novo sistema ERP em nuvem de aplicativos de integração de formato de varejo. In: **1ª conferência internacional sobre negócios, economia, ciência da gestão (BEMS 2019)**. Imprensa Atlântida . v.80, n.1, p. 1-6, 2019.

ZHENG, J.; LI, X.; ZHAO, X.; ZHANG, X.; HU, S. A pesquisa e aplicação de uma plataforma de gerenciamento de recursos de ensino baseada em SaaS. In: **2010 5ª Conferência Internacional sobre Ciência da Computação e Educação** . IEEE, p. 765-770, 2010.

APÊNDICE A - ROTEIRO DE ENTREVISTA

Dizer o nome, cargo que ocupa e quanto tempo exerce a função.

1 - As empresas que investem em sistemas ERPs com instalação tradicional (física) buscam como principal objetivo alcançar resultados ou melhorias de caráter operacional, tático e estratégico para tomar decisões mais assertivas através de dados disponibilizados em tempo real. Em sua opinião, quais são as vantagens dos sistemas ERPs com instalação tradicional para os clientes?

2 - Inúmeras são as vantagens e desvantagens que os sistemas ERPs podem proporcionar para as empresas. As desvantagens, de acordo com a literatura, têm caráter financeiro, estrutural e cultural na maioria dos casos, e podem comprometer o fluxo de produção, finanças e de informação da organização. Em sua opinião, quais são as desvantagens dos sistemas ERPs com instalação tradicional (física) para os clientes?

3 - A computação em nuvem tem o objetivo de estabelecer novos padrões de uso de hardware e software, visto que antes os recursos, localização, processamento e armazenamento de dados eram instalados nos computadores da própria empresa em grandes parques tecnológicos físicos, e agora eles podem ser operacionalizados por aplicações na internet. Isso gera mais disponibilidade, processamento, armazenamento, localização e escalabilidade de recursos, o que significa aumentar a capacidade do sistema em ordenar cargas maiores de processamento sempre que preciso. Em sua visão, qual o impacto dessa tecnologia para as empresas fornecedoras de sistemas ERPs?

4 - O surgimento da computação em nuvem trouxe um novo modelo de ERP que passou a ser vendido no mercado pelas empresas fornecedoras de software no formato ERP como serviço (SaaS). Os sistemas ERPs em nuvem são sistemas que funcionam via internet e que são acessados através de uma conexão com algum navegador. São softwares ideais para empresas que estão iniciando suas atividades, para pequenas e médias empresas ou para empresas que estão começando uma nova unidade de negócio e não querem investir em infraestrutura tecnológica de hardware. Na sua percepção, quais as vantagens para as empresas usuárias dessa tecnologia?

5 - Os sistemas ERPs representam um avanço no mercado de tecnologia da informação uma vez que possuem vantagens atrativas para as organizações que o adquirem. Porém, como toda tecnologia possui prós e contras, no caso de sistemas via computação em nuvem não poderia ser diferente. Na sua percepção, quais as desvantagens para as empresas usuárias dessa tecnologia?

6 - Os modelos de ERPs fornecidos como SaaS se tornarão padrão da infraestrutura de TI de muitas organizações, e têm potencial também de se tornar uma alternativa de tecnologia convencional, substituindo as intermináveis implementações por um modelo baseado e hospedado na web, ou seja, muitos dos serviços de TI serão terceirizados para as empresas fornecedoras da nuvem. Na sua visão, quais são as necessidades operacionais, financeiras e estruturais que as fornecedoras enfrentam para oferecer sistemas ERPs tradicionais na modalidade nuvens?

7 - Como se vê, as fornecedoras de sistemas ERPs com instalação tradicional enfrentam um caminho árduo para conseguirem inovar. Porém, os benefícios competitivos em relação aos custos, qualidade de software oferecido aos clientes e controle do software são os que mais influenciam essas fornecedoras a trabalhar em um novo produto. Na sua opinião, quais são as vantagens que as fornecedoras terão com relação ao fornecimento de sistemas ERPs como serviço na modalidade nuvem?

8 - O ideal para as empresas que fornecem sistemas ERPs é que o maior número de clientes adote o modelo em nuvem como serviço (SaaS), tanto para alavancar as competências de negócios quanto para melhorar a capacidade operacional da fornecedora. Porém, as fornecedoras podem encontrar algumas desvantagens no fornecimento desse modelo de aplicação. Na sua opinião, quais são as desvantagens que as fornecedoras terão com relação ao fornecimento de sistemas ERPs como serviço na modalidade nuvem?