

**ANÁLISE DOS BENEFÍCIOS DA IMPLANTAÇÃO DO ERP
CORPORATIVO EM *CLOUD COMPUTING***

**ANALYSIS THE BENEFITS OF IMPLEMENTATION CORPORATE'S
ERP IN CLOUD COMPUTING**

**ANÁLISIS DE LOS BENEFICIOS DE DESPLEGAR ERP
CORPORATIVO EN CLOUD COMPUTING**

Alcidis Ferreira da Costa¹
Napoleão Verardi Galeale²

Artigo recebido em abril de 2021
Artigo aceito em julho de 2021

RESUMO

A finalidade do presente artigo se centra em identificar em empresa do setor de *e-commerce*, os problemas de manutenção de ERP em servidor próprio, comparativamente aos benefícios e custos de implantação do mesmo ERP em *Cloud Computing*. Os estudos foram desenvolvidos em uma empresa de São Paulo/SP, que adota como objeto social o comércio eletrônico de produtos em geral, que vinha enfrentando dificuldades ligadas ao desempenho do ERP mantido em servidor próprio. A migração para nuvem trouxe ganho de *performance* ao eliminar problemas como lentidão e redução do tempo em que o sistema e suas integrações ficavam inoperantes, ao passo que, aumentou os gastos com tecnologia da informação ligados ao ERP corporativo.

Palavras Chave: Sistemas Integrados. ERP. Computação em nuvem.

ABSTRACT

The purpose of this article focuses on identifying, in a company in the e-commerce sector, the problems of maintaining ERP on its own server, compared to the benefits and costs of implementing the same ERP in Cloud Computing. The studies were carried out in a company in São Paulo/SP, which adopts the electronic commerce of products in general as its social object, which had been facing difficulties related to the performance of the ERP maintained on its own server. The migration to the cloud brought performance gains by eliminating problems such as slowness and reducing the time the system and its integrations were inoperative, while it increased spending on information technology linked to the corporate ERP.

Keywords: Integrated Systems. ERP. Cloud computing.

¹ Mestrando em Ciências Contábeis, Controladoria e Finanças – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.
E-mail: alcidis.ferreira@gmail.com.

² Professor e Pesquisador - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC-SP e Centro Paula Souza.
E-mail: nvg@galeale.com.br.

RESUMEN

El propósito de este artículo se centra en identificar, en una empresa del sector del comercio electrónico, los problemas de mantener un ERP en su propio servidor, frente a los beneficios y costos de implementar el mismo ERP en Cloud Computing. Los estudios se realizaron en una empresa de São Paulo / SP, que adopta como objeto social el comercio electrónico de productos en general, que venía enfrentando dificultades relacionadas con el desempeño del ERP mantenido en su propio servidor. La migración a la nube trajo ganancias de rendimiento al eliminar problemas como la lentitud y la reducción del tiempo en que el sistema y sus integraciones estaban inoperativos, al tiempo que incrementó el gasto en tecnologías de la información vinculadas al ERP corporativo.

Palabras clave: Sistemas integrados. ERP. Computación en la nube.

1 INTRODUÇÃO

A empresa objeto deste estudo manifestou o desejo do compromisso de não divulgação do nome da organização e, desta forma, será denominada de empresa “X” que tem como principal objeto, o comércio eletrônico de produtos em geral, venda direta, e o resgate de pontos pelos participantes em programas de fidelidade. O sistema ERP (*Enterprise Resource Planning*) utilizado é o SAP (Systeme, Anwendungen, und Produkte in Datenverarbeitung - Sistemas, Aplicações e Produtos em Processamento de Dados) B1 (*Business One*) e os pedidos de compras e resgates são feitos em diversas plataformas que estão ligadas ao sistema de *e-commerce* desenvolvido internamente.

A situação problema enfrentada se focalizam nas constantes quedas nas integrações, com longos períodos de faturamento fora do ar, assim como a grave lentidão no ERP para processar os relatórios e executar rotinas financeiras. A teoria aplicada é os benefícios do *Cloud Computing* nas empresas.

O objetivo é o levantamento dos benefícios na resolução do problema utilizando a solução de *cloud computing*, comparativamente aos custos de manutenção do ERP corporativo, em servidor próprio ou na nuvem. O estudo será delimitado em levantar, com base em quantidade de chamados, os problemas pré e pós-implantação em nuvem, bem como comparar os custos existentes nos dois cenários.

O projeto durou 3,5 meses ou 14 semanas e teve como principal responsável o *controller* da companhia. Houve a colaboração e a participação da TI (Tecnologia da informação) interna da organização, da empresa de suporte ao sistema SAP, *outsourcing*, e dos departamentos integrados ao ERP.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste tópico se abordam os conceitos de ERP (*Enterprise Resource Planning*), *Cloud Computing* e os Benefícios do *Cloud Computing* nas empresas.

2.1 Enterprise Resource Planning (ERP)

Um sistema ERP é definido como um sistema multifuncional e corporativo operando através de um pacote de módulos integrados que oferecem suporte aos processos de negócios padrão de uma organização. (Bjelland e Haddara, 2018).

Segundo Kotb (2011, *apud* Bjelland e Haddara, 2018), um dos principais objetivos de um sistema ERP é apoiar os processos centrais e a rotina do negócio e transações através da integração de dados e processos multifuncionais no sistema.

Segundo Huber et al. (2016), o objetivo dos sistemas ERP é uma alta integração corporativa. Eles conseguem isso integrando aplicativos discretos usando um banco de dados comum. A integração inclui todas as informações em uma empresa e áreas de negócios como finanças, contabilidade, recursos humanos, operações e logística. Os sistemas ERP são, portanto, altamente centralizados.

Segundo Elragal, A.; Haddara (2012) *apud*, Bjelland e Haddara (2018), a motivação para as organizações adotarem um sistema ERP é normalmente reduzir custos, melhorar a tomada de decisões por meio de melhores relatórios, melhorar o relacionamento com o cliente, atender aos requisitos legais e de mercado e aumentar eficiência do processo.

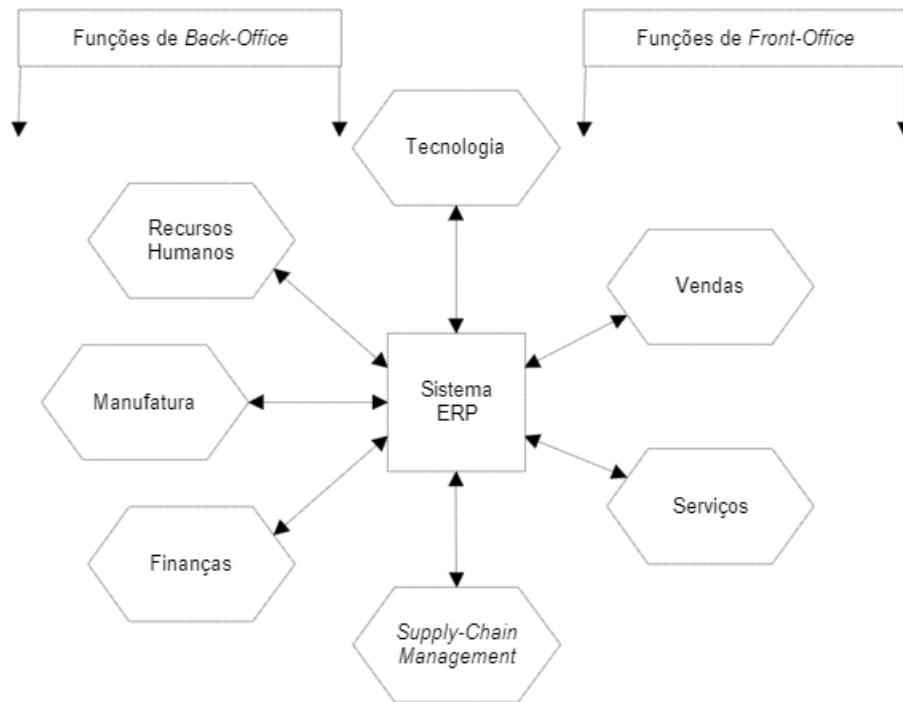
De acordo com Santos (2015) os ERPs baseiam-se na existência de bases de dados comuns que permitam partilhar a informação com diversos usuários. Dessa forma, departamento já não é “proprietário” de dados ou de sistema informático, mas todas as unidades usuárias dispõem dos recursos das informações.

Sistemas ERP, que em tradução livre significa Planejamento dos recursos da empresa, englobam *softwares* com módulos integrados aos diversos departamentos das empresas, que visam possibilitar agilidade e acuracidade no fluxo de dados, permitindo a tomada de decisões quebrando as barreiras departamentais para extração e cruzamento destas informações.

Não existem registros precisos de quando exatamente os sistemas ERP foram criados e a partir de quando a palavra ERP passou a ser utilizada. Segundo diversas pesquisas, os ERPs tiveram suas raízes na Europa e na indústria de manufatura, sendo que em 1979 a companhia alemã SAP (*Systeme, Anwendungen, und Produkte in Datenverarbeitung* - Sistemas, Aplicações e Produtos em Processamento de Dados) lançou o R/2. Nessa mesma época a IBM (*International Business Machine*) oferecia o Sistema COPIX, ambos com as características de integração típicas do que hoje se conceitua como Sistemas ERP. (PADILHA e MARINS, 2005, p. 105).

Apresentam-se na Figura 1, segundo Davenport (1998), as funcionalidades dos sistemas ERP agrupadas em funções internas (*back-office*), reunindo recursos humanos, manufatura e finanças, e funções externas (*front-office*), reunindo vendas, serviços e o gerenciamento da cadeia de suprimentos (SCM - *Supply Chain Management*).

Figura 1 – Funções do ERP



Fonte: Davenport (1998)

Segundo Correia et al. (1999), os sistemas ERP surgiram como evolução dos sistemas MRP (*Materials Requirement Planning* - Planejamento das Necessidades de Materiais) e MRP II (*Manufacturing Resources Planning*- Planejamento dos Recursos de Manufatura). Ao MRP se agregaram os módulos para cálculo preciso de capacidade e controle de chão de fábrica para fornecimento das necessidades de compras, evoluindo para o para o MRP II. Ao MRP II forma agregados novos módulos como Vendas, Finanças, Recursos Humanos e Controladoria deixando de serem sistemas unicamente usuais para manufaturas.

No final da década de 1980, um novo conceito de software foi apresentado com a finalidade de abranger todas as áreas da organização, agrupando as funcionalidades dos diversos sistemas de *software* “isolados” em um único sistema que abrangesse desde folha de pagamento, contabilidade, financeiro, compras, vendas, até os processos industriais. Assim surgiram os primeiros sistemas ERP, com o grande diferencial de substituir os diversos sistemas isolados, eliminando redundância de dados e com funcionalidades abrangentes que cobrem diversas áreas da organização de forma orientada a processos. (CORREA e SPINOLA, 2015, p. 975).

Segundo Davenport (1998) a implantação do ERP nas empresas foi impulsionada pelo *Bug* do milênio em que os Administradores poderiam continuar lutando com o desenvolvimento interno de seus softwares ou procurar por uma solução rápida para corrigir o problema com a implantação dos sistemas ERPs.

2.2 Cloud Computing

Cloud Computing é um “modelo de serviço de TI, em que os serviços de computação (*hardware e software*) são entregues sob demanda para os clientes via uma rede de dados, em

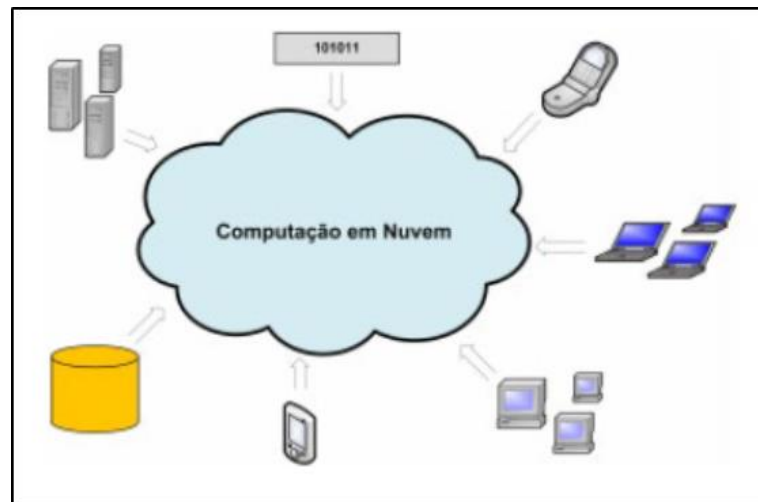
forma de autoatendimento, independente do dispositivo e localização” (MARCHISOTTI et al, 2019, p. 17).

Os usuários pagam pelo serviço como despesa operacional, sem incorrer em despesas de capital inicial significativo, assim, as despesas com TI nas organizações convertem-se de despesas de capital CAPEX (*Capital Expenditure*) para despesas operacionais OPEX (*Operational Expenditure*). (MARCHISOTTI et al, 2019).

Cloud computing ou computação em nuvem é a entrega da computação como um serviço ao invés de um produto, onde recursos compartilhados, *software* e informações são fornecidas, permitindo o acesso através de qualquer computador, *tablet* ou celular conectado à Internet. (FERNANDES, 2012)

A Figura 2 ilustra como as informações são integradas e acessadas por diferentes dispositivos conectados a internet.

Figura 2 – Integração de dispositivos a nuvem



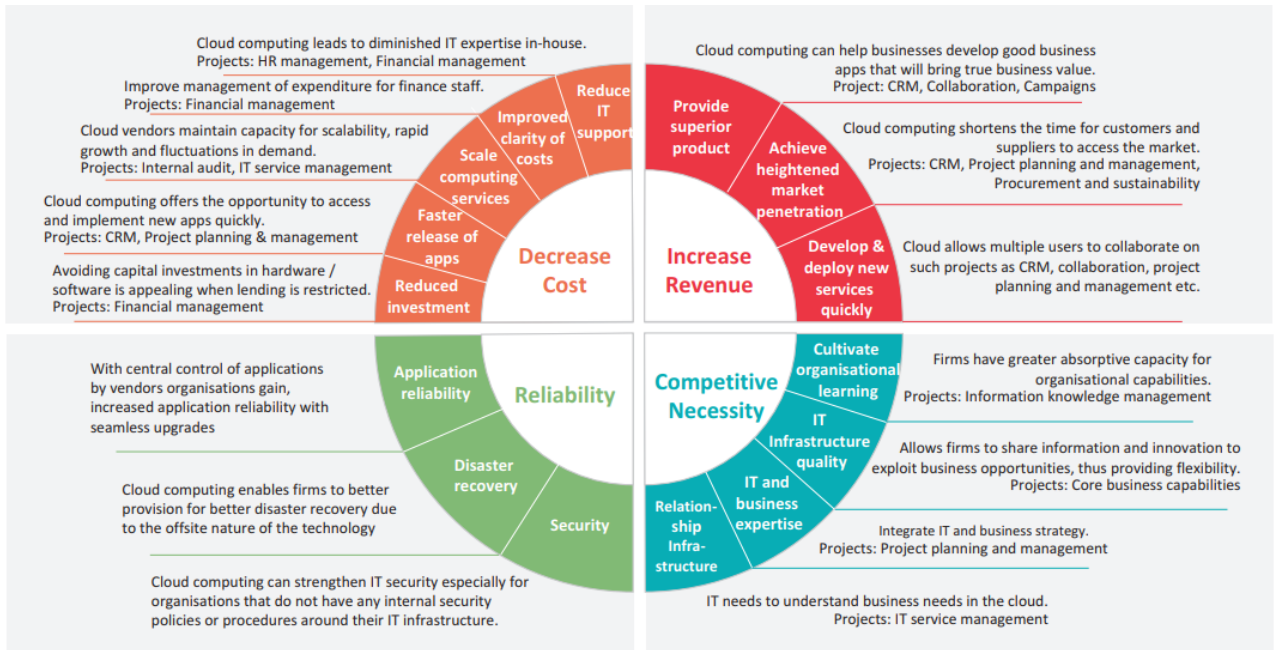
Fonte: Sousa et al (2009)

2.3 Benefícios do *Cloud Computing* nas empresas

Segundo Palos-Sánchez, P.R. (2017) o uso da tecnologia em nuvem se resume em: a) acessibilidade: pode ser feito por qualquer dispositivo, celulares, *tablets*, *laptops* ou outros, de qualquer lugar, permitindo o acesso aos serviços e informações, com disponibilidade de 24 horas, sete dias por semana e 365 dias por ano; b) *Hardware*: não é necessário armazená-lo em servidores próprios, portanto, não há a saturação do disco rígido e necessidade de ampliação de memórias.

Uma de suas vantagens do *cloud computing* nas empresas, é o melhor aproveitamento dos investimentos em *hardware*. Como a parte mais pesada do processamento fica na “nuvem”, o usuário precisa apenas de um navegador e uma boa conexão à internet para utilizar o serviço. Outra vantagem é a elasticidade. Se for necessário mais ou menos espaço para armazenamento, basta solicitar um upgrade, sem precisar da troca dos equipamentos. (FERNANDES, 2012).

A Figura 3 sintetiza os benefícios do uso do *cloud computing* nas empresas.

Figura 3 – Benefícios do *cloud computing*

Fonte: Fonte: Lynn et al (2020)

Custos – A principal vantagem e o benefício mais significativo do *cloud computing* é a economia dos custos com TI, que pode ser alcançado em empresas de qualquer porte e tamanho, por conta da economia de investimentos em CAPEX, não precisando imobilizar grandes somas de capital em estruturas de armazenamento de dados, assim como OPEX, economia de gastos operacionais ligados à manutenção e operação destas estruturas, como profissionais especializados, energia elétrica e ar condicionado.

Confiabilidade – A maioria dos provedores de serviços de *Cloud Computing* oferece um *Service Level Agreement* – SLA, bem definido que assegura um nível mínimo de serviço 24 horas por dia, sete dias por semana e 365 dias por ano, o que o torna muito mais confiável que manter uma larga infraestrutura de TI interna. Há ainda um serviço de recuperação rápida e espelhamento de servidor em outros sítios de TI, onde se um servidor falhar na Califórnia, rapidamente outro servidor na Índia “sobe”, de forma que aplicativos e serviços são rapidamente transferidos e ativados em outro servidor disponível.

Flexibilidade - No *cloud* se paga pelo que se utiliza, assim, há o diferencial da elasticidade onde é possível ampliar o poder de processamento por determinados períodos conforme a necessidade instalada e retornar aos níveis anteriores sem despendar novos investimentos. Tudo isso pode ser feito instantaneamente com tempo para aquisição de TI praticamente zero.

Gerenciabilidade – No *Cloud Computing*, as atualizações de *software* e aplicativos, bem como a manutenção da infraestrutura de TI são de responsabilidade do provedor dos serviços, o cliente por meio da *web* tem acesso a *softwares*, aplicativos e serviços sem necessidade de instalação nas máquinas locais de cada usuário, além disso, é reduzido o tempo de implantação de aplicativos e recursos atualizados.

Uso estratégico – O *cloud computing* pode ser visto como *outsourcing* de TI, que permite que a empresa foque no *core business* e nas atividades comerciais, terceirizando o gerenciamento e estrutura de TI.

3 MÉTODO

A situação problema da empresa X foi vivenciada diretamente e a realização deste projeto ocorreu com participação direta dentro da organização. Houve a colaboração e a participação da TI interna da companhia, e da empresa de suporte ao sistema SAP, *outsourcing*, além de contar com a participação e colaboração dos departamentos integrados ao ERP, são eles: compras, logística, transporte, faturamento, financeiro, contabilidade e fiscal.

A verificação dos resultados foi dividida em duas etapas:

- a) *Performance* do Sistema: foi levantado o número de chamados para o *outsourcing* reportando paralisação em alguma integração, lentidão e sistema fora do ar, assim como tempo de resolução comparativamente antes e após a mudança para o *Cloud*;
- b) Gastos com TI: Compararam-se os gastos com TI ligados ao sistema ERP antes e após a mudança para o *Cloud*.

Por questões de confidencialidade, os resultados demonstrados nos gráficos não apresentam valores numéricos, desta maneira, a análise se dará por meio da variação de grandeza de valor no período analisado.

3.1 Contexto da situação empresarial/ problema

A atuação foi na empresa X de São Paulo/SP, sociedade Ltda., de médio porte, com capital nacional, que tem como objeto social o comércio eletrônico de produtos em geral.

Havia rivalidade e desentendimento entre a equipe de TI interna e a empresa de *outsourcing* do sistema SAP, onde os erros e inconstâncias eram direcionadas primeiramente para a TI interna, que após análise, relatava que o problema deveria ser solucionado pelo *outsourcing*, e por sua vez, o *outsourcing* diagnosticava que o problema era do lado da TI. Não havia uma compreensão imediata dos problemas e nem um diagnóstico breve, tendo cada parte que discutir, dentro das suas limitações, a origem e solução dos erros, em conjunto, o que consumia tempo e recursos de ambos os lados.

Entre o sistema ERP e o sistema de *e-commerce* há aproximadamente 26 integrações, que quando interrompidas afetam diretamente ou indiretamente um dos quatro processos operacionais vitais da companhia: recebimento de mercadorias nos armazéns, entrada de novos pedidos de vendas no SAP, faturamento de Notas Fiscais, e expedição das mercadorias faturadas nos armazéns.

Quando havia queda em algum dos 26 serviços de integração, que afetava algum dos quatro processos operacionais vitais da companhia, o *outsourcing* dizia que a falha estava na TI interna, por outro lado, a TI afirmava que os serviços estavam operantes. Havia um desperdício de tempo, para localizar de que lado estava o problema enquanto os serviços ficavam parados. Caso o erro identificado fosse de responsabilidade do *outsourcing*, havia a necessidade de liberação de portas de acesso, por parte da TI, aos servidores de sistema para que o *outsourcing* pudesse executar o diagnóstico.

Por vezes o sistema ERP parava completamente ou apresentava lentidão, o que dificultava a execução dos trabalhos ou mesmo a perda de trabalhos em execução, onde se seguia o mesmo rito de identificação do lado responsável pelo erro, para que em seguida fosse reestabelecido o sistema.

As quedas nas integrações tinham frequência semanal enquanto as quedas no SAP tinham frequência diária, a lentidão já era algo comum que deveria estar previsto nos cronogramas de encerramento de trabalhos, caso contrário se deveria contar com a extensão dos trabalhos após o expediente. Quanto ao tempo para restabelecimento das integrações e quedas, as situações variavam de 1 hora a sete dias conforme a gravidade do erro.

A fim de solucionar o problema das quedas nas integrações, o *outsourcing* executou um serviço de melhoria na codificação das integrações, que duraram três meses, e que trouxe melhorias de 10% nas integrações, porém o custo benefício ficou abaixo do esperado.

De outro lado a lentidão no ERP e quedas eram diagnosticadas pelo *outsourcing* como baixa *performance* do servidor, apontando como solução o aumento constante de memória de processamento, e aquisição de máquinas melhores para os usuários. Assim os gastos com a infraestrutura de TI estavam atingindo valores significativos.

O projeto foi denominado de *SAP-Cloud* e consistia em implantar na nuvem o sistema SAP B1, e transferir toda a gestão e manutenção do ambiente *cloud* para o *outsourcing* do sistema SAP, que ficaria responsável pelo ambiente, onde está instalado o sistema, e ao mesmo tempo pela manutenção do próprio sistema. Com isso eliminaria a variável TI interna, da equação de solução dos problemas relacionados ao ERP e as integrações, passando a ser o *outsourcing* o único responsável no processo.

O principal responsável pelo projeto foi o *controller* da companhia que ficou responsável por fazer a comunicação entre TI interna e *outsourcing*, controlar o cronograma do projeto, monitorar o andamento dos testes de implantação, comprovar as melhorias de *performance*, e planejar o cronograma de *go-live*.

Devido aos gastos com TI sugeridos anteriormente, pelo *outsourcing*, não surtiram os efeitos desejados na *performance* do sistema e nem na minimização das quedas nas integrações, houve um acordo entre a companhia e o *outsourcing* do sistema SAP, que, os gastos com o projeto e a manutenção do ambiente *cloud* somente seriam pagos após dois meses de *go-live*, e caso surtissessem os efeitos desejados, caso contrário o sistema migraria novamente para o servidor interno, e o *outsourcing* absolveria integralmente as despesas com o projeto de implantação e manutenção do ambiente *cloud*, desde o período inicial de testes até o final do período de verificação pós-*go-live*.

4 ANÁLISES E DISCUSSÃO

Neste tópico se abordam o cronograma do projeto, análise dos chamados dos problemas pré e pós-implantação em nuvem e a comparação dos custos existentes nos dois cenários.

4.1 Cronograma

A Figura 4 mostra o cronograma real de desenvolvimento do projeto, que teve duração total de 14 semanas. O cronograma do projeto foi dividido em cinco etapas: Criação da base *cloud* de testes, testes individuais, testes integrados, testes de massa de dados e *Go Live cloud* produção.

Figura 4 – Cronograma de execução do projeto

#	TAREFA	RESPONSÁVEL	Fevereiro				Março				Abril				Maio			
			Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4
1	Criação da base cloud de testes																	
1.1	Replicação da Base produção em Cloud	Outsourcing SAP			X													
1.2	Atribuição de Licenças de Usuários	Outsourcing SAP			X													
1.3	Apontamento das integrações para base teste Cloud	Outsourcing SAP			X	X												
1.4	Disponibilização do ambiente para avaliação	Outsourcing SAP				X												
2	Testes individuais																	
2.1	Testes Individuais Contabilidade	Contabilidade					X	X	X	X								
2.2	Testes Individuais Fiscal	Fiscal					X	X	X	X								
2.3	Testes Individuais Compras	Compras					X	X	X	X								
2.4	Testes Individuais Faturamento	Faturamento					X	X	X	X								
2.5	Testes Individuais Financeiro	Financeiro					X	X	X	X								
2.6	Testes Individuais Logística	Logística					X	X	X	X								
2.7	Testes Individuais TI	TI					X	X	X	X								
3	Testes Integrados																	
3.1	Testes Integrados Contabilidade	Contabilidade									X	X	X	X				
3.2	Testes Integrados Fiscal	Fiscal									X	X	X	X				
3.3	Testes Integrados Compras	Compras									X	X	X	X				
3.4	Testes Integrados Faturamento	Faturamento									X	X	X	X				
3.5	Testes Integrados Financeiro	Financeiro									X	X	X	X				
3.6	Testes Integrados Logística	Logística									X	X	X	X				
3.7	Testes Integrados TI	TI									X	X	X	X				
4	Testes de massa de dados																	
4.1	Testes em massa Contabilidade	Contabilidade													X			
4.2	Testes em massa Fiscal	Fiscal													X			
4.3	Testes em massa Compras	Compras													X			
4.4	Testes em massa Faturamento	Faturamento													X			
4.5	Testes em massa Financeiro	Financeiro													X			
4.6	Testes em massa Logística	Logística													X			
4.7	Testes em massa TI	TI													X			
5	Go-live base Cloud Produção																	
5.1	Criação da base cloud Produção	Outsourcing SAP														X		
5.2	Atribuição de Licenças de Usuários	Outsourcing SAP														X		
5.3	Validação dos intes de cut-off restaurados	Todos														X		
5.4	Validação das integrações	Todos														X		
5.5	Suporte pos Go-Live	Outsourcing SAP														X	X	X

Fonte: Resultados da pesquisa

A fase 1 consistia na criação da base de testes em *cloud*, replicada a partir da base de produção, atribuição de licenças do SAP e licenças de usuários, e ligação com os 26 serviços de integrações existentes. Esta etapa era de responsabilidade da empresa de *outsourcing* do sistema SAP, e teve duração de duas semanas.

A etapa 2 consistia em testes individuais por cada área integrada ao ERP, onde eram simuladas operações corriqueiras sem a necessidade que os dados migrassem para o sistema por meio de integrações, e sem a necessidade de que outras áreas assegurassem a consistência das informações. Já a etapa 3 consistia em testes em conjunto, onde os dados deveriam ser gerados via integrações e as áreas, dependentes ou correlacionadas, deveriam testar a consistência das informações. Tanto a fase 2 como a fase 3 teve duração de 4 semanas cada uma.

A fase 4 consistia em testes de massa de dados. Nesta etapa foi enviado um grande volume de dados para testar a velocidade de processamento das integrações, onde era monitorado se haveria quedas ou travamentos no sistema. Esta etapa teve duração de uma semana.

A fase 5 consistia em criar a base *cloud* de produção, utilizando de todo o conhecimento e expertise adquiridos durante as fases anteriores. Após isso, seguiram-se os *backups* e restauração do banco de dados, seguido da validação de itens de *cut-off* e validação dos serviços de integrações. A criação da base durou três dias, os demais itens foram feitos no sábado e domingo, a fim de não parar as operações da empresa.

Após o *Go-Live*, que ocorreu na segunda feira, houve um período de duas semanas de operação assistida, em que o *outsourcing* fornecia suporte instantâneo na correção de erros e na assistência aos usuários.

4.2 Performance do Sistema

A seguir será apresentado a análise comparativa dos chamados de *performance* abertos para o *outsourcing* do sistema SAP no período de janeiro de 2020 a outubro de 2020, e o tempo médio para resolução. Foram considerados chamados de *performance* do sistema aqueles que reportavam paralização em alguma integração, lentidão e sistema fora do ar.

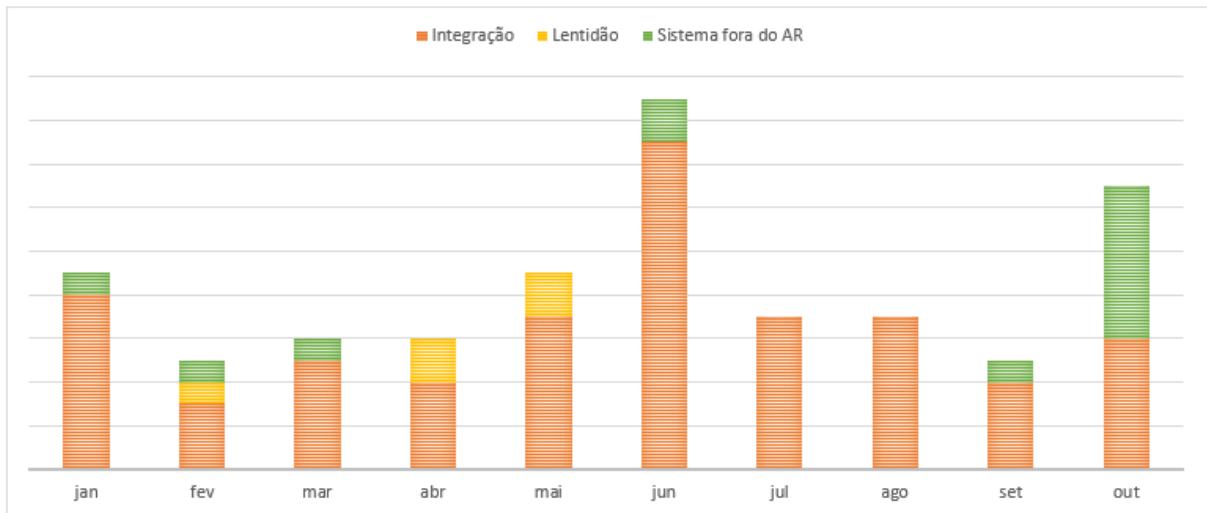
Conforme o cronograma apresentado, o *Go-Live* ocorreu no início da segunda quinzena de maio, com duas semanas de operação assistida, assim será considerado *performance* pré-*Cloud* os períodos de janeiro de 2020 a maio de 2020, e *performance* pós *Cloud* os períodos de junho de 2020 a outubro de 2020.

O gráfico 01, mostra que os chamados de integração correspondem ao maior volume de chamados de *performance* tanto no período em que o sistema estava hospedado em servidor próprio como no período hospedado em nuvem. No mês de junho houve um grande aumento na quantidade deste tipo de chamado seguido por uma estabilização nos meses seguintes. Isso se deve a falta da implementação de rotinas automáticas para *update* dos serviços de integração, quando havia falha de comunicação com o servidor em nuvem, o que demandava abertura de chamados para ligar manualmente as integrações.

Os chamados de lentidão ocorreram somente no período de servidor próprio, e se concentraram em fevereiro, abril e maio, ou seja, no período pré-*cloud*, isso mostra que o problema de *performance* ligada à lentidão foi solucionado mudando o servidor para nuvem.

Os chamados de sistema fora do ar seguiram tanto no período de servidor próprio como no servidor em nuvem, e apresentaram grande aumento de volume no período de outubro (ver Gráfico 1). Segundo o *outsourcing*, este aumento de chamados de sistema fora do ar se deu por conta do volume de operações da companhia, que cresceu sem o respectivo aumento de memória, o que faz com que o sistema caia constantemente quando atinge o limite da memória contratada.

Gráfico 1 – Chamados de *performance* mensal

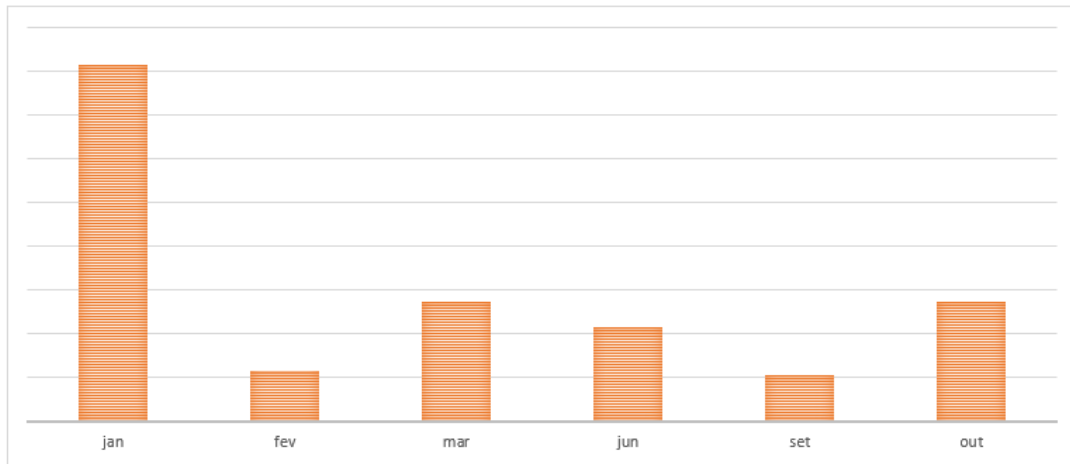


Fonte: Resultados da pesquisa

Assim, verifica-se que, com exceção do problema de *performance* ligada à lentidão, que foi completamente sanado, os demais problemas ligados a integrações e sistema fora do ar continuaram, embora o *outsourcing* de sistema afirme que o problema ligado ao sistema fora do ar, teria sido sanado se a companhia aumentasse a memória contratada.

O Gráfico 2, mostra que o tempo médio para resolução dos chamados de *performance* ligado ao sistema fora do ar, apresentou queda no período de servidor em nuvem. O mês de outubro onde se concentrou mais de 50% destes tipos de chamados, no período analisado, apresentou menor tempo de resposta que a soma dos tempos de resposta para todos os meses pré-*cloud*, onde o volume de ocorrências foram bem menores, conforme verificado no Gráfico 1.

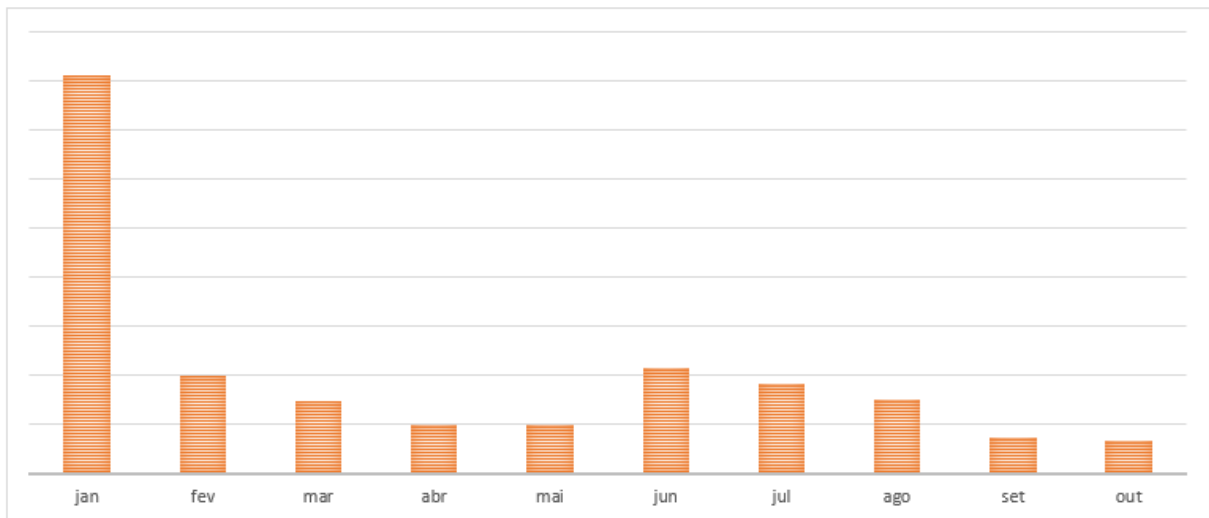
Gráfico 02 – Tempo médio mensal em horas para solução de chamados de sistema fora do ar



Fonte: Resultados da pesquisa

O Gráfico 3 mostra que o tempo médio para resolução dos chamados de *performance* ligados a integrações, apresentou tendência de queda no período de servidor em nuvem.

Gráfico 3 – Tempo médio mensal em horas para solução de chamados de integração.



Fonte: Resultados da pesquisa

Com isso verificamos que a eliminação da variável TI interna, da equação de solução dos problemas de *performance*, passando a ser o *outsourcing* o único responsável no processo, foi bastante efetiva para reduzir o tempo médio de resposta para solução dos problemas de sistema fora do ar, e de erros de integrações.

4.3 Análise comparativa de custos nos dois cenários

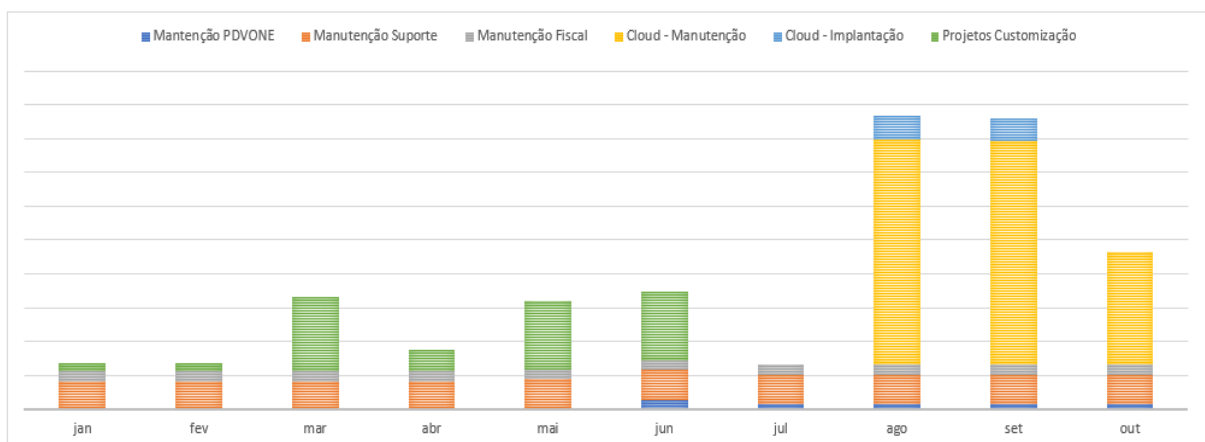
A seguir será apresentado a análise comparativa dos custos para o período de janeiro de 2020 a outubro de 2020, lembrando que os gastos com o projeto e a manutenção do ambiente *cloud* somente seriam pagos após dois meses de *go-live*, e caso surtisses os efeitos desejados. Conforme o cronograma apresentado, o *Go-Live* ocorreu na segunda quinzena de maio, assim os gastos com o projeto e a manutenção do ambiente *cloud* foram faturados somente no mês de agosto.

Durante o período analisado, de janeiro de 2020 a outubro de 2020, ocorreram as seguintes modalidades de gastos com TI, ligadas ao ERP SAP B1: 1) Manutenção Suporte – Manutenção mensal do sistema ERP referente ao atendimento de chamados, licenças e suporte; 2) Manutenção PDVONE – Manutenção mensal do sistema emissor de cupom fiscal SAT (Sistema Autenticador e Transmissor de Cupons Fiscais Eletrônicos); 3) Manutenção Fiscal – Manutenção mensal do sistema responsável pelas soluções fiscais de emissão e escrituração de notas fiscais, bem como de todas as obrigações acessórias. Projetos Customização – Gastos com customização e parametrização de necessidades específicas não atendidas pelo padrão *standard* do ERP. *Cloud* Implantação – Gastos com o projeto de implantação do ERP em nuvem, que para fins didáticos, foi tratado separadamente dos gastos Projetos Customização. *Cloud* Manutenção – Gastos com a manutenção em nuvem do sistema com funcionalidade 24 horas por dia e seis dias por semana.

O Gráfico 4 apresenta os gastos com TI até o mês de julho eram compostos basicamente de Manutenção Suporte, Manutenção Fiscal e Manutenção PDVONE (com início em junho). Verificou-se também que de janeiro a julho, a variação nos gastos com TI ocorria à medida que novos projetos de customização ocorriam.

Nos meses seguintes, agosto a outubro, os gastos com TI subiram fortemente, por conta do projeto de implantação e da manutenção do *cloud*. Os meses de agosto e setembro tiveram pico por conta do gasto com implantação do *cloud*, dividido igualmente, durante estes dois meses, e da cobrança retroativa de junho e julho da Manutenção do *cloud*, também dividido igualmente durante estes dois meses. O mês de outubro não sofreu impacto de cobranças retroativas, porém notamos que é o 3º mês com maior volume de gastos de TI, por conta da manutenção do *cloud*.

Gráfico 04 – Gastos mensais com TI ligados ao ERP

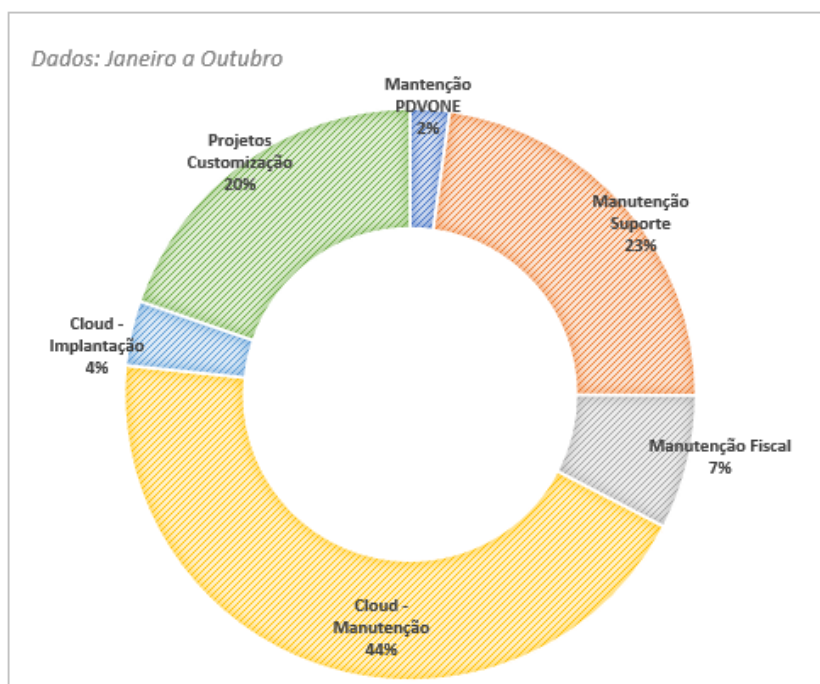


Fonte: Resultados da pesquisa

No Gráfico 5 se vê que 44% dos gastos com TI ligados ao ERP, neste período de 10 meses, correspondem a manutenção do sistema em *cloud*, e que somados aos 4% do projeto de implantação, correspondem a quase 50% do total de gastos com TI no período.

Assim se considera que a manutenção do sistema ERP em *cloud* representou, para a companhia estudada, um aumento de quase 50% nos gastos de TI ligados ao ERP.

Gráfico 5 – Total de gastos com TI, ligados ao ERP



Fonte: Resultados da pesquisa

Além dos custos diretos apresentados, há de se mencionar a economia de custos indiretos, como a energia elétrica com o desligamento do servidor específico para o ERP, gastos operacionais ligados a manutenção e operação deste servidor, e o remanejamento de mão de obra de TI, que podendo ser alocada em outros projetos, evitando assim, gastos com novas contratações no setor.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A empresa X vinha passando por problemas relacionado a *performance* do seu sistema ERP, mantido em servidor próprio, com longos períodos de faturamento fora do ar, e lentidão no processamento do ERP, passando por muitos travamentos e quedas constantes.

No início de 2020 ela optou por utilizar a solução do *cloud computing*, migrando o seu ERP para nuvem e passando a transferir toda a gestão e manutenção do ambiente *cloud* para o *outsourcing* do sistema SAP, que ficou responsável pelo ambiente, onde está instalado o sistema, e ao mesmo tempo pela manutenção do próprio sistema.

Após a migração para nuvem, o número de chamados abertos junto ao *outsourcing* mostra que houve ganho de *performance* no sistema referente a lentidão e travamento, pois não ocorreram chamados reportando este problema no período estudado pós-migração. Em relação aos chamados de integração e sistema fora do ar os mesmos continuaram, embora os chamados de sistema fora do ar tenham sido reduzidos a nenhum por dois meses, e voltaram fortemente no último mês analisado. A companhia tem a possibilidade de eliminar este problema de *performance* caso aumente a memória contratada, uma vez que a atual não é suficiente para suportar as operações, o que vem fazendo com que o sistema fique instável e caindo constantemente.

Uma vez que não foi sanado o problema de *performance* ligado à falha nas integrações e sistema fora do ar, foi analisado o tempo de resposta e solução destes chamados, em que se considera que a eliminação da variável TI interna, da equação de solução dos problemas de *performance*, passando a ser o *outsourcing* o único responsável no processo, foi bastante efetiva para reduzir o tempo médio de resposta para solução dos problemas de sistema fora do ar, e de erro de integrações.

Em relação aos custos de manutenção do ERP corporativo, em servidor próprio ou em nuvem, verificou-se que a manutenção do sistema ERP em *cloud* representou, para a companhia estudada, um aumento de quase 50% nos gastos de TI ligados ao ERP, para o período estudado. Porém, houve uma economia não quantificada de custos indiretos, com o desligamento do servidor específico para o ERP e gastos operacionais ligados a manutenção e operação deste servidor.

Houve limitação deste estudo em não fazer pesquisa de satisfação com os usuários das áreas integradas ao ERP, em relação à lentidão e travamento nos cenários pré e pós-migração, visto que o período estudado coincidiu com a pandemia de corona vírus, e haveria viés de velocidade de conexão individual de cada usuário, trabalhando em home-office, e do desempenho da VPN (*Virtual Private Network*) disponibilizada pela TI interna, para acesso as máquinas locais e redes da empresa.

Como sugestão de pesquisas futuras recomenda-se verificar a economia de custos indiretos com energia elétrica, ar condicionado, manutenção e mão de obra, geradas pela mudança do servidor próprio para nuvem, e elaboração de uma pesquisa de satisfação com os usuários das áreas integradas ao ERP, quanto à melhoria de *performance* do sistema.

6 REFERENCIAS

BJELLAND, E.; HADDARA M. Evolution of ERP Systems in the Cloud: **A Study on System Updates**, Systems, Norway, 2018, 6(2), 22; Disponível em: <https://www.mdpi.com/2079-8954/6/2/22/htm>. Acesso em: 07/09/2020.

CORREA, H. L.; CAON, M.; GIANESI, I. G. N. **Planejamento, programacao e controle da producao MRP II/ERP, conceitos, uso e implantacao**. 2. ed. São Paulo Atlas 1999.

CORREA, J.; SPINOLA, M. M.. **Adoção, seleção e implantação de um ERP livre**. Prod., São Paulo, v. 25, n. 4, p. 956-970, Dec. 2015. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-65132015000400956&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 08/05/2021. Epub Nov 10, 2015. <https://doi.org/10.1590/0103-6513.0309T6>.

DAVENPORT, T. H. **Putting the enterprise into the enterprise system**. Harvard business review, v. 76, n. 4, 1998.

ELRAGAL, A.; HADDARA, M. **The Future of ERP Systems: Look backward before moving forward**. *Procedia Technol.* 2012, 5, 21–30.

FERNANDES, C.. **O que é cloud computing?**. Techtudo, 2012. Disponível em: <https://www.techtudo.com.br/artigos/noticia/2012/03/o-que-e-cloud-computing.html>. Acesso em: 07/09/2020.

HUBER, M. et al. **The Relation of Shadow Systems and ERP Systems—Insights from a Multiple-Case Study**. *Systems*, [S.L.], v. 4, n. 1, p. 11, 29 jan. 2016. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/systems4010011>.

KOTB, M.T.; HADDARA, M.; KOTB, Y.T. **Back-propagation artificial neural network for ERP adoption cost estimation**. *Commun. Comput. Inf. Sci.* 2011, 220, 180–187

MARCHISOTTI, G. G.; JOIA, L. A.; CARVALHO, R. B. **A Representação Social de Cloud Computing pela Percepção Dos Profissionais Brasileiros de Tecnologia da Informação**. *Rae - Revista de Administração de Empresas [en linea]*., 59(1), 16-28, 2019. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=155158833003>. Acesso em: 07/09/2020.

LYNN, T. et al. **Measuring the Business Value of Cloud Computing**. Springer Nature 2020 1 electronic resource. Disponível em: https://library.oapen.org/bitstream/20.500.12657/41747/1/2020_Book_MeasuringTheBusinessValueOfClo.pdf. Acesso em: 18/08/2021.

PADILHA, T. C. C.; MARINS, F. A. S.. **Sistemas ERP: características, custos e tendências**. Prod., São Paulo, v. 15, n. 1, p. 102-113, abr. 2005. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-65132005000100009&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 02/05/2021. <https://doi.org/10.1590/S0103-65132005000100009>.

PALOS-SÁNCHEZ, P. R. **Estudio organizacional del cloud computing en empresas emprendedoras**. *3C Tecnologia*, 6(2), 1-16, 2017. Disponível em: <https://search-proquest.ez95.periodicos.capes.gov.br/docview/1919492310?accountid=26677>. Acesso em: 13/09/2020.

SANTOS, A. A. **Informática na empresa**. 6. ed. São Paulo : Atlas, 2018.

SOUSA, F. R.C.; MOREIRA, L. O.; MACHADO, J. C. **Computação em nuvem: Conceitos, tecnologias, aplicações e desafios**. II Escola Regional de Computação Ceará, Maranhão e Piauí (ERCEMAPI), p. 150-175, 2009.