



UEPB

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS VII – GOVERNADOR ANTÔNIO MARIZ
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E SOCIAIS APLICADAS - CCEA
CURSO DE BACHARELADO EM COMPUTAÇÃO**

SANDOVAL TEODÓSIO DE LIMA

**UM MODELO SIMPLIFICADO PARA A ANÁLISE DA VIABILIDADE DA ADOÇÃO
DE SOFTWARE COMO UM SERVIÇO**

**PATOS
2019**

SANDOVAL TEODÓSIO DE LIMA

**UM MODELO SIMPLIFICADO PARA A ANÁLISE DA VIABILIDADE DA ADOÇÃO
DE SOFTWARE COMO UM SERVIÇO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado na Universidade Estadual da Paraíba UEPB como requisito básico para a conclusão do Curso de Bacharelado Ciências da Computação.

Área de concentração: Computação em Nuvem.

Orientador: M. Pablo Ribeiro Suárez

**PATOS-PB
2019**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

L732m Lima, Sandoval Teodosio de.
Um modelo simplificado para a análise da viabilidade da adoção de software como um serviço [manuscrito] / Sandoval Teodosio de Lima. - 2019.
63 p. : il. colorido.
Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Computação) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Exatas e Sociais Aplicadas , 2019.
"Orientação : Prof. Me. Pablo Ribeiro Suárez ,
Coordenação do Curso de Computação - CCEA."
1. Software como serviço. 2. Computação em nuvem. 3.
Modelo de software. I. Título
21. ed. CDD 005.3

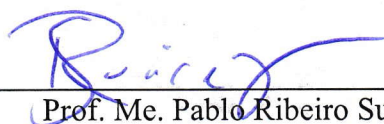
Sandoval Teodosio de Lima

**UM MODELO SIMPLIFICADO PARA A ANÁLISE DA VIABILIDADE DA ADOÇÃO
DE SOFTWARE COMO UM SERVIÇO**

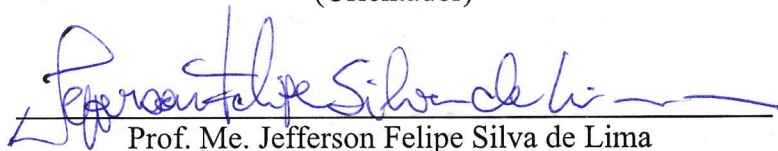
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Ciências da Computação da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento à exigência para obtenção do grau de Bacharel em Ciências da Computação.

Aprovado em 28/11/2019

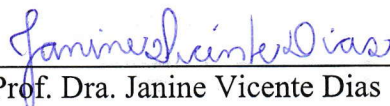
BANCA EXAMINADORA



Prof. Me. Pablo Ribeiro Suárez
(Orientador)



Prof. Me. Jefferson Felipe Silva de Lima
(Examinador)



Prof. Dra. Janine Vicente Dias
(Examinadora)

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter me proporcionado chegar até este momento, que me guiou, deu forças e motivação.

Aos meus familiares que serviram de motivação e suporte para poder alcançar cada objetivo.

À minha mãe Aluiza Teodósio Bezerra por estar sempre ao meu lado dando suporte e força para continuar.

Ao meu orientador Me Pablo Ribeiro Suárez, pelas orientações que proporcionaram o desenvolvimento da pesquisa, pela paciência e incentivo durante este trabalho de conclusão.

A cada um dos amigos e colegas que eu tive o prazer de conviver durante o período da graduação, pela amizade e apoio.

A cada um dos funcionários da Universidade estadual da Paraíba, do coordenador aos funcionários de serviços gerais, responsáveis pelo funcionamento da instituição.

Aos professores do curso de Ciências da Computação do campus VII da UEPB, que contribuíram ao longo de cinco anos.

RESUMO

Em um cenário de globalização, graças à expansão do acesso à banda larga, onde há a popularização dos serviços de Computação em Nuvem. As empresas necessitam aumentar sua produtividade, ao encontrar problemas entre eles: a falta de profissionais especializados, dificuldades em manter servidores dentro das empresas e baixa velocidade dos servidores locais. O modelo de Software como um Serviço, reduz ou até elimina os problemas enfrentados pelas empresas, além de levar às empresas benefícios com baixo custo inicial. Devido aos fatores já elencados surge à necessidade de verificar a viabilidade da adoção de Software como um Serviço, visto que a não adoção pode causar perda de mercado para empresas que adotem estes serviços. Para ajudar a suprir esta necessidade esta pesquisa propõe um modelo simplificado que auxilia a empresa nesta tomada de decisão. O modelo proposto consiste em quatro etapas: Análise de Riscos, Viabilidade Técnica, ROI, e a Decisão. Este modelo foi aplicado em cinco empresas de pequeno porte, em duas cidades no estado da Paraíba, a aplicação de estudo de casos mostrou que este modelo é eficiente no processo de tomada de decisão na análise da adoção de Software como um Serviço ao auxiliar o departamento de TI.

Palavras-Chave: Software como um Serviço. Modelo. Computação em Nuvem.

ABSTRACT

In a scenario of globalization, due to the expansion of broadband access, where there is the popularization of Cloud Computing services. Companies need to increase their productivity, finding problems between them: the lack of specialized professionals, difficulties in maintaining servers within the enterprise and slow speed of local servers. The Software as a Service model, reduces or even eliminates the problems companies face, and brings business benefits with low upfront costs. Due to the factors already listed, there is a need to verify the feasibility of adopting Software as a Service, as non-adoption can cause market loss for companies that adopt these services. To help meet this need this research proposes a simplified model that assists the company in this decision making. The proposed model consists of four steps: Risk Analysis, Technical Feasibility, ROI, and Decision. This model was applied to five small companies in two cities in the state of Paraíba. The case study application showed that this model is efficient in the decision-making process in analyzing the adoption of Software as a Service by assisting the IT department.

Keywords: Software as a Service. Model. Cloud Computing.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Computação em Nuvem.....	17
Figura 2 – Nuvem Pública.....	18
Figura 3 – Nuvem Privada.....	19
Figura 4 – Nuvem Comunitária.....	19
Figura 5 – Nuvem Híbrida.....	20
Figura 6 – Modelo simplificado para análise da viabilidade para adoção de Software como um Serviço.....	24
Figura 7 – Análise de Riscos.....	28
Figura 8 – Viabilidade Técnica.....	32
Figura 9 – ROI.....	36
Figura 10 – Decisão.....	37
Gráfico 1 – Análise Empresa A.....	43
Gráfico 2 – Análise Empresa B.....	46
Gráfico 3 – Análise Empresa C.....	48
Gráfico 4 – Análise Empresa D.....	51
Gráfico 5 – Análise Empresa E.....	54
Gráfico 6 – Análise de Riscos.....	54
Gráfico 7 – Viabilidade Técnica.....	55
Gráfico 8 – ROI.....	55
Gráfico 9 – Decisão.....	56

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Etapas e Aspectos Analisados.....	23
Tabela 2 – Análise de Riscos.....	27
Tabela 3 – Viabilidade Técnica.....	31
Tabela 4 – ROI.....	35

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

IaaS	Infrastructure as a Service
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
NIST	National Institute of Standards and Technology
PaaS	Plataform as a Service
ROI	Return On Investment
SaaS	Software as a Service
SEDAP	Secretaria do Desenvolvimento Agropecuário e Pesca
TI	Tecnologia da Informação
US	United States

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	Problemática.....	11
1.2	Proposta de Solução.....	12
1.3	Justificativa.....	12
1.4	Objetivos.....	13
1.4.1	<i>Objetivo Geral.....</i>	13
1.4.2	<i>Objetivos Específicos.....</i>	13
1.5	Metodologia.....	14
1.6	Estrutura do Documento.....	14
2	ESTADO DA ARTE EM COMPUTAÇÃO EM NUVEM.....	16
2.1	Nuvem Pública.....	17
2.2	Nuvem Privada.....	18
2.3	Nuvem Comunitária.....	19
2.4	Nuvem Híbrida.....	19
2.5	Servitização.....	20
2.6	Software as a Service.....	21
2.7	ROI (Return On Investment).....	22
3	ANÁLISE DA VIABILIDADE PARA A ADOÇÃO DE SOFTWARE COMO UM SERVIÇO.....	23
3.1	Análise de Riscos.....	25
3.1.1	<i>Impacto Operacional.....</i>	25
3.1.2	<i>Impacto Estratégico.....</i>	25
3.1.3	<i>Fatores Governamentais/Segurança da Informação.....</i>	26
3.1.4	<i>Simplificação do Departamento de Tecnologia da Informação.....</i>	27
3.1.6	<i>Conclusão da Análise de Riscos.....</i>	27
3.2	Viabilidade técnica.....	29
3.2.1	<i>Disponibilidade/Estabilidade.....</i>	29
3.2.2	<i>Escalabilidade.....</i>	30
3.2.3	<i>Flexibilidade.....</i>	30
3.2.4	<i>Conclusão da Viabilidade Técnica.....</i>	30
3.3	ROI (Return On Investment).....	33

3.3.1	<i>Redução de Custos</i>	33
3.3.2	<i>Método Payback Time</i>	34
3.3.3	<i>Conclusão ROI</i>	35
3.4	<i>Desisão</i>	37
4	ESTUDOS DE CASO: APLICAÇÃO E VALIDAÇÃO DO MODELO	39
4.1	<i>Aplicação do modelo na empresa A</i>	40
4.1.1	<i>Representação gráfica dos dados da empresa A</i>	42
4.2	<i>Aplicação do modelo na empresa B</i>	42
4.2.1	<i>Representação gráfica dos dados da empresa B</i>	45
4.3	<i>Aplicação do modelo na empresa C</i>	46
4.3.1	<i>Representação gráfica dos dados da empresa C</i>	48
4.4	<i>Aplicação do modelo na empresa D</i>	49
4.4.1	<i>Representação gráfica dos dados da empresa D</i>	50
4.5	<i>Aplicação do modelo na empresa E</i>	51
4.5.1	<i>Representação gráfica dos dados da empresa E</i>	53
4.6	<i>Análise conjunta das empresas</i>	54
5	CONCLUSÃO	57
5.1	<i>Considerações Finais</i>	57
5.2	<i>Contribuições da pesquisa</i>	57
5.3	<i>Limitações da Pesquisa</i>	57
5.4	<i>Trabalhos Futuros</i>	58
	REFERÊNCIAS	59
	APÊNDICE A	61
	APÊNDICE B	62

1 INTRODUÇÃO

Com o surgimento e a popularização das nuvens computacionais, plataformas e infraestrutura sob demanda, o acesso à rede mundial de computadores cada vez vem atingindo mais e mais usuários, além de novas ofertas de serviços, a necessidade das empresas de implantação de serviços que possam minimizar o trabalho de gerência de sistemas computacionais e a falta de profissionais capacitados para gestão de sistemas locais. Surge à necessidade de estudo de viabilidade da implantação de serviços de computação em nuvem.

A globalização trouxe para as empresas soluções de Tecnologias da Informação, porém, junto com estas soluções alguns problemas. Elas precisam ser proativas na identificação de tecnologias, estarem atentas às tecnologias que surgem e analisar se devem ou não adotar as tecnologias que surgem, e se decidirem adotá-las, quando adotá-las (Zang e Liu, 2017). Adoção de uma tecnologia que futuramente se torne obsoleta ou ineficaz pode causar prejuízos para a empresa, por outro lado a não adoção de uma tecnologia pode causar a perda de clientes, decorrente disto prejuízos à empresa, podendo causar a estagnação ou a falência da empresa. Neste contexto se encontram as empresas em relação à Computação em Nuvem.

1.1 Problemática

O crescimento dos serviços em nuvem é explicado por diversos fatores, entre eles a expansão da banda larga, a necessidade das empresas de aumentar a produtividade, falta de profissionais especializados, dificuldades para manter servidores dentro das empresas, baixa velocidade dos servidores locais, entre outros motivos.

Segundo (Freitas, 2017) 86% da população brasileira possui banda larga, 2221 municípios brasileiros possuem fibra ótica, o 3g cobre 93% do país, o 4g está presente 72%. Estes números indicam que a população brasileira está a cada dia mais conectada. Por este motivo entre outros, surge à oportunidade da expansão de negócios de empresas ao adotarem Computação em Nuvem (*Cloud Computing*).

Os números acima citados contribuem para a expansão da “servitização” em nuvem, a presença da fibra ótica em grande parte dos municípios brasileiros,

contribui para a implantação de serviços em nuvem, como por exemplo, o Software como Serviço. Os serviços de banda larga, 3G e 4G, aumentam o número de clientes em potencial de empresas que optam pela computação em nuvem.

Apesar da Computação em Nuvem ser uma Tecnologia já consolidada, há a deficiência de metodologias que auxiliie os departamentos de Tecnologia da Informação na tomada de decisão de adoção ou não pelas empresas de Software como um Serviço.

Ao fazer a análise da adoção desta TI alguns pontos necessitam ser esclarecidos;

- Como é o processo de avaliação de adoção desta tecnologia?
- Quais impactos a adoção desta tecnologia pode causar?
- Quais impactos a não adoção desta tecnologia pode causar?

1.2 Proposta de Solução

Este trabalho visa à criação de um modelo simplificado para a análise da viabilidade da adoção de Software como um Serviço. Este modelo pretende auxiliar o departamento de TI da empresa em um processo que é composto por quatro etapas: Análise de Riscos, Viabilidade Técnica, ROI (*Return On Investment*) e a decisão.

O modelo visa analisar os possíveis riscos que podem surgir a partir da adoção de *Software* como um Serviço, o modelo se propõe a fazer a análise da viabilidade técnica, verificando a necessidade ou não de diversos elementos técnicos de *Hardware* e *Software*, fazer a análise de retorno sobre os investimentos, uma vez que qualquer investimento deve no mínimo ter o retorno igual ao investimento e a partir das etapas anteriores, tomar uma decisão (adotar a tecnologia sem medo, adotar com precaução ou não adotar) que ocorrerá de acordo com as análises feitas nas etapas anteriores.

1.3 Justificativa

Segundo o (IBGE, 2014) (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) entre 2007 e 2014, a receita bruta das vendas via internet praticadas pelas empresas comerciais do país saltou de R\$ 7,7 bilhões para R\$ 30,2 bilhões, já descontados os

efeitos da inflação. Isso representa um crescimento real de 290,4%. Em 2014, o Brasil tinha 1,6 milhão de empresas comerciais, que geraram R\$ 3,0 trilhões de receita operacional líquida e pagaram R\$ 186,3 bilhões em remunerações a 10,7 milhões de trabalhadores.

A expansão do acesso à internet, a popularização da computação em nuvem, o crescimento das receitas dos negócios relacionados à Computação em Nuvem, a necessidade das empresas de estarem atentas às oportunidades e ao mercado entre outros fatores, evidenciam a necessidade da análise da adoção de *Software* como um Serviço.

1.4 Objetivos

Esta seção apresenta os objetivos gerais e os objetivos específicos que servem de base para esta pesquisa.

1.4.1 Objetivo Geral

A pesquisa tem como objetivo geral a criação de um modelo simplificado para a análise da viabilidade da adoção de software como serviço por empresas.

1.4.2 Objetivos Específicos

Para atingir o objetivo geral esta pesquisa deve:

- Fazer o levantamento e a análise de riscos;
- A criação de um modelo de tomada de decisões da adoção de Software como um Serviço;
- Verificar a viabilidade técnica da adoção de Software como um Serviço;
- Fazer análise de ROI (*Return On Investment*);
- Definir parâmetros para a tomada de decisão.

1.5 Metodologia

Esta pesquisa de conclusão de curso se divide basicamente em três etapas (pesquisa bibliográfica, criação de um modelo simplificado de análise de adoção de *Software* como um Serviço e o estudo de caso), a pesquisa bibliográfica que terá seu ápice nos três primeiros meses do cronograma. A pesquisa bibliográfica tem como foco adquirir o conhecimento e a partir deste conhecimento criar um modelo simplificado de análise de adoção de *Software* como um Serviço, mas sua duração estende-se por todo o cronograma, este modelo visa o auxílio as empresas na tomada de decisão da adoção de *Software* como um Serviço.

Este modelo é composto por quatro etapas, Análise de Riscos; responsável por fazer a análise de quaisquer fatores de riscos e procurar possíveis soluções, Viabilidade Técnica; que é responsável pela análise dos fatores técnicos relacionados à Computação em Nuvem e aos fatores técnicos relacionados à empresa, análise de ROI; responsável pela análise de retorno do investimento e a Decisão; a decisão analisa os resultados relacionados às demais etapas.

Por fim foi aplicado este modelo em cinco empresas de pequeno porte, de diversos segmentos, situadas em duas cidades do estado da Paraíba. Os responsáveis por estas empresas concordaram com os termos apresentados no anexo A. A aplicação deste modelo se deu através da análise de aspectos relacionados a cada uma das etapas, cada um desses aspectos foram classificados como positivos ou negativos, aspectos positivos são aqueles que favorecem a adoção de *Software* como um Serviço e aspectos negativos são aqueles desfavorecem a adoção desta TI. Na análise de cada uma das etapas se os aspectos positivos fossem menores que os aspectos negativos a análise da etapa é considerada como falha, sendo recomendada a análise de possíveis correções. Ao final da análise das três primeiras etapas é feita a decisão, se não houver falhas nem a necessidade de correções é recomendado adotar, se não houver falhas, porém havendo a necessidade e correções, recomenda-se a adoção com precaução e se houverem falhas e não sendo possível corrigi-las, recomenda-se não adotar.

1.6 Estrutura do Documento

Os capítulos deste trabalho e suas respectivas seções estão listados abaixo:

Capítulo 1 - Introdução: apresenta uma breve introdução a Computação em Nuvem, *Software* como um Serviço e “Servitização”, apresentando alguns números que demonstram a relevância da Computação para o sucesso das empresas. Este capítulo apresenta as seguintes seções: Problemática, Proposta de Solução, Justificativa, Objetivos, Metodologia e Estrutura do Documento.

Capítulo 2 – Estado da arte em Computação em Nuvem: apresenta a base teórica que sustenta esta pesquisa, nele está explanado todo o conhecimento sobre as áreas de conhecimento que servirão de base para este trabalho. Este capítulo apresenta as seguintes seções: Computação em Nuvem, ROI.

Capítulo 3 – Análise de viabilidade para a adoção de *Software* como um Serviço: Este capítulo se propõe um modelo (*framework*) para fazer a análise da viabilidade para a adoção de Software como um Serviço. Este capítulo apresenta as seguintes seções: Análise de Riscos, Viabilidade Técnica, ROI e Decisão.

Capítulo 4 – Estudos de caso: aplicação e validação do modelo: Este capítulo se destina a proposição, aplicação e aplicação do modelo apresentado no capítulo 3 através de estudo de casos de cinco empresas, seus nomes foram mantidos em sigilo, por questão de segurança. Este capítulo apresenta as seguintes seções: Empresa A, Empresa B, Empresa C, Empresa D, Empresa E e Análise dos dados.

Capítulo 5 – Conclusão: Este capítulo é responsável por externar as conclusões provenientes desta pesquisa. Este capítulo apresenta as seguintes seções: Considerações Finais, Contribuições da Pesquisa, Limitações da Pesquisa e Trabalhos Futuros.

2 ESTADO DA ARTE EM COMPUTAÇÃO EM NUVEM

Cloud Computing (Computação em Nuvem) é um modelo eficaz que permite o acesso sob demanda (*on demand*) de recursos de hardware e software de forma compartilhada, tendo como proposta básica que a provisão de recursos computacionais seja de responsabilidade de empresas especializadas e que apenas especialistas venham se preocupar em gerenciá-los, mantê-los, e ainda os mesmo possam ser disponibilizados como serviços (Carraro e Chong, 2006).

São algumas das principais motivações para a implantação destes serviços, redução de custos, redução de esforços na gestão de TI (Tecnologia da Informação) e o aumento de competitividade.

A *Cloud Computing* é conhecida por aumentar a produtividade, pois com o auxílio da computação em nuvem é possível fazer tarefas de forma mais rápidas e simples, e até mesmo, automatizar o sistema. Sendo possível trabalhar de forma sincronizada e colaborativa.

O *National Institute of Standards and Technology* (NIST) define três principais serviços de TI que podem ser ofertados a partir da Computação na Nuvem (figura 1), são eles:

- *Infrastructure as a service* (IaaS): serviço de infraestrutura computacional (hardware, network e armazenamento). O usuário tem o controle sobre os sistemas operacionais, armazenamento e dos aplicativos;
- *Plataform as a Service* (PaaS): Oferece uma plataforma para o desenvolvimento de aplicações customizadas baseado em alguma tecnologia (linguagem, *framework*, etc.);
- *Software as a service* (SaaS): *softwares* que suprem transações de variadas funcionalidades, que ficam hospedados pelo provedor, eliminando a necessidade de armazenamento local pelo cliente.

Figura 1 – Computação em Nuvem



Fonte: Dinamio (2019, com adaptações).

São quatro os modelos de implantação de nuvens, são eles: pública, privada (privativa), comunitária e híbrida. Para essa classificação são usados dois critérios, são eles: qual o objetivo da nuvem e a natureza da localização de seus recursos computacionais. São quatro os modelos para a implantação de nuvens, a saber: pública, privativa, comunitária e híbrida. Essencialmente, dois critérios são usados para essa classificação, o objetivo ao qual a nuvem se propõe e a natureza da localização de seus recursos computacionais.

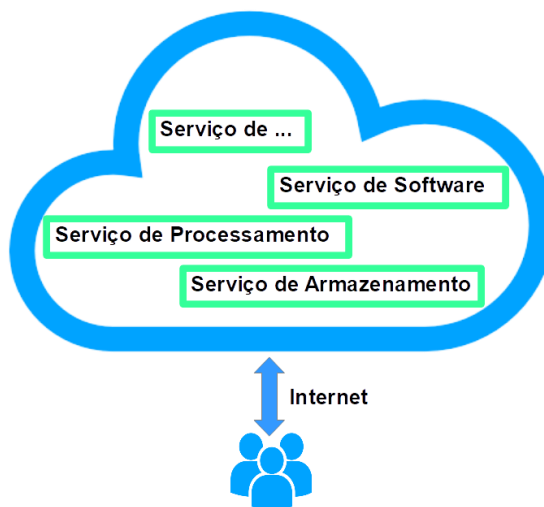
2.1 Nuvem Pública

Nuvens públicas são aquelas que se dispõem a oferecer serviços por demanda (*on demand*). São recursos e provisões oferecidas através da internet, alocando só os recursos necessários. Geralmente os recursos são alheios à infraestrutura do usuário e a cobrança é feita de acordo com o uso do usuário (Yusoh e Tang, 2012).

A infraestrutura de Nuvem Pública pertence a uma organização que vende serviços para o público em geral, podendo ser acessada pelos usuários de qualquer localização.

As Nuvens Públicas (figura 2) oferecem a seus clientes recursos de TI (Tecnologia da Informação) livres de complexidades, neste modelo o provedor do serviço assume a responsabilidade de instalação, manutenção, gerenciamento e disponibilização.

Os recursos nesta infraestrutura são oferecidos configurações específicas, que visam atender aos casos mais comuns de necessidades dos clientes.

Figura 2 – Nuvem Pública

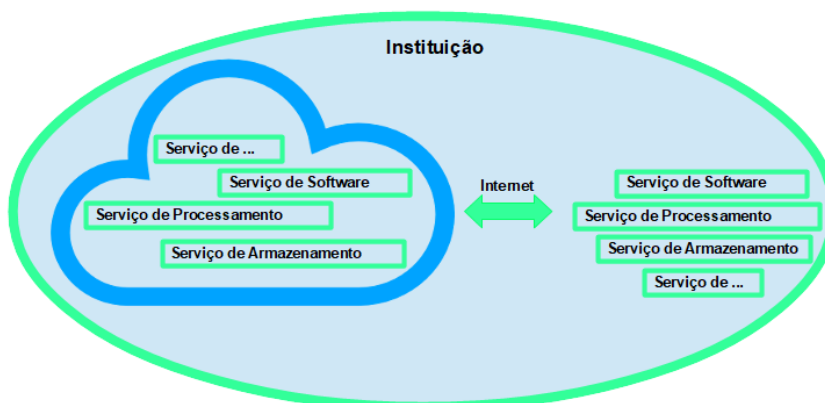
Fonte: *Microsoft Azure* (2019, com adaptações).

2.2 Nuvem Privada

O modelo de infraestrutura de Nuvem Privada (figura 3) é proprietária ou alugada por uma única empresa, exclusivamente administrada por ela mesma e nelas existem políticas de acesso aos serviços.

A principal característica que diferencia as nuvens privadas é a restrição do acesso, pelo fato de se encontrar atrás do um *firewall* da empresa, assim, beneficiando-se das vantagens da tecnologia, porém, minimizando os riscos de segurança.

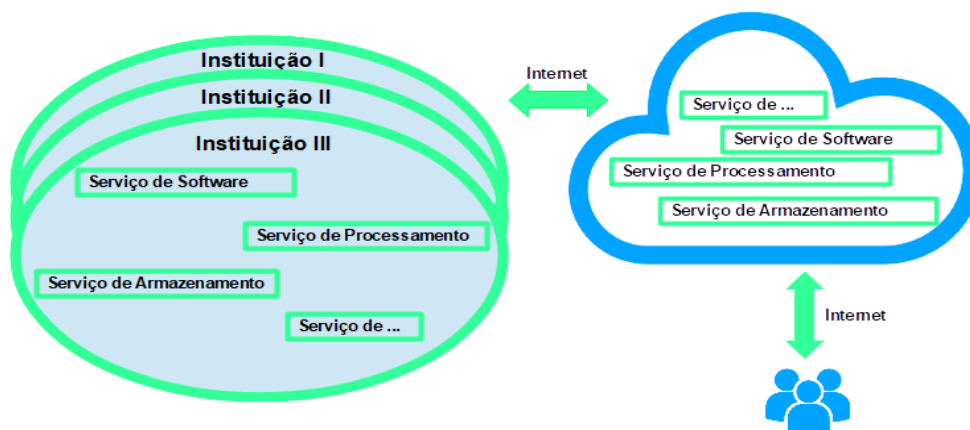
A maior dificuldade para implantar a Nuvem privada é o custo de operação contínua, o que pode exceder em muito o custo da Nuvem pública. Entretanto, as Nuvens Privadas oferecem algumas vantagens sobre vários recursos que constituem a nuvem, dando a empresa mais opções de configuração, além de maior segurança.

Figura 3 – Nuvem Privada

Fonte: Microsoft Azure (2019, com adaptações).

2.3 Nuvem Comunitária

A infraestrutura Nuvem Comunitária (figura 4) é um modelo de Computação em Nuvem compartilhada por diversas organizações que possuem interesses comuns, como requisitos de segurança, flexibilidade e compatibilidade. Onde uma das organizações é responsável pela administração da nuvem.

Figura 4 – Nuvem Comunitária

Fonte: Microsoft Azure (2019, com adaptações).

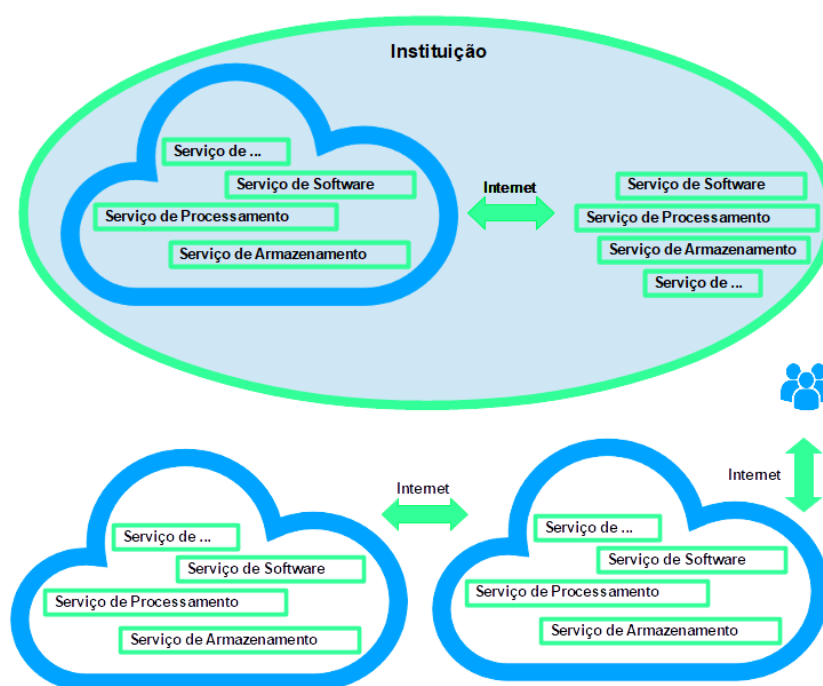
2.4 Nuvem Híbrida

A infraestrutura de Nuvem Híbrida (figura 5) é composta por ao menos duas nuvens, que conservam as características do seu modelo de origem, porém, estão

interligadas por uma tecnologia que possibilita a portabilidade de informação e de aplicações.

A nuvem Híbrida (figura 5) pode atender processos seguros e críticos, de mesmo modo os processos secundários. Porém a Nuvem Híbrida possui grande dificuldade de ser criada e administrada. Pois os recursos de diferentes locais devem ser disponibilizados como se fossem de um único local, além da dificuldade de interações entre componentes públicos e privados.

Figura 5 – Nuvem Híbrida



Fonte: Microsoft Azure (2019, com adaptações).

2.5 Servitização

A “servitização” por meio da computação em nuvem possibilita o acesso a um número maior de clientes, isto ocorre pela transformação de diversos produtos de tecnologia como *hardware*, *software* e infraestrutura em sistemas produtos-serviços. A “servitização” tem como foco a transição do *software* para o serviço, onde não há a venda do produto, mas, havendo uma oferta integrada composta pelos produtos e pelos serviços. Assim, a “servitização” pode ser definida como a oferta composta de produtos e serviços integrados num mesmo pacote de oferta ao cliente.

O uso de serviços por demanda permite ao cliente de computação em nuvem, alocar os recursos computacionais, sempre que necessário, não havendo a necessidade de intervenção e interação direta com a equipe do provedor de computação em nuvem. Os recursos da nuvem devem estar disponíveis na rede através do uso de protocolos, para permitir o acesso independente da plataforma. Sendo o acesso universal e em qualquer lugar, objetivos principais, permitindo assim, acesso de qualquer lugar e diversas plataformas, independente de sistemas operacionais e de dispositivos (Monfort e Kamaja, 2010).

Um conjunto de recursos deve ser fornecido pelo provedor de computação em nuvem. Estes recursos devem estar à disposição de vários clientes simultaneamente. Os recursos devem ser alocados e liberados de forma dinâmica e sempre deve ser omitido do cliente final os aspectos de dizem respeito a processamento, máquinas virtuais, memória, armazenamento, banda de rede e etc (SOUSA et al, 2009).

2.6 Software as a Service (SaaS)

O SaaS é um modelo de comercialização de software, onde o fornecedor é o responsável pela estrutura necessária para a disponibilização do sistema. Este modelo permite o acesso com custos mais baixos, pois, reduz a necessidade de realizar altos investimentos em tecnologia e a escalabilidade destes serviços é quase ilimitada. O SaaS permite que os usuários se preocupem exclusivamente com as regras dos negócios, permitindo a ampliação dos horizontes de negócios (Turner et al., 2003).

Este tipo de serviço destina-se ao usuário final. Ele consiste no aluguel de aplicações operacionais sem que haja a necessidade de o usuário adquirir, configurar e fazer a manutenção. Estes tipos softwares são oferecidos em plataformas computacionais que possuem a capacidade de disponibilizá-los a um grande número de usuários, nas mais diversas localizações geográficas.(Liu, 2010) O acesso a estes serviços se dá principalmente por meio de um navegador, através de uma estrutura cliente-servidor ou instalando algum aplicativo nos dispositivos usados para o acesso a este serviço, assim, diminuindo a necessidade de processamento e armazenamento do dispositivo usado pelo usuário. São alguns exemplos desses serviços: *Google Drive, Gmail, Dropbox, Hotmail, Oracle on*

Demand, Facebook, Youtube entre outras (Yang, Zhou, Zhu, 2011). Estas ferramentas são de diversos segmentos de serviços, diversas plataformas e diversos modelos de negócios, o *Youtube* por exemplo: é uma ferramenta de compartilhamento de vídeos multiplataformas e seu acesso é livre, porém é monetizado através de propagandas. Já o *Google Drive* é um serviço de armazenamento que possui diversas ferramentas de *Software*, é multiplataformas possui o modelo livre, para o uso pessoal e o modelo pago para o uso empresarial.

2.7 ROI (*Return On Investment*)

ROI é um indicador que permite saber qual é o retorno de investimentos, ou fazer uma estimativa de retornos futuros. Dessa forma é possível saber quais investimentos compensam ou compensaram e em quais investimentos se devem investir mais e quais deles parar de investir.

É necessário relacionar a adoção de tecnologias às necessidades e às perspectivas de crescimento futuro da empresa. Ou seja, a cada tomada de decisão é necessário verificar com relação à adoção da tecnologia se ela é necessária e ela pode levar a um crescimento dos negócios da empresa.

Para Kopittke e Casarotto Filho (1994) “investir consiste em renunciar a um consumo no presente em troca de uma promessa de retorno satisfatório no futuro”. Segundo os autores, um investimento pode ter resultados que não possam ser medidos, como por exemplo, conseguir a satisfação de um cliente, o que pode levar o cliente ao desejo de adquirir produtos ou serviços e até a fidelização. Eles concluem que a análise deve considerar: critérios econômicos do investimento; critérios financeiros, disponibilidade de recursos e critérios imponderáveis, fatores não conversíveis em dinheiro.

Sempre que uma empresa faz investimentos é necessário que faça a análise de custo/benefício, pois é a partir dela que é possível saber de vale a pena investir. Para fazer a análise de custo/benefício de um investimento é necessário fazer o levantamento de todos os gastos, desde custos pré-estabelecidos, custos indiretos a gastos imprevisíveis (Lee et al., 2008).

3 ANÁLISE DA VIABILIDADE PARA A ADOÇÃO DE SOFTWARE COMO UM SERVIÇO

Este capítulo se propõe a fazer a análise da adoção de Computação em Nuvem por empresas. Buscando conduzir o setor de Tecnologia da Informação (TI) por meio de passos que irão leva-lo a decisão de adotar ou não esta tecnologia.

Serão analisados:

- Análise de Riscos;
- Viabilidade Técnica;
- ROI (*Return On Investment*);
- Decisão.

Na tabela 1, estão listadas as etapas (colunas) e os aspectos (linhas) que serão analisados.

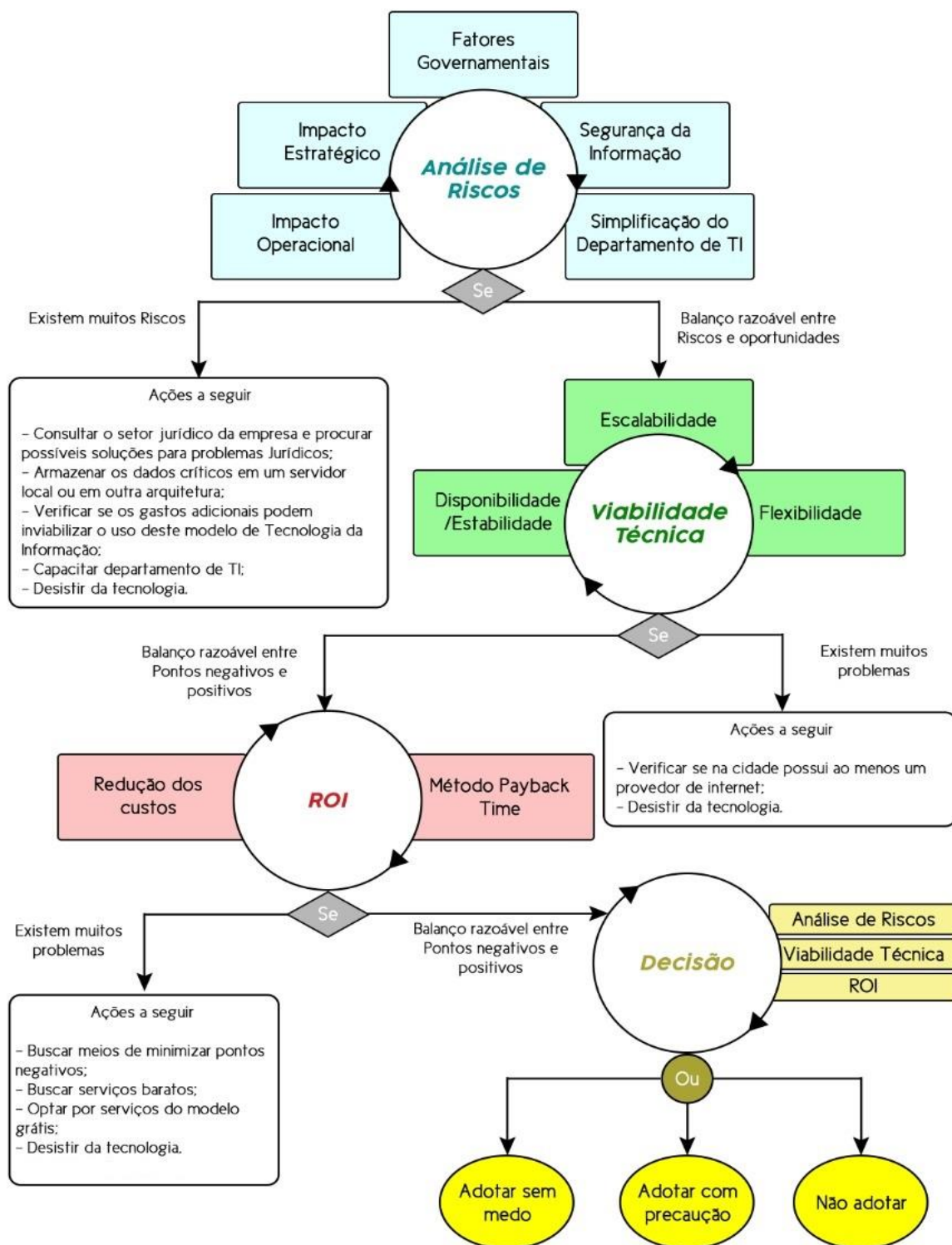
Tabela 1 – Etapas e Aspectos Analisados

	Análise de Riscos	Viabilidade Técnica	ROI	Decisão
Prestação de Serviço				X
Segurança da Informação	X			
Simplificação do Departamento de TI	X			
Flexibilidade		X		
Estabilidade		X		
Disponibilidade		X		
Escalabilidade		X		
Redução de Custos			X	
Impacto Estratégico	X			
Fatores Governamentais	X			
Impacto Operacional	X			

Fonte: Elaborada pelo autor, 2019.

A seguir na figura 6 é possível ver a representação do modelo simplificado para análise da viabilidade para adoção de *Software* como um Serviço, criado a partir dos pontos e aspectos listados na tabela 1. Na figura estão representadas as etapas (círculos), os fatores (retângulos), as decisões (losangos) e os fatores listados nos quadros.

Figura 6 – Modelo simplificado para análise da viabilidade para adoção de *Software* como um Serviço



Fonte: Medeiros – Uma metodologia para Avaliação do Impacto de Tecnologias da Informação Emergente nas Empresas (2019, com adaptações).

3.1 Análise de Riscos

A análise de riscos é papel fundamental em uma empresa, não só no momento da adoção de uma tecnologia, a todo o momento o setor de TI deve estar atento a novas tecnologias que possam tornar a empresa mais competitiva. Adoção de uma TI de maneira precoce sem o levantamento e a análise dos impactos operacionais e organizacionais pode ser desastrosa, no entanto, a não adoção ou a adoção tardia poderá causar grandes prejuízos financeiros, perda de competitividade, a estagnação da empresa e em casos mais severos a falência.

O fato de uma tecnologia ser usada para o auxílio de empresas na busca por aumento de competitividade, lucro, expansão de mercado e etc. Isto não a isenta de possuir problemas se não for feita uma análise prévia. Fatores organizacionais estratégicos e governamentais podem levar a problemas financeiros e legais.

É necessário relacionar a adoção de tecnologias às necessidades e às perspectivas de crescimento futuro das empresas. Ou seja, a cada tomada de decisão é necessário verificar com relação à adoção da tecnologia se ela é necessária e se pode levar a um crescimento dos negócios da empresa. Além de estar atento ao mercado, verificar se empresas concorrentes adotaram alguma tecnologia, concluindo que sim, verificar a viabilidade da adoção.

3.1.1 Impacto Operacional

A nível de impacto operacional quando uma empresa decide implantar uma tecnologia, pode encontrar resistência de parte de seus usuários em usar e se adaptar à nova tecnologia, usuários são naturalmente avessos a mudanças drásticas. Por isso é necessário fazer uma análise de impacto e de aceitação. Em pesquisa realizada em 2012, entre empresas que adotaram Computação em Nuvem nota-se que os serviços mais utilizados de computação em nuvem são os que oferecem baixo e médio impacto operacional com 48% e 40% em fornecedores nacionais e 38.1% e 41.3 em fornecedores estrangeiros, respectivamente (Ramalho e Prado, 2012).

3.1.2 Impacto Estratégico

Já sobre o impacto estratégico a análise deve ser feita através do levantamento de todos os processos de negócios da empresa, identificar os processos mais críticos, verificar se eles podem ser aperfeiçoados, agilizados e simplificados pelos recursos da tecnologia. Esta análise deve ser feita visando alcançar um ou mais objetivos estratégicos, são os principais objetivos estratégicos de uma empresa: redução de custos, diferenciação, inovação, crescimento (expansão), melhora de qualidade e aumento de eficiência.

Em pesquisa realizada em 2012, entre empresas que adotaram Computação em Nuvem nota-se que os serviços mais utilizados de computação em nuvem são os que oferecem baixo e médio impacto estratégico com 48% e 40% em fornecedores nacionais e 38.1% e 41.3 em fornecedores estrangeiros, respectivamente (Ramalho e Prado, 2012).

Os números acima citados denotam certo grau de receio e conservadorismo por parte de empresas no momento de tomar decisões que podem ter impactos estratégicos negativos, algo natural, mudanças importantes devem ser analisadas antes de ser implantadas.

3.1.3 Fatores Governamentais/Segurança da Informação

Uma empresa está inserida em esferas municipal, estadual e federal, há a necessidade de estar atentas a legislação e regulamentação vigente por esses poderes governamentais. Havendo também a necessidade de estar atenta a possíveis mudanças nas leis e regulamentações, por isso, a análise de riscos é algo muito importante antes da adoção de novas tecnologias, esta análise é vital para evitar problemas legais e problemas financeiros oriundos do investimento na tecnologia ou de multas por violar normas, regulamentações ou leis.

O departamento de Tecnologia da Informação deve estar atento deve se a TI dispõe de ferramentas necessárias para garantir que a confiabilidade, integridade e disponibilidade dos dados e informações da empresa.

3.1.4 Simplificação do Departamento de Tecnologia da Informação

O departamento de TI de uma empresa tem o papel fundamental para o sucesso da mesma, por ser responsável por gerir os dados de todos os departamentos da empresa. Por isso é uma área estratégica para sucesso da empresa, a simplificação através da adoção de *Software* como um Serviço é fator determinante para a expansão e desenvolvimento de uma empresa.

A adoção de *Software* como um Serviço reduz custos, uma vez que é cobrado neste modelo de Computação em Nuvem somente o espaço usado e as aplicações usadas e por tempo de uso, diminuindo ou eliminando a necessidade de investimentos em estrutura física, hardware e *software*.

Além da diminuição de investimentos em *hardware* e *software*, o modelo de *Software* como um Serviço permite que a empresa tenha tempo e tranquilidade para focar em outras atividades.

Com menor custo surgem oportunidades de a empresa utilizar *softwares* inovadores. Em uma estrutura local seria necessário um grande investimento para o desenvolvimento ou para a aquisição, no modelo de *Software* como um Serviço não há a necessidade de investimentos em desenvolvimento.

3.1.5 Conclusão Análise de Riscos

Na tabela 2, estão listados os aspectos (coluna 1) e as justificativas (coluna 2) em relação a análise de riscos, que serão analisados neste trabalho.

Tabela 2 – Análise de Riscos

Aspecto	Justificativa
Existe alguma regulamentação ou lei que pode causar problemas a empresa caso adote esta tecnologia?	Leis ou regulamentações podem restringir ou impedir o a atuação a atuação da empresa em alguma região;
Se existirem, quais problemas podem ocorrer se os dados forem perdidos?	Há necessidade de verificar as consequências caso os dados da empresa sejam expostos;
Se existirem, quais problemas podem ocorrer se os dados forem expostos?	Há necessidade de verificar as consequências caso os dados da empresa sejam expostos;
Se existirem, quais problemas podem ocorrer se os dados forem perdidos?	Há necessidade de verificar as consequências caso os dados da empresa sejam perdidos;
Serão necessários investimentos	Investimentos adicionais podem gerar

adicionais em segurança?

O departamento de TI está aberto ao uso de novas ferramentas (*hardware* e *software*)?

Os Funcionários estão preparados para a adoção desta tecnologia?

prejuízos à empresa;

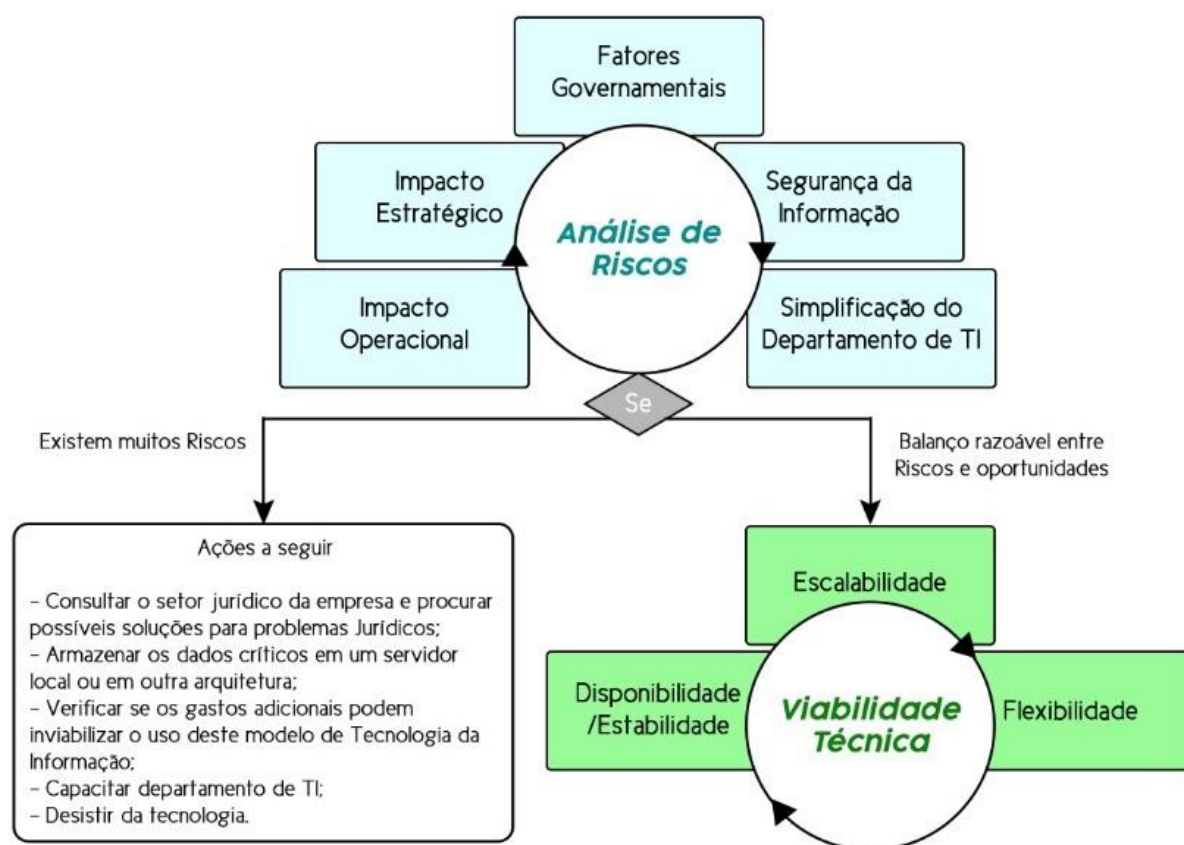
Se o Departamento de TI e os funcionários em geral não forem receptivos a tecnologia, ao invés da tecnologia trazer benefícios ela pode trazer diversos problemas;

Novas tecnologias necessitam de capacitação de funcionários para serem efetivas.

Fonte: Elaborada pelo autor, 2019.

O processo da Análise de Riscos está representado na figura 7:

Figura 7 – Análise de Riscos



Fonte: Medeiros – Uma metodologia para Avaliação do Impacto de Tecnologias da Informação Emergente nas Empresas (2019, com adaptações).

Ao analisar os aspectos acima listados e não encontrados problemas, deve-se fazer o próximo passo do modelo (viabilidade técnica). Se forem encontrados problemas deve ser aplicada uma ou mais das soluções listadas abaixo:

- SE for encontrado algum problema de regulamentação ou lei, deve-se consultar o setor jurídico da empresa e procurar possíveis soluções.

- SE a empresa possui dados que sua exposição pode causar problemas, provavelmente esses dados não devem ser gerenciados no modelo *Software* como um Serviço a empresa pode optar por um modelo de arquitetura em nuvem privada ou em um servidor local.
- SE houver necessidade de novos investimentos adicionais é necessário verificar se isto pode inviabilizar o uso deste modelo de Tecnologia da Informação.
- SE o Departamento de TI for avesso à tecnologia é necessário buscar meio de esclarecer como esta tecnologia pode agilizar e facilitar o trabalho dos funcionários.
- SE os funcionários não estão preparados para o uso desta tecnologia é necessário que se invista em capacitação dos funcionários.
- ENQUANTO o balanço entre pontos negativos e positivos forem negativos é necessário corrigir possíveis problemas, quando o balanço for favorável, seguir para a próxima etapa (Viabilidade Técnica).

3.2 Viabilidade Técnica

Esta seção aborda os pontos técnicos são eles: disponibilidade, estabilidade, escalabilidade e flexibilidade.

3.2.1 Disponibilidade/Estabilidade

A estabilidade e a disponibilidades são duas das principais características da Computação em Nuvem, tendo como principal benefício o acesso rápido, ininterrupto e livre de complexidades.

Alguns serviços não podem em momento algum sair do ar, cada minuto fora do ar em um destes serviços causam prejuízos financeiros e podem deixar clientes insatisfeitos e até a perda de parte dos clientes.

O investimento em *Software* como um Serviço, minimiza ou até evita problemas como a interrupção de serviços, problemas, causados por infraestrutura frágil ou falta de experiência do departamento de Tecnologia da Informação.

Ao adotar *Software* como um Serviço, o índice de latência (tempo de acesso aos softwares e dados) e sua disponibilidade devem ser garantidos, mesmo quando

houver manutenção, os dados devem ser armazenados de modo redundante, para evitar a perda ou indisponibilidade de dados ou serviços.

3.2.2 Escalabilidade

Escalabilidade é a capacidade quase infinita de disponibilizar e remover recursos computacionais em tempo de execução, independente da quantidade solicitada. Logo é possível definir escalabilidade como a capacidade de aumento de trabalho através do aumento proporcional de recursos computacionais.

Um provedor de serviços não pode prever como cada um de seus clientes irá usar seus serviços, alguns clientes podem usar seus serviços algumas vezes por ano em épocas de pico, usar diariamente ou de maneira sazonal. Por este motivo é importante que o provedor disponibilize seus serviços de maneira ininterrupta, além de disponibilizar planos variados para atender melhor as necessidades de seus clientes.

A empresa que vai contratar os serviços de Computação em Nuvem deve estar atenta se o provedor de serviços consegue suprir as necessidades da empresa.

3.2.3 Flexibilidade

O modelo de *Software* como um Serviço traz a flexibilidade que uma empresa pode precisar para se tornar mais competitiva no mercado. À medida que o modelo de *Software* como um Serviço permite a adoção de serviços com baixo investimento, havendo a possibilidade de aumento e diminuição de recursos computacionais. A flexibilidade que o modelo de *Software* como um Serviço traz proporciona a adequação a infraestrutura aos negócios da empresa.

3.2.4 Conclusão da Viabilidade Técnica

Nesta etapa deve-se analisar a viabilidade técnica, na tabela 3 estão listados os aspectos (coluna 1) e as justificativas (coluna 2) em relação a análise de viabilidade técnica, que serão analisados.

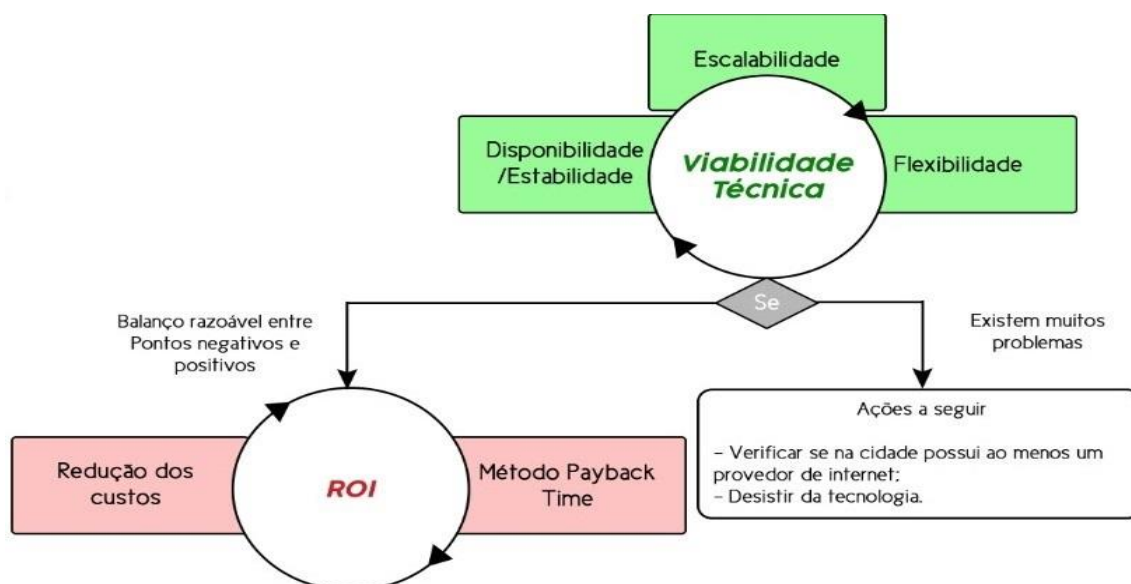
Tabela 3 – Viabilidade Técnica

Aspecto	Justificativa
A empresa possui serviços que devem estar disponíveis em 100% (ou próximo) do tempo?	Pois a computação em nuvem tem como uma das características principais a disponibilidade, a não necessidade deste fator pode significar a não necessidade de implantação deste serviço;
Existem picos de uso de recursos computacionais que excedem a capacidade a capacidade atual de seus recursos computacionais?	Picos de uso de recursos significam que não há a necessidade de ter esses recursos todo o tempo, recursos de Computação em Nuvem pode ser disponibilizados ou removidos a qualquer momento de acordo com as necessidades;
A empresa realmente necessita diminuir ou aumentar frequentemente os recursos computacionais?	Havendo a necessidade de aumento ou redução de recursos computacionais frequentemente é altamente recomendado optar pela implantação de Computação em Nuvem;
Existe na empresa acesso a <i>internet</i> (banda larga)?	Há necessidade de acesso aos dados da empresa que estarão na nuvem para a inserção, edição e exclusão;
A empresa possui um servidor local? Se sim, o servidor supre as necessidades atuais e futuras da empresa?	Havendo a um servidor local pode significar que não há a necessidade de implantação de Computação em Nuvem, desde que o servidor local supra as necessidades;
A empresa possui recursos de <i>Hardware</i> (processamento, armazenamento)? Se sim, os recursos de <i>hardware</i> atendem as necessidades atuais e futuras da empresa?	Havendo recursos de <i>Hardware</i> , pode significar que não há a necessidade de implantação de Computação em Nuvem, desde que estes recursos supram as necessidades;
A empresa possui recursos de <i>software</i> ? Se sim, os recursos de <i>software</i> atendem as necessidades atuais e futuros da empresa?	Havendo recursos de <i>Software</i> , pode significar que não há a necessidade de implantação de Computação em Nuvem, desde que estes recursos supram as necessidades;

Fonte: Elaborada pelo autor, 2019.

O processo da análise da Viabilidade técnica está representado na figura 8:

Figura 8 – Viabilidade Técnica



Fonte: Medeiros – Uma metodologia para Avaliação do Impacto de Tecnologias da Informação Emergente nas Empresas (2019, com adaptações).

Ao analisar as questões acima listadas e não encontrados problemas, deve-se fazer a próxima etapa do modelo de decisão (análise de ROI). Se forem encontrados problemas deve ser aplicada uma ou mais das soluções listadas abaixo:

- SE a empresa não possui serviços que devem estar disponíveis 100% do tempo E não existem picos de uso de recursos computacionais que excedem a capacidade atual dos recursos computacionais é recomendado à empresa optar por desistir da implantação do modelo de Software como um Serviço;
- SE Não existe na empresa acesso a *internet* (banda larga), deve-se verificar se a empresa está disposta a adquirir este serviço, além disso, verificar se na cidade possui ao menos um provedor de *internet*.
- SE a empresa possui servidor local, E o servidor local atende as necessidades atuais e futuras de *Hardware* e *Software*, é possível optar por:
 - Desistir da implantação de *Software*, pois para o modelo de negócios da empresa não é necessário o modelo de *Software* como um Serviço;
 - Seguir para a próxima etapa do modelo (análise de ROI).

- ENQUANTO houver algum destes problemas a próxima etapa não deve ser iniciada OU o balanço entre pontos positivos e negativos for desfavorável. Quando todos os problemas forem resolvidos OU o balanço entre pontos positivos e negativos for favorável deve-se iniciar a próxima etapa (análise de ROI).

3.3 ROI (*Return On Investment*)

ROI é um indicador que permite saber quanto uma empresa perdeu ou ganhou com investimentos, ou fazer uma estimativa de retornos futuros. Dessa forma é possível saber quais investimentos compensam ou compensaram e em quais investimentos se devem investir mais e quais deles parar de investir.

Para que uma empresa possa fazer a análise de custo/benefício de um investimento é necessário fazer o levantamento de todos os gastos, desde custos pré-estabelecidos, custos indiretos a gastos imprevisíveis.

O Retorno sobre Investimentos (ROI - *Return On Investment*) é a relação entre o dinheiro ganho ou perdido através de um investimento, como é possível perceber no próprio nome, ROI é o retorno sobre o investimento. Para calcular o ROI devem-se considerar os gastos com recursos e com tempo.

O ROI deve ser calculado após o investimento (o tempo para ter retorno varia, dependendo do tipo de negócio) para calcular é usada a seguinte fórmula:

$$\text{ROI} = ((\text{Retorno do Investimento} - \text{Custo do Investimento}) / \text{Custo do Investimento} * 100).$$

3.3.1 Redução de custos

O sucesso de uma empresa não depende somente de quanto ela arrecada com seus produtos ou serviços, mas, pela relação entre gastos e valor arrecadado, quanto maior o valor arrecadado e menor o valor gasto melhor. A empresa pode faturar muito, porém, se seus gastos próximos ou mesmo superarem o faturamento, a empresa não crescerá e corre risco de falir. Uma empresa que se encontre nesta situação deve fazer uma análise de como pode minimizar os gastos, certamente será necessário fazer investimentos em Tecnologias da Informação que possam:

agilizar, flexibilizar, expandir o alcance de sua atuação e etc. Pois é a partir do investimento que é possível haver crescimento.

Quando uma empresa for fazer investimentos em uma Tecnologia da Informação é necessária verificar qual a expectativa de crescimento que é desejada. Sempre tendo a distinção do que são despesas e o que é investimento, pois despesas são gastos necessários para o funcionamento da empresa, folha salarial, marketing e etc. Já Investimentos são gastos em algo que se esperam retornos financeiros que podem elevar a empresa de patamar de concorrência no mercado.

A redução de custos é um dos fatores de maior influência na decisão de adoção de *Software* como um Serviço. Isso ocorre porque o modelo de *Software* como um Serviço oferece vantagens econômicas, pois a partir do uso desta tecnologia é possível reduzir a necessidade de investimentos em infraestrutura local, em *hardware*, *software* e é possível diminuir os gastos com a equipe de Tecnologia da Informação.

3.3.2 Método *Payback Time*

Este é um método para a análise de ROI, necessário para verificar a viabilidade financeira do investimento, um cálculo simples do tempo que levará para ter retorno financeiro. Este método apresenta a seguinte fórmula *Payback*.

$$\text{Payback/mês} = (\text{investimento} / \text{economia} + \text{lucro}).$$

Abaixo se encontra o exemplo da empresa B (capítulo 4, seção 2, subseção 3) do cálculo método *Payback Time*:

- Investimento em Hardware, R\$ 1300,00.
- Investimento em treinamento, R\$ 1500,00.
- Instalação internet, R\$ 160,00.

Aplicando método *Playback Time*:

- Investimento (I), R\$ 1960,00
- Economia (E), R\$ 0,00.
- Valor estimado de aumento de lucro mês (AL), R\$ 50,00.

$$\text{Payback} = (I / (E + AL)) = (2960 / (0 + 50)) = 59,2$$

Então, o tempo estimado de retorno é de 59,2 meses.

3.3.3 Conclusão ROI

Nesta etapa deve-se analisar o ROI (Retorno Sobre o Investimento, na tabela 4 estão listados os aspectos (coluna 1) e as justificativas (coluna 2) em relação a análise de ROI, que serão analisados.

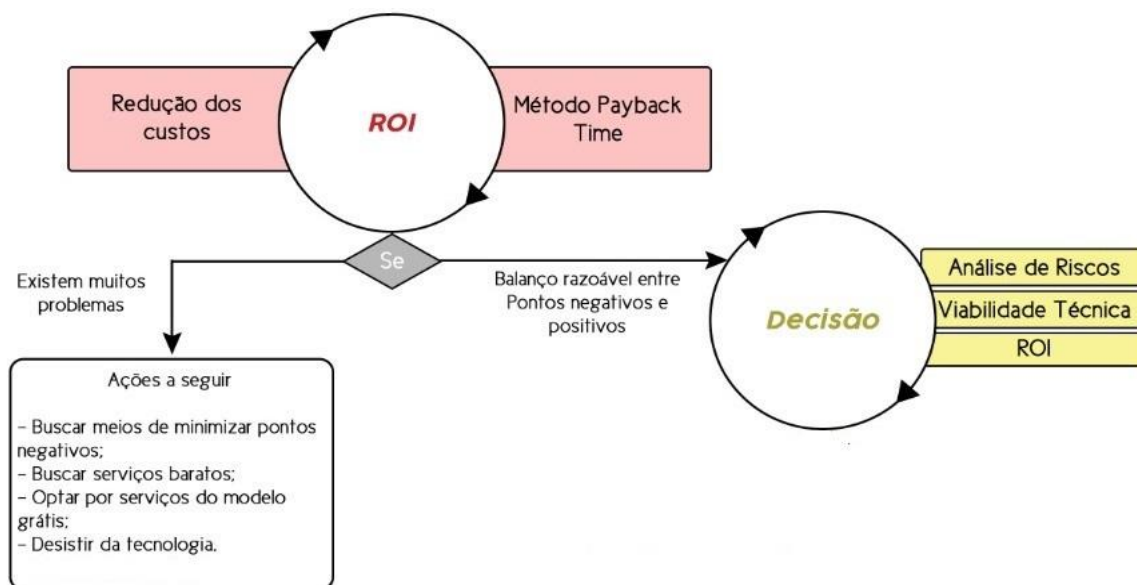
Tabela 4 – ROI

Aspecto	Justificativa
O Retorno esperado deste investimento é alto?	Alto investimento pode significar muito tempo de espera pelo retorno financeiro;
Esta tecnologia pode trazer impactos negativos?	É sempre importante estar atento aos impactos negativos que podem ser causados por alguma TI;
Quais setores serão afetados.	A implantação de uma TI pode afetar diversos setores (departamentos) o quanto menos forem afetados de forma negativa melhor;
Qual o tempo provável para o retorno do investimento (<i>Payback Time</i>)?	O retorno de investimento é imprescindível para uma empresa, por isso é importante saber se o retorno demorará muito para acontecer;

Fonte: Elaborada pelo autor, 2019.

O processo da análise de ROI está representado na figura 9:

Figura 9 – ROI



Fonte: Medeiros – Uma metodologia para Avaliação do Impacto de Tecnologias da Informação Emergente nas Empresas (2019, com adaptações).

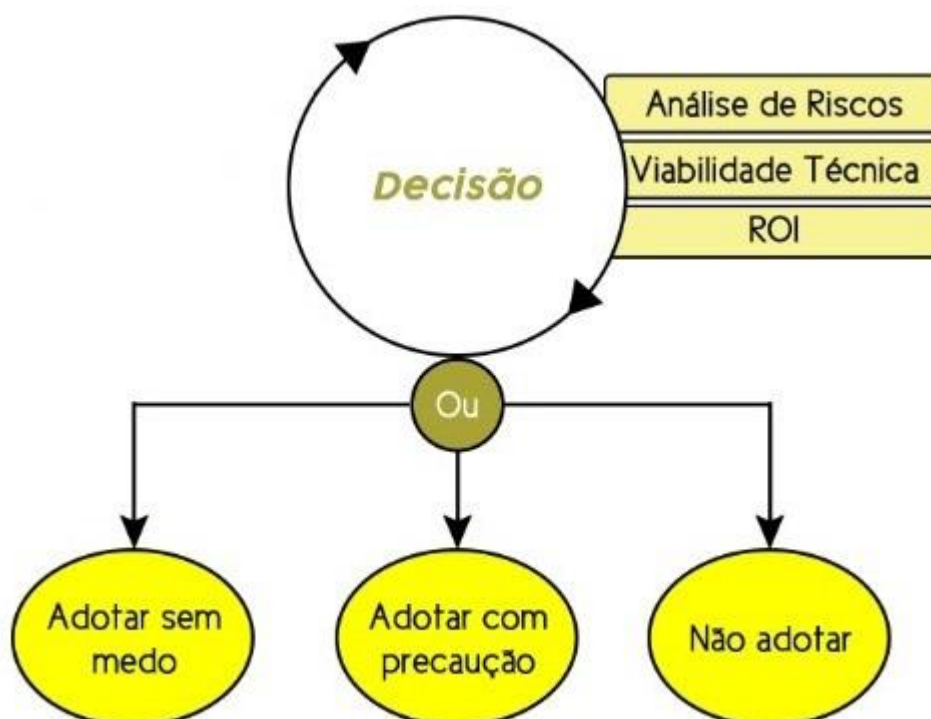
Ao analisar as questões acima listadas e não encontrados problemas, deve-se fazer a próxima etapa do modelo de decisão (Decisão). Se forem encontrados problemas deve ser aplicada uma ou mais das soluções listadas abaixo:

- SE o retorno esperado do investimento for muito baixo, deve-se optar por desistir da implantação desta TI;
- SE os a relação de impactos negativos e positivos não for razoável, é necessário verificar meios de minimizar os impactos negativos;
- SE os custos para a adoção desta tecnologia forem altos demais para a empresa, deve procurar serviços mais baratos;
- SE o tempo provável de retorno for maior que o tempo que a empresa pode esperar, é recomendado desistir da TI.
- ENQUANTO o balanço entre pontos negativos e positivos forem negativos é necessário corrigi possíveis problemas, quando o balanço for favorável, seguir para a próxima etapa (Decisão).

3.4 Decisão

Quando chegamos nesta etapa já analisamos os riscos; impactos operacionais, impactos estratégicos, fatores governamentais, segurança das informações e os impactos provenientes da simplificação do Departamento de TI. Verificamos a viabilidade técnica; disponibilidade, estabilidade e flexibilidade. Foi feita a análise de ROI; redução de custos e a aplicação do método *Payback Time*. O processo de Decisão está representado na figura 10:

Figura 10 - Decisão



Fonte: Medeiros – Uma metodologia para Avaliação do Impacto de Tecnologias da Informação Emergente nas Empresas (2019, com adaptações).

Baseando-se nas análises feita nas três etapas anteriores é possível decidir entre três opções:

- Adotar sem medo; É recomendado optar por esta opção quando há um balanço razoável entre riscos e oportunidades (análise de riscos), há um balanço positivo entre pontos negativos e positivos (viabilidade técnica) e há um balanço positivo entre pontos negativos e positivos (ROI), se não tendo

havido a necessidade de aplicar nenhuma das ações de correção de problemas.

- Adotar com precaução; É recomendado optar por esta opção quando há um balanço razoável entre riscos e oportunidades (análise de riscos), há um balanço positivo entre pontos negativos e positivos (viabilidade técnica) e há um balanço positivo entre pontos negativos e positivos (ROI), SE houve a necessidade de aplicar uma ou mais das ações de correção de problemas E foi possível corrigir o(s) problema(s) encontrado(s). Neste caso é recomendada a adoção de forma parcial.
- Não adotar; É recomendado optar por esta opção SE houve falha em alguma das etapas anteriores ou SE foi necessário aplicar alguma das ações de correção e não tendo êxito na correção.

4 ESTUDOS DE CASO: APLICAÇÃO E VALIDAÇÃO DO MODELO

Esta é destinada a aplicação do modelo proposto no capítulo 3, tendo como objetivo principal o teste de validação deste modelo, para tal, serão aplicadas as quatro etapas: Análise de Riscos, Viabilidade Técnica, análise de ROI e a Decisão.

Este estudo de caso, para a aplicação do Modelo simplificado para análise da viabilidade para adoção de Software como um Serviço, este processo se dará em quatro etapas;

- Análise de Riscos;
- Viabilidade Técnica;
- ROI;
- Decisão.

Este modelo não tem como objetivo ao final do processo decidir se a empresa deve ou não adotar a TI Software como um Serviço, o objetivo é apresentar os passos (etapas) a serem seguidos e ao final indicar possíveis decisões, indicando a mais viável.

O modelo proposto no capítulo 3, foi aplicado em 5 empresas de pequeno porte e de diversos segmentos, para resguardar a segurança destas empresas seus nomes não foram revelados, sendo representadas nesta pesquisa como empresas A, B, C, D e E. As empresas concordaram com os termos contidos no apêndice A.

A empresa A é uma farmácia veterinária, que atende a animais de pequenos, médio e grande porte, a empresa A fornece rações, vacinas e remédios a animais de estimação e rebanho, a empresa B é uma loja de produtos agropecuários, que atende a animais de pequenos, médio e grande porte. A empresa B fornece produtos agrícolas, rações e remédios a animais de estimação e rebanho, a empresa C é uma loja de produtos de papelaria e produtos para o lar. A empresa C fornece produtos para o escritório e para o lar, a empresa D é uma loja e fornecedora de bolos caseiros e vende produtos para o lar, esta empresa possui três unidades e a empresa E é uma loja de produtos de moda. A Preciosa fornece roupas e artigos de moda, masculinos e femininos.

Este capítulo aplica o modelo, colhe e analisa os resultados em cada uma das 5 empresas, aplicando e colhendo os resultados das questões relacionadas ao apêndice B.

A análise dos resultados foi feita da seguinte forma: foi feito de forma separada por empresa, foi dividido quatro categorias (Análise de Riscos, Viabilidade Técnica, ROI e Decisão), em cada uma das categorias foram analisados os aspectos (cada aspecto pode pertencer a mais de uma categoria, embora não tenha sido explorado aqui para não tornar a compreensão difícil). Cada aspecto analisado foi classificado como positivo ou negativo, fatores positivos são aqueles que favorecem a adoção da tecnologia. Alguns aspectos podem ser decisivos para a adoção, por exemplo, quando o retorno financeiro do investimento é muito baixo, negativo ou nulo é o suficiente para que falhe a etapa de análise de ROI. Alguns fatores podem ou não ser analisados, por exemplo, o cálculo de *Payback Time*, isto ocorre quando não há investimento inicial de mesma forma e quais os setores serão afetados, pois, algumas empresas não possuem organização em departamentos.

Nos gráficos: 1, 2, 3, 4 e 5, as colunas representam cada uma das etapas do modelo, as colunas azuis representam a soma de fatores positivos e as colunas vermelhas, representam a soma dos fatores negativos. Na decisão está a representação dos resultados da Análise de Riscos, Viabilidade Técnica e ROI, cada falha conta 1 para a coluna negativa e cada fator positivo contada 1 para a coluna positivos.

4.1 Aplicação do modelo na empresa A

A Análise de Riscos resultou como pontos positivos: não existe regulamentação ou lei que pode causar problemas a empresa, caso adote esta TI, a possível exposição de dados não gera problemas legais, não serão necessários investimentos adicionais de segurança, o departamento de TI está aberto à adoção desta TI e os funcionários estão preparados para a adoção desta TI.

Esta análise resultou como ponto negativo, o fato de existirem problemas com a perda de dados, existe na empresa a necessidade de entregar um relatório sobre os dados de vacinação, para a Secretaria do Desenvolvimento Agropecuário e Pesca (SEDAP), Paraíba. A perda destes dados pode causar problemas financeiros à medida que a perda deles obriga a empresa a busca-los com cada um dos clientes.

Não foram encontrados problemas relacionados a fatores governamentais (regulamentações e leis) e na segurança da informação, também não há problemas

legais, caso os dados sejam expostos ou perdidos, porém a perda de dados pode causar prejuízos financeiros. O departamento de TI deve estar atento a quem vai poder editar ou excluir esses dados.

Não foram encontrados possíveis grandes impactos operacionais nem estratégicos, pois, o departamento de TI está aberto ao uso de novas tecnologias e os funcionários estão preparados para o uso desta nova tecnologia.

O balanço entre riscos e oportunidades é favorável, não tendo a necessidade de aplicar qualquer correção. É recomendado seguir a próxima etapa (viabilidade técnica).

A Análise de Viabilidade técnica resultou como pontos positivos: A empresa possui serviços que devem estar sempre disponíveis, existem picos de uso de recursos computacionais, a empresa necessita diminuir e aumentar seus recursos computacionais, existe acesso de banda larga na empresa, a empresa não possui um servidor local e a empresa já possui recursos de *Hardware*.

Esta análise resultou como pontos negativos: os recursos de *Hardware* atendem as necessidades atuais e futuras, a empresa já possui recursos de *Software* e os recursos de *Software* atendem as necessidades atuais e futuras da empresa.

A empresa possui serviços que devem estar sempre disponíveis, um dos principais benefícios da Computação em Nuvem, havendo picos de uso de recursos computacionais, assim, sendo necessário a escalabilidade e a flexibilidade (outros dos principais benefícios da Computação em Nuvem). A empresa não possui um servidor local, possui recursos de *Hardware* e *Software* que atendem as necessidades atuais e futuras da empresa, assim, não havendo a necessidade técnica imediata de adquirir mais recursos.

A análise de ROI resultou como pontos positivos: a adoção desta tecnologia não pode trazer impactos negativos, não haver a necessidade imediata de investimentos em *Hardware*, *Software*, treinamento de funcionários, deste modo, não sendo necessário o cálculo de tempo de retorno do investimento (*Payback Time*).

Esta análise resultou como ponto negativo o fato de não haver a perspectiva de alto retorno do investimento.

Não havendo encontrados problemas nesta etapa é recomendado seguir para a próxima etapa (Decisão).

A partir da análise de riscos: impactos operacionais, impactos estratégicos, fatores governamentais, segurança das informações e os impactos provenientes da simplificação do Departamento de TI. Não foi verificada a necessidade de nenhuma correção na análise de riscos.

Na análise de Viabilidade técnica: é possível notar que a empresa necessita que seus serviços estejam disponíveis e estáveis, é possível perceber a necessidade de escalabilidade e flexibilidade. Porém a empresa possui recursos de Hardware e Software que suprem as necessidades da empresa.

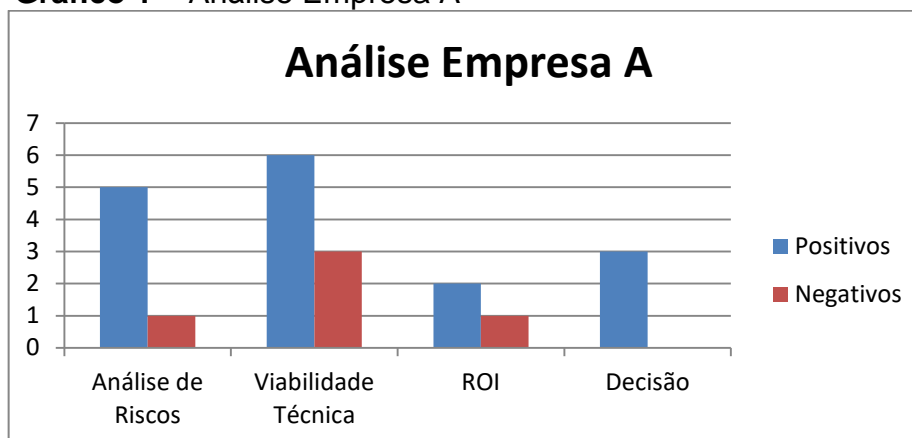
Na análise de ROI: não foram encontrados problemas a serem resolvidos, porém o cálculo de tempo de retorno (*Payback time*) não foi necessário, pois, os investimentos em hardware e em treinamento de funcionários não serão necessários.

Baseando-se nas análises feita nas três etapas anteriores é possível decidir:

Adotar com precaução: É recomendado optar por esta opção, pois não houve falha em nenhuma das etapas, há um balanço razoável entre riscos e oportunidades (análise de riscos), há um balanço positivo entre pontos negativos e positivos (viabilidade técnica) e há um balanço positivo entre pontos negativos e positivos (ROI), não houve a necessidade de aplicar uma ou mais das ações de correção de problemas, entretanto, a empresa não necessita de mais recursos de *Hardware* e *Software*, devendo ser adotado de forma parcial, optando-se por alguns serviços que possam elevar o nível de competitividade. Sendo feita análise posteriormente, para que haja a adoção ou desistência desta TI.

4.1.1 Representação gráfica dos dados da empresa A

Abaixo estão representados os resultados referentes à aplicação do modelo simplificado para a análise da viabilidade da adoção de *Software* como um Serviço, modelo apresentado no capítulo 3. No gráfico 1 estão representados os resultados da análise das quatro etapas, resultados obtidos na seção 4.1

Gráfico 1 – Análise Empresa A

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

No gráfico 1 é possível notar que não houve falhas em nenhuma etapa como podemos ver na series Decisão e os fatores positivos foram maiores que os negativos.

4.2 Aplicação do modelo na empresa B

A Análise de Riscos resultou como pontos positivos: não existem leis ou regulamentações que possam causar problemas a empresa com a adoção desta TI, não existem grandes problemas com a perda dos dados, não existem problemas legais relacionados à exposição dos dados, não serão necessários investimentos adicionais em segurança e o departamento de Ti está aberto ao uso de novas ferramentas.

Esta análise resultou como ponto negativo a necessidade de investimento em um curso de informática básica no valor estimado de R\$ 1500,00 para capacitar funcionários.

Não foram encontrados problemas relacionados a fatores governamentais (regulamentações e leis) e na segurança da informação, também não há problemas legais caso os dados sejam expostos ou perdidos, porém a perda de dados pode causar problema no cálculo do balanço financeiro. O departamento de TI deve estar atento a quem vai poder editar ou excluir esses dados.

Não foram encontrados possíveis grandes impactos operacionais nem estratégicos, pois, o departamento de TI está aberto ao uso de novas tecnologias,

porém os funcionários não estão preparados para o uso desta nova tecnologia, havendo a necessidade de treinamento de funcionários.

É possível concluir que a o balanço entre riscos e oportunidades é favorável, tendo a necessidade de treinamento de funcionários. É recomendado seguir a próxima etapa (viabilidade técnica).

A análise de Viabilidade Técnica resultou como pontos positivos: não haver um servidor local e a empresa não possuir recursos de *Software*.

Esta análise resultou como pontos negativos: a empresa não possui serviços que devem estar sempre disponíveis, não existem picos de uso de recursos computacionais, não há necessidade de flexibilidade na quantidade de recursos computacionais, não existe *internet* banda larga na empresa (havendo a necessidade de investimento de R\$ 160 em instalação e primeira mensalidade) e a empresa não possui recursos de Hardware sendo necessário o investimento em um Computador (configurações que recomendadas para o uso de um sistema operacional atual, 2 gigas de memória RAM, *Hard Driver* de 120 e processador de 2 GHz) no valor estimado em R\$ 1300.

A empresa não possui serviços que devem estar sempre disponíveis, um dos principais benefícios da Computação em Nuvem, não havendo picos de uso de recursos computacionais, assim, não há a necessidade de escalabilidade e a flexibilidade (outros dos principais benefícios da Computação em Nuvem). A empresa não possui um servidor local, não possui recursos de *Hardware* e *Software*, assim, havendo a necessidade de adquirir recursos de *Hardware* para aderir a *Software* como um Serviço, não havendo a necessidade técnica imediata de adquirir recursos de Computação em Nuvem.

A empresa falhou na análise técnica devido aos fatores acima citados. Tornando a realização das próximas etapas deste modelo opcional. A empresa pode optar por desistir ou seguir a próxima etapa (análise de ROI).

A análise de ROI resultou como ponto positivo: esta TI não impactar negativamente a empresa.

Esta análise resultou como pontos negativos: retorno *Payback Time* de 59,2 meses, através do cálculo dos seguintes dados: ((I) investimento R\$ 2960,00, (E) economia R\$ 0,00 e (AL) aumento de lucro previsto R\$ 50,00) e perspectiva de retorno do investimento muito baixo.

A economia e a perspectiva de lucro são muito baixos, isto gerou um tempo de retorno muito alto 59,2 meses para obter o retorno inicial, ao fim desta etapa deve-se seguir a decisão (Decisão).

Na análise de Riscos: impactos operacionais, impactos estratégicos, fatores governamentais, segurança das informações e os impactos provenientes da simplificação do Departamento de TI. Não foi verificada a necessidade de nenhuma correção na análise de riscos. Porém a perda de dados pode causar problema no cálculo do balanço financeiro. O departamento de TI deve estar atento a quem vai poder editar ou excluir esses dados.

Na análise de Viabilidade técnica: é possível notar que a empresa não necessita que seus serviços estejam disponíveis e estáveis, é possível perceber não há a necessidade de escalabilidade e flexibilidade. A empresa não possui recursos de *Hardware* e *Software*. A empresa falhou na análise técnica devido aos fatores acima citados.

A economia e a perspectiva de lucro são muito baixos, isto gerou um tempo de retorno muito alto 59,2 meses, tempo para obter o retorno do investimento inicial.

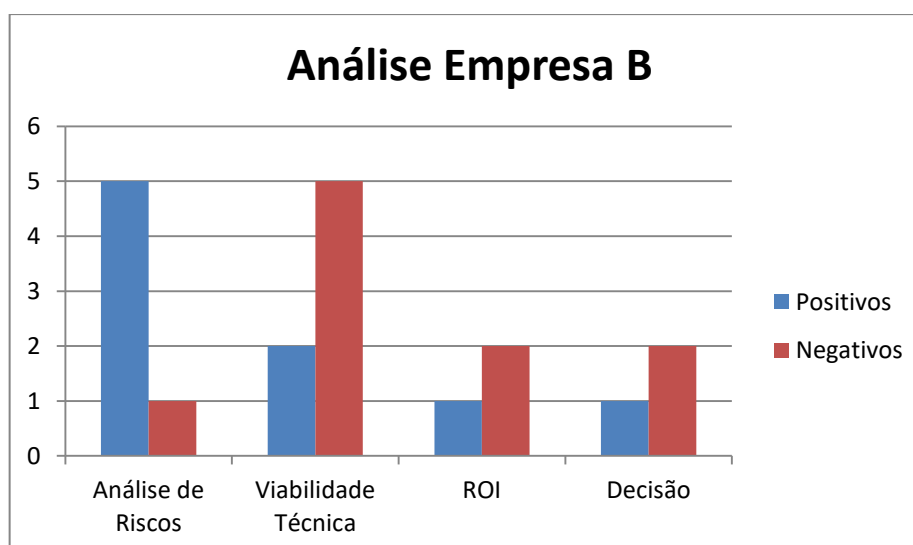
Na análise de ROI: foram encontrados problemas de baixo lucro estimado e economia nula, tendo falhado nesta etapa.

Baseando-se nas análises feita nas três etapas anteriores é possível decidir:

Não adotar; É recomendado optar por esta opção, pois, houve falhas na Viabilidade Técnica e Análise de ROI, não houve êxito na correção.

4.2.1 Representação gráfica dos dados da empresa B

Abaixo estão representados os resultados referentes à aplicação do modelo simplificado para a análise da viabilidade da adoção de *Software* como um Serviço, modelo apresentado no capítulo 3. No gráfico 2 estão representadas os resultados da análise das quatro etapas, resultados obtidos na seção 4.2.

Gráfico 2 – Análise Empresa B

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

No gráfico 2 é possível notar que só na Análise de Riscos teve um balanço positivo entre fatores positivos e negativos, porém houve falhas na Viabilidade Técnica e na análise de ROI, falhando em 2 das 3 etapas anteriores a decisão.

4.3 Aplicação do modelo na empresa C

A Análise de Riscos resultou como pontos positivos: a não existência de regulamentações ou leis que possam causar problema pela adoção desta tecnologia, não existem grandes problemas relacionados à perda de dados, não existem problemas legais com a passível exposição dos dados, não serão necessários investimentos adicionais de segurança e o departamento de TI está aberto ao uso de novas tecnologias.

Esta análise resultou como ponto negativo a necessidade de investimento em um curso de informática básica no valor estimado de R\$ 1500,00 para capacitar funcionários.

Não foram encontrados problemas relacionados a fatores governamentais (regulamentações e leis) e na segurança da informação, não existem problemas legais, caso os dados sejam expostos ou perdidos, porém a perda de dados pode causar problemas no cálculo do balanço financeiro. O departamento de TI deve estar atento a quem vai poder editar ou excluir esses dados.

Não foram encontrados possíveis grandes impactos operacionais nem estratégicos, pois, o departamento de TI está aberto ao uso de novas tecnologias, porém os funcionários não estão preparados para o uso desta nova tecnologia, havendo a necessidade de treinamento de funcionários.

É possível concluir que a o balanço entre riscos e oportunidades é favorável, havendo a necessidade de treinamento de funcionários. É recomendado seguir a próxima etapa (viabilidade técnica).

São resultados positivos da Viabilidade Técnica: a empresa possui acesso à internet, não há um servidor local, há recursos de Hardware e a empresa não possui recursos de Software.

São resultados negativos da Viabilidade Técnica: a empresa não possui serviços que devem estar sempre disponíveis, não existem picos de uso de recursos computacionais, não há a necessidade de flexibilidade de recursos computacionais.

A empresa não possui serviços que devem estar sempre disponíveis, um dos principais benefícios da Computação em Nuvem, não havendo picos de uso de recursos computacionais, assim, não havendo a necessidade de escalabilidade e a flexibilidade (outros dos principais benefícios da Computação em Nuvem). A empresa não possui um servidor local, possui recursos de *Hardware* e não possui recursos de *Software*, assim, não há a necessidade de adquirir recursos de *Hardware* sendo possível aderir a *Software* como um Serviço, porém, não havendo a necessidade técnica imediata de adquirir recursos de Computação em Nuvem.

A empresa falhou na análise técnica devido aos fatores acima citados. Tornando a realização das próximas etapas deste modelo opcional. A empresa pode optar por desistir ou seguir a próxima etapa (análise de ROI).

É o único resultado positivo da análise de ROI, o fato de não trazer impactos negativos com a adoção desta tecnologia.

São resultados negativos da análise de ROI: o retorno esperado do investimento é muito baixo e o retorno *Payback Time* de 75 meses, muito tempo para o retorno do valor inicial ((I) investimento R\$ 1500,00, (E) economia R\$ 0,00 e (AL) aumento de lucro estimado de R\$ 20,00).

A economia e a perspectiva de lucro são muito baixos, isto gerou um tempo de retorno muito alto 75 meses para obter o retorno inicial, houve fala nesta etapa devido aos fatores citados anteriormente, ao fim desta etapa deve-se seguir a decisão (Decisão).

A partir da Análise de Riscos: não houve problemas relacionados aos impactos operacionais, impactos estratégicos, fatores governamentais, segurança das informações e os impactos provenientes da simplificação do Departamento de TI. Porém a perda de dados pode causar problema no cálculo do balanço financeiro.

Na análise de Viabilidade técnica: é possível notar que a empresa não necessita que seus serviços estejam sempre disponíveis e estáveis, não há a necessidade de escalabilidade e flexibilidade. A empresa falhou na análise técnica devido aos fatores acima citados.

A economia e a perspectiva de lucro são muito baixos, isto gerou um tempo de retorno muito alto 75 meses para obter o retorno do investimento inicial.

Na análise de ROI: foram encontrados problemas de baixo lucro previsto e economia nula, tendo falhado nesta etapa.

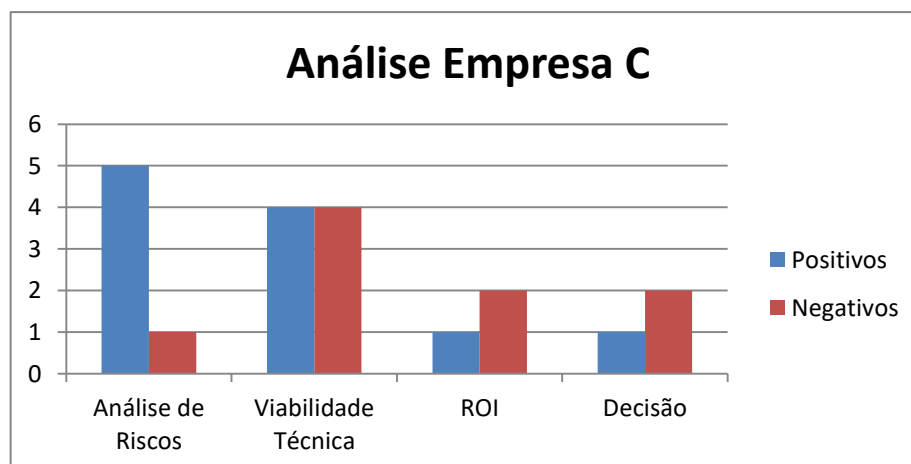
Baseando-se nas análises feita nas três etapas anteriores é possível decidir:

Não adotar; É recomendado optar por esta opção, pois, houve falhas na Viabilidade Técnica e Análise de ROI e não houve êxito na correção.

4.3.1 Representação gráfica dos dados da empresa C

Abaixo estão representados os resultados referentes à aplicação do modelo simplificado para a análise da viabilidade da adoção de *Software* como um Serviço, modelo apresentado no capítulo 3. No gráfico 3 estão representadas os resultados da análise das quatro etapas, resultados obtidos na seção 4.3.

Gráfico 3 – Análise Empresa C



Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

No gráfico 3 é possível notar que só na Análise de Riscos teve um balanço positivo entre fatores positivos e negativos, porém houve falhas na Viabilidade Técnica e na análise de ROI, falhando em 2 das 3 etapas anteriores a decisão.

4.4 Aplicação do modelo na empresa D

São resultados positivos da análise de Riscos: não existem leis ou regulamentações que possam causar problemas após a adoção desta tecnologia, não existem grandes problemas oriundos de possíveis perdas de dados, não existem problemas relacionados a possíveis exposições de dados, não serão necessários investimentos adicionais em segurança, o departamento de TI está aberto ao uso de novas tecnologias e os funcionários estão aptos para a adoção desta tecnologia.

Não foram encontrados resultados negativos nesta análise nem problemas relacionados a fatores governamentais (regulamentações e leis) e na segurança da informação, também não há problemas legais caso os dados sejam expostos ou perdidos, porém a perda de dados pode causar problema no cálculo do balanço financeiro. O departamento de TI deve estar atento a quem vai poder editar ou excluir esses dados.

Não foram encontrados possíveis grandes impactos operacionais nem estratégicos, pois, o departamento de TI está aberto ao uso de novas tecnologias. É possível concluir que a o balanço entre riscos e oportunidades é favorável.

São resultados positivos da análise de Viabilidade Técnica: existe acesso à internet na empresa, a empresa possui serviços que devem estar sempre disponíveis, a empresa não possui servidor local, a empresa possui recursos de *Hardware* e os recursos de *Software* não atendem as necessidades da empresa.

São resultados negativos desta análise: os recursos de *Hardware* não atendem as necessidades da empresa, não existem picos de uso recursos computacionais, a empresa não necessita da flexibilidade de recursos computacionais e a empresa possui recursos de *Software*.

A empresa possui serviços que devem estar sempre disponíveis, não havendo picos de uso de recursos computacionais, porém, os recursos de *Hardware* e *Software* que a empresa possui são insatisfatórios.

Não tendo encontrado grandes problemas nem a necessidade de correção, recomenda-se seguir a próxima etapa (análise de ROI).

São resultados positivos da análise de ROI: o retorno esperado do investimento é alto, a adoção desta tecnologia não trará impactos negativos e o retorno *Payback Time* de 13 meses, tempo razoável para o retorno do investimento inicial ((I) investimento R\$ 2600,00, (E) economia R\$ 50,00 e (AL) aumento de lucro estimado de R\$ 150,00).

A economia e a perspectiva de lucro são satisfatórios, isto gerou um tempo de retorno razoável, 13 meses para obter o retorno do investimento inicial, ao fim desta etapa deve-se seguir a decisão (Decisão).

Na análise dos riscos; impactos operacionais, impactos estratégicos, fatores governamentais, segurança das informações e os impactos provenientes da simplificação do Departamento de TI. A perda de dados pode causar problema no cálculo do balanço financeiro.

Na análise de Viabilidade Técnica: nota-se que a empresa necessita que seus serviços estejam disponíveis, não há a necessidade de escalabilidade e flexibilidade. Porém há a carência de recursos de *Software*.

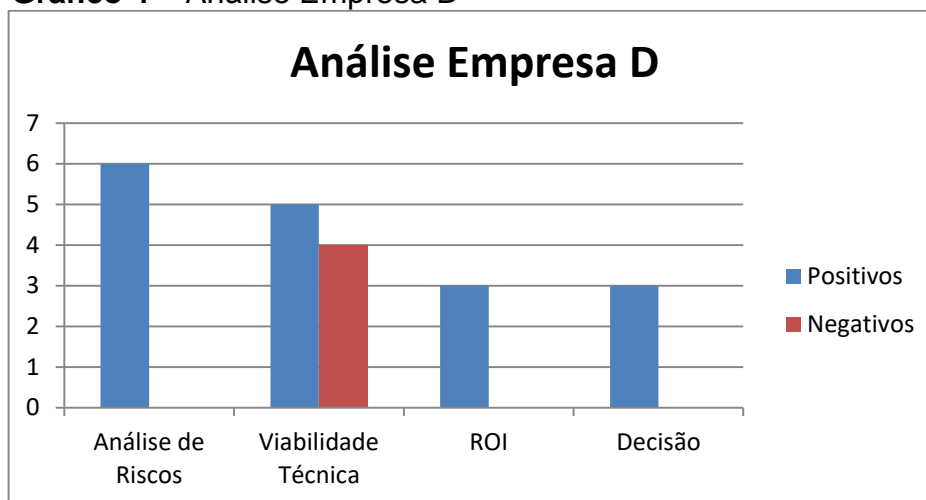
A economia e a perspectiva de lucro são satisfatórios, isto gerou um tempo de retorno razoável de 13 meses para obter o retorno do investimento inicial, ao fim desta etapa deve-se seguir a decisão (Decisão).

Baseando-se nas análises feita nas três etapas anteriores é possível decidir:

Adotar sem medo: É recomendado optar por esta opção, pois, há um balanço razoável entre riscos e oportunidades (Análise de Riscos), há um balanço positivo entre pontos negativos e positivos (Viabilidade Técnica) e há um balanço positivo entre pontos negativos e positivos (ROI), não havendo a necessidade de aplicar nenhuma das ações de correção de problemas.

4.4.1 Representação gráfica dos dados da empresa D

Abaixo estão representados os resultados referentes à aplicação do modelo simplificado para a análise da viabilidade da adoção de *Software* como um Serviço, modelo apresentado no capítulo 3. No gráfico 4 estão representadas os resultados da análise das quatro etapas, resultados obtidos na seção 4.4.

Gráfico 4 – Análise Empresa D

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

No gráfico 4 é possível notar que na Análise de Riscos, a Viabilidade Técnica e ROI tiveram um balanço positivo entre fatores positivos e negativos, não havendo falas em nenhuma etapa anterior a decisão.

4.5 Aplicação do modelo na empresa E

São resultados positivos da análise de riscos: não existem leis ou regulamentações que possam causar problemas após a adoção desta tecnologia, não existem grandes problemas oriundos de possíveis perdas de dados, não existem problemas relacionados a possíveis exposições de dados, não serão necessários investimentos adicionais em segurança e o departamento de TI está aberto ao uso de novas tecnologias.

O único resultado negativo desta etapa é a necessidade de investimentos em treinamentos de funcionários, investimento de R\$ 1500,00 em um curso básico de informática.

Não foram encontrados problemas relacionados a fatores governamentais (regulamentações e leis) e na segurança da informação, também não há problemas legais caso os dados sejam expostos ou perdidos, porém a perda de dados pode causar problema no cálculo do balanço financeiro. O departamento de TI deve estar atento a quem vai poder editar ou excluir esses dados.

Não foram encontrados possíveis grandes impactos operacionais nem estratégicos, pois, o departamento de TI está aberto ao uso de novas tecnologias,

porém os funcionários não estão preparados para o uso desta nova tecnologia, havendo a necessidade de treinamento de funcionários (investimento de R\$ 1500,00, curso de informática básica).

É possível concluir que a o balanço entre riscos e oportunidades é favorável, tendo a necessidade de treinamento de funcionários. É recomendado seguir a próxima etapa (viabilidade técnica).

São resultados positivos da análise de viabilidade técnica: a empresa não possui um servidor local e a empresa não possui recursos de *Software*.

São resultados negativos desta análise: a empresa não possui serviços que devem estar disponíveis todo o tempo, não existem picos de uso de recursos computacionais, não há a necessita de flexibilidade de recursos computacionais, não existe acesso à internet na empresa (havendo a necessidade de R\$ 160,00 de investimento na instalação e primeira mensalidade) e a empresa não possui recursos de *Hardware* sendo necessário o investimento em um Computador (configurações que recomendadas para o uso de um sistema operacional atual, 2 gigas de memória RAM, *Hard Driver* de 120 e processador de 2 GHz) no valor estimado em R\$ 1300.

A empresa não possui serviços que devem estar sempre disponíveis, um dos principais benefícios da Computação em Nuvem, não havendo picos de uso de recursos computacionais, assim, não havendo a necessidade de escalabilidade e a flexibilidade (outros dos principais benefícios da Computação em Nuvem). A empresa não possui um servidor local, não possui recursos de *Hardware* e não possui recursos de *Software*, assim, havendo a necessidade de adquirir recursos de *Hardware*. Sendo possível aderir a *Software* como um Serviço, porém, não havendo a necessidade técnica imediata de adquirir recursos de Computação em Nuvem.

A empresa falhou na análise técnica devido aos fatores acima citados. Tornando a realização das próximas etapas deste modelo opcional. A empresa pode optar por desistir ou seguir a próxima etapa (análise de ROI).

O único resultado positivo desta análise é que esta tecnologia não traz impactos negativos à empresa.

São resultados negativos da análise de ROI: o retorno esperado deste investimento é baixo e tempo de retorno do investimento de 98,6 meses, sendo muito alto (R\$ 1300,00 compra de *Hardware* e 1500,00 treinamento, economia R\$ 0,00 e R\$ 30,00 aumento de estimado de lucro).

A economia é nula e a perspectiva de lucro é muito baixo, isto gerou um tempo de retorno muito alto de 98,6 meses para obter o retorno do investimento inicial, ao fim desta etapa deve-se seguir a decisão (Decisão).

A partir analisamos os riscos; impactos operacionais, impactos estratégicos, fatores governamentais, segurança das informações e os impactos provenientes da simplificação do Departamento de TI.

Na análise de Viabilidade técnica: foi possível notar que a empresa não necessita que seus serviços estejam disponíveis e estáveis, foi possível perceber não há a necessidade de escalabilidade e flexibilidade. A empresa falhou na análise técnica devido aos fatores acima citados.

A economia é nula a perspectiva de lucro é muito baixo, isto gerou um tempo de retorno muito alto de 98,6 meses para obter o retorno do investimento inicial, ao fim desta etapa deve-se seguir a decisão (Decisão).

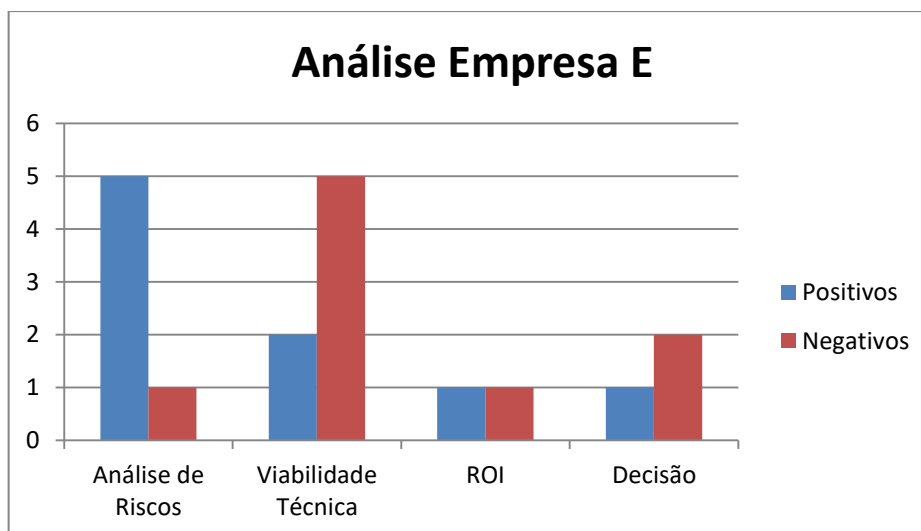
Na análise de ROI: foram encontrados problemas de baixo lucro previsto e economia nula, tendo falhado nesta etapa.

Baseando-se nas análises feita nas três etapas anteriores é possível decidir:

Não adotar; É recomendado optar por esta opção, pois, houve falhas na Viabilidade Técnica e Análise de ROI, não houve êxito na correção.

4.5.1 Representação gráfica dos dados da empresa E

Abaixo estão representados os resultados referentes à aplicação do modelo simplificado para a análise da viabilidade da adoção de *Software* como um Serviço, modelo apresentado no capítulo 3. No gráfico 5 estão representadas os resultados da análise das quatro etapas, resultados obtidos na seção 4.5.

Gráfico 5 – Análise Empresa E

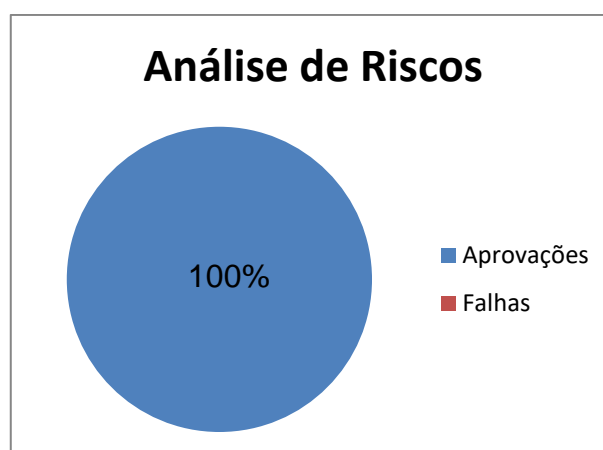
Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

No gráfico 5 é possível notar que na Análise de Riscos mostrou que há mais pontos positivos que negativos, porém, a houve falhas na Viabilidade Técnica e na análise de ROI, havendo falhas em duas das 3 etapas anteriores a decisão.

4.6 Análise conjunta das empresas

Nesta subseção serão analisados os dados referente às cinco empresas, no gráfico 6 está expresso os dados referentes a análise técnica, estão representadas em azul as análises aprovadas e em vermelho as análises que falharam.

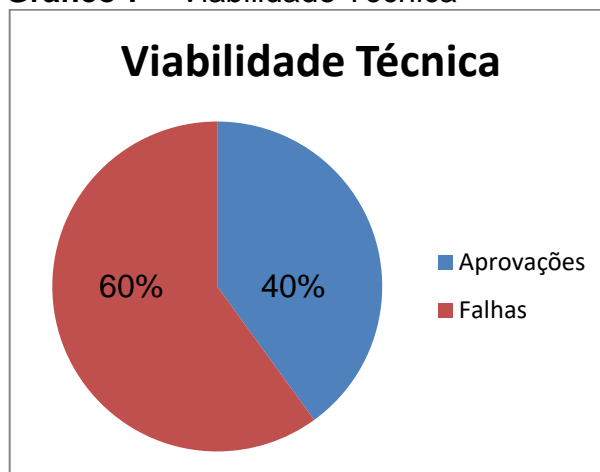
É possível notar no gráfico 6 que a análise de riscos foi aprovada nas cinco empresas.

Gráfico 6 – Análise de Riscos

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

O gráfico 7 mostra os dados referentes à viabilidade técnica, nele é possível notar que 60% das empresas falharam na etapa de Viabilidade Técnica.

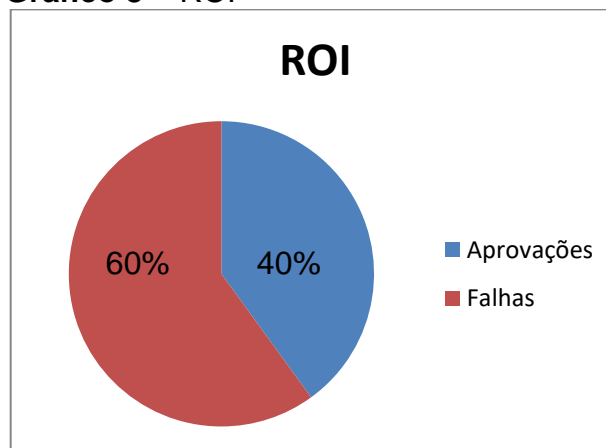
Gráfico 7 – Viabilidade Técnica



Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

O gráfico 8 mostra os dados referentes à análise de ROI, nele é possível notar que 60% das empresas falharam na etapa ROI, devido a baixa perspectiva de retorno.

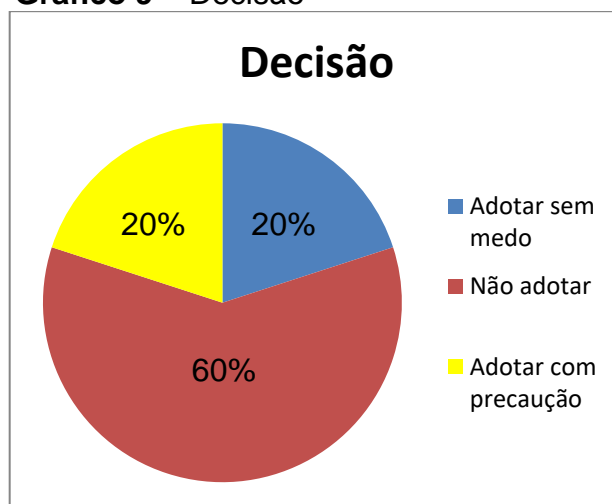
Gráfico 8 – ROI



Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

O gráfico 9 mostra os dados referentes à etapa Decisão, nele é possível notar que em 60% das empresas foi recomendado optar por não adotar, em 20% foi recomendado optar por adotar com precaução e em 20% foi recomendado optar por adotar sem medo.

Gráfico 9 – Decisão



Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

Assim foi possível perceber que todas as empresas que a decisão recomendada foi não adotar, falharam na Viabilidade Técnica e na etapa ROI, deste modo é possível perceber a relação de causa e efeito entre as etapas Viabilidade Técnica e ROI, os resultados da análise de ROI sendo afetados pelos resultados da etapa de Viabilidade Técnica.

5 CONCLUSÃO

Ao longo desta pesquisa foi possível, notar a necessidade que as empresas têm de um método para fazer a análise da adoção de *Software* como um Serviço, não havendo muitas opções de metodologias, métodos ou *frameworks* para o auxílio das empresas nesta tomada de decisão.

Deste modo, foi feito o levantamento de aspectos (ou fatores) que podem ser decisivos para o sucesso ou fracasso da empresa caso ela opte ou não pela adoção de *Software* como um Serviço. A partir destes aspectos foram criadas etapas, a junção destas etapas formou um modelo simplificado para a análise da viabilidade da adoção de *Software* como um Serviço. Este modelo se mostrou eficiente, ao auxiliar a empresa, com um passo a passo de o que analisar e quando analisar, cada aspecto necessário para a decisão, ajudando a preparar a empresa para receber a tecnologia e caso não havendo soluções para os problemas encontrados recomendando desistir.

5.1 Considerações Finais

Este modelo não tem a finalidade de tomar a decisão final da adoção de *Software* como um Serviço, este modelo tem como objetivos auxiliar o departamento de TI no processo de análise, com critérios de aprovação ou reprovação de cada uma das etapas, porém, o resultado final é de responsabilidade do departamento de TI junto com setores de administração da empresa.

Outra finalidade deste modelo é a análise dos fatores que podem afetar a empresa positivamente e negativamente, estes fatores estão relacionados aos riscos e oportunidades, a viabilidade técnica, através dos recursos e das necessidades da empresa e dos fatores relacionados à análise de retorno financeiro, relacionado aos investimentos.

5.2 Contribuições da Pesquisa

O modelo simplificado para a análise da viabilidade da adoção de *Software* como um Serviço pretende contribuir com a maximização do sucesso das empresas ao adotarem esta tecnologia, diminuindo os riscos através do conhecimento e

resolução de possíveis problemas. Este modelo visa contribuir com as empresa que buscam competitividade através da adoção de *Software* como um Serviço, este método consiste na análise dos fatores que podem ser benéficos ou riscos para a empresa.

5.3 Limitações da Pesquisa

Os resultados foram bons, porém, os perfis que as empresas possuem são extensos. O porte, modelo de negócios, mercado, tipo de serviços ou produtos entre outros fatores que traçam o perfil de cada empresa. A análise de cada um desses fatores pode minimizar os riscos, assim aumentando as chances de sucesso da empresa.

5.4 Trabalhos Futuros

É recomendado o estudo do perfil das empresas, pois, o perfil da empresa pode ser fator decisivo para o resultado final deste modelo.

Esta pesquisa criou um modelo de decisão de *Software* como um Serviço, embora a proposta inicial fosse um sistema especialista para o auxílio das empresas na tomada de decisão de *Software* como um Serviço, se recomenda além do estudo do perfil das empresas, a aplicação deste modelo em um sistema especialista, que facilitaria a aplicação deste modelo pelas empresas.

REFERÊNCIAS

- CARRARO, G.; CHONG, F. (2006). Software as a Service (SaaS): An Enterprise Perspective, v. 2, n. 3, Apr.
- DINAMIO. **Cloud Computing: conceitos e características de IaaS, PaaS e SaaS**, 2019. Disponível em: <<https://www.dinamio.com.br/blog/2019/10/25/cloud-computing-conceitos-e-caracteristicas-de-iaas-paas-e-saas/>>. Acesso em: 16 out. 2019.
- FREITAS, I. **Expansão da infraestrutura de banda larga no Brasil**. Anatel, 2017.
- IBGE. **Receita das vendas pela internet cresceu 290,4% desde 2007**, 2014. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em: 04 nov. 2018.
- KOPITTKE, B. H. e CASAROTTO FILHO, N. (1994) “**Análise de investimentos**”. 11a. ed. Atlas.
- LEE, T, KIM, D e PETER, H. **Maximizing Return on Security Safeguard Investment with Constraint Satisfaction**. Korea: Department of Computer and Communication Engineering, Korea, 2012.
- Liu, G. **Research on Independent SaaS Platform**. Korea: School of Information Science and Technology, China, 2010.
- MEDEIROS, H. M. S. **Uma metodologia para avaliação do impacto de tecnologias da informação emergentes**. 2002. Dissertação (Mestrado em Informática) – Faculdade de Medicina, Universidade Federal da Paraíba, Paraíba, 2002.
- MICROSOFT AZURE. **Como escolher um provedor de serviços de nuvem?**, 2019. Disponível em: <<https://azure.microsoft.com/pt-br/overview/choosing-a-cloud-service-provider/>>. Acesso em: 16 out. 2019.
- MONFORT, V. e KHEMAJA, M. **Using SaaS and Cloud computing For “On Demand” E Learning Services, application to Navigation and Fishing Simulator**, France, 2010.
- NIST. **The NIST Definition of Cloud Computing**, 2011. Disponível em: <<https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/Legacy/SP/nistspecialpublication800-145.pdf>> Acessado em: 02 set. 2018.
- RAMALHO, N e PRADO, E. **Características dos Serviços de Computação em Nuvem Usados Por Organizações Brasileiras**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2012.
- SOUSA, F. R. C.; MOREIRA, L. O.; MACHADO, J. C. **Computação em nuvem: conceitos, tecnologias, aplicações e desafios. Anais da II Escola Regional de Computação Ceará, Maranhão e Piauí (ERCEMAPI)**. 2009. Cap. 7, p. 150-175.

TURNER, M.; BUDGEN, D.; BRERETON, P. (2003). **Turning software into a service. Keele University**, Staffordshire, published by the IEEE Computer Society.

YANG, G.; ZHOU, F.; ZHU, Z. (2011). **The Application of Saas-based Cloud Computing in the University Research and Teaching Platform**, Staffordshire, published by the IEEE International Conference on Intelligence Science and Information Engineering.

YUSOH, I. M. e TANG, M. **Clustering Composite SaaS Components in Cloud Computing using a Grouping Genetic Algorithm**, Australia, 2012.

ZHANG, S. e LIU, Z. **Research on the Construction and Robustness. Testing of SaaS Cloud Computing Data Center based on the MVC Design Pattern**, China, 2017.

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Presado (a) Senhor (a),

A sua empresa, está sendo convidada a participar da pesquisa, “aplicação de um modelo simplificado para a análise da viabilidade da adoção de Software como um Serviço” que tem como objetivo auxiliar a empresa na análise da viabilidade da adoção de Software como um Serviço, através da análise de riscos, viabilidade técnica, análise de ROI e decisão.

Esta pesquisa será realizada com empresas de pequeno porte de qualquer segmento. Não participará desta pesquisa micro empresas, empresas de médio porte e empresas de grande porte.

A participação de sua empresa consistirá em o departamento de TI (se houver) ou funcionário responsável, responder algumas questões e verificar configurações de Hardware e Software.

Os riscos desta pesquisa são mínimos, sendo que o Sr. pode se sentir desconfortável em revelar dados de sua empresa, mas o Sr. Ou o entrevistado tem a liberdade de não responder ou interromper a entrevista em qualquer momento, sem nenhum prejuízo para seu atendimento. O Sr. Tem a liberdade de não participar da pesquisa ou retirar seu consentimento a qualquer momento. Está assegurada a garantia de segurança das suas informações. O Sr. Não terá nenhuma despesa e não há compensação financeira relacionada à sua participação na pesquisa.

Caso tenha alguma dúvida sobre a pesquisa o Sr. Poderá entrar em contato com o responsável por coordenar o estudo: Pablo Ribeiro Suárez, que pode ser contatado através do e-mail: prsuarez@gmail.com, ou com o aluno de graduação: Sandoval Teodósio de Lima, coautor principal da pesquisa, através do e-mail: sandovaltl100@gmail.com.

Afirmo por meio deste termo, que permiti que minha empresa participasse deste estudo, nos termos acima citados por livre e espontânea vontade.

Patos – PB, _____ de _____ de 2019.

(Assinatura do responsável pela empresa)

(Assinatura do pesquisador responsável)

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DE APLICAÇÃO DE UM MODELO SIMPLIFICADO PARA A ANÁLISE DA VIABILIDADE DA ADOÇÃO DE SOFTWARE COMO UM SERVIÇO

Abaixo está o questionário referente às três primeiras etapas do modelo desenvolvido no capítulo 3, ele está dividido em três partes, análise de riscos, viabilidade técnica e ROI. As repostas (S para sim e N para não) das empresas estão listadas nas colunas A, B, C, D e E.

Aspecto	A	B	C	D	E
Existe alguma regulamentação ou lei que pode causar problemas a empresa caso adote esta tecnologia?	N	N	N	N	N
Se existirem, quais problemas podem ocorrer se os dados forem perdidos?	S	N	N	N	N
Se existirem, quais problemas podem ocorrer se os dados forem expostos?	N	N	N	N	N
Serão necessários investimentos adicionais em segurança?	N	N	N	N	N
O departamento de TI está aberto ao uso de novas ferramentas (<i>hardware e software</i>)?	S	S	S	S	S
Os Funcionários estão preparados para a adoção desta tecnologia?	S	N	N	S	N

Aspecto	A	B	C	D	E
A empresa possui serviços que devem estar disponíveis em 100% (ou próximo) do tempo?	S	N	N	D	N
Existem picos de uso de recursos computacionais que excedem a capacidade a capacidade atual de seus recursos computacionais?	S	N	N	N	N
A empresa realmente necessita diminuir ou aumentar frequentemente os recursos computacionais?	S	N	N	N	N
Existe na empresa acesso a internet (banda larga)?	S	N	S	S	N
A empresa possui um servidor local?	N	N	N	N	N
Se sim, o servidor supre as necessidades atuais e futuras da empresa?					
A empresa possui recursos de <i>Hardware</i> (processamento, armazenamento)?	S	N	S	S	N
Se sim, os recursos de <i>hardware</i> atendem as necessidades atuais e futuras da empresa?	S		S	N	
A empresa possui recursos de <i>software</i> ?	S	N	N	S	N
Se sim, os recursos de <i>software</i> atendem as necessidades atuais e futuros da empresa?	S			N	

Aspecto	A	B	C	D	E
O Retorno esperado deste investimento é alto?	N	N	N	S	N
Esta tecnologia pode causar impactos negativos?	N	N	N	N	N
Qual o tempo provável para o retorno do investimento (<i>Payback Time</i> , em meses)?		59,2		13	98,6