



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CAMPUS QUIXADÁ
CURSO DE GRADUAÇÃO EM REDES DE COMPUTADORES

ELTON CELESTINO DE LIMA

**UMA METODOLOGIA PARA AVALIAÇÃO MULTICRITÉRIO DA TOMADA DE
DECISÃO SOBRE ADOÇÃO DE SERVIÇOS DE NUVEM SAAS OU LOCAL**

QUIXADÁ

2021

ELTON CELESTINO DE LIMA

UMA METODOLOGIA PARA AVALIAÇÃO MULTICRITÉRIO DA TOMADA DE
DECISÃO SOBRE ADOÇÃO DE SERVIÇOS DE NUVEM SAAS OU LOCAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Redes de Computadores do Campus Quixadá da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do grau de tecnólogo em Redes de Computadores.

Orientador: Prof. Dr. Alberto Sampaio Lima

QUIXADÁ

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

L697m Lima, Elton Celestino de.
Uma metodologia para avaliação multicritério da tomada de decisão sobre adoção de serviços de nuvem SaaS ou local / Elton Celestino de Lima. – 2021.
42 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Campus de Quixadá, Curso de Redes de Computadores, Quixadá, 2021.
Orientação: Prof. Dr. Alberto Sampaio Lima.

1. Analytic Hierarchy Process. 2. Análise multicritério. 3. Software como serviço. 4. Computação em nuvem. I. Título.

CDD 004.6

ELTON CELESTINO DE LIMA

UMA METODOLOGIA PARA AVALIAÇÃO MULTICRITÉRIO DA TOMADA DE
DECISÃO SOBRE ADOÇÃO DE SERVIÇOS DE NUVEM SAAS OU LOCAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Redes de Computadores do Campus Quixadá da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do grau de tecnólogo em Redes de Computadores.

Aprovada em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Alberto Sampaio Lima (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Me. Francisco Erivelton Fernandes de Aragão
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Wladimir Araujo Tavares
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Dedico esse trabalho a todos que um dia acreditaram que eu conseguiria concluir o curso.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, porque sem Ele, nada sou e nada posso fazer. Por Ele ter me sustentado e me dado forças para continuar. Agradeço ao meu orientador, Prof. Dr. Alberto Sampaio Lima, por todo apoio, paciência e ajuda durante a elaboração desse trabalho. A minha família: Maria Liduina, Jonas Alves, Gleyson Celestino, Elvys Celestino, Vitória Celestino, Glória Celestino, Samuel Celestino, Maria Zuleide, Patrik Castro, por sempre acreditarem em minha capacidade, mesmo às vezes eu duvidando dela. Aos meus amigos e irmãos Hérick Valério, Thomás Mendes, Leo Jaimeson, João Paulo, Paulo Eduardo, Alan Rodrigues por toda a ajuda financeira, emocional e motivacional. Aos meus amigos de curso, em especial Gabriel Brandão, Marcos Paulo, Lucas Sousa que me auxiliaram e me ajudaram na jornada acadêmica. A minha amada comunidade Igreja Batista Central de Cascavel, aos meus líderes Torres Lima, Léa Lima pela ajuda financeira e espiritual. A minha melhor Rebeca Torres, por ter sido de fundamental importância em minha vida.

A todos, meus sinceros agradecimentos.

“Desista, de tentar me fazer desistir”

(Uzumaki Naruto)

RESUMO

Com os avanços das soluções fornecidas pelos ambientes de nuvem, fica cada vez mais difícil para o gestor, escolher a melhor opção para adicionar os seus serviços, se é em um ambiente de nuvem ou de forma local. Já que existe a necessidade de analisar minuciosamente cada aspecto das soluções e determinar a que melhor se adéqua aos objetivos da empresa. Com base nesses desafios, esse trabalho propõe uma metodologia simples, que vai auxiliar os gestores em sua tomada de decisão, entre adotar os serviços da nuvem SaaS ou de forma local. Será utilizado o método multicritério AHP e a ferramenta Super Decisions, para a estruturação do método.

Palavras-chave: Software como Serviço. SaaS. Computação em Nuvem. Tomada de Decisão. AHP.

ABSTRACT

With the advances in solutions provided by cloud environments, it becomes increasingly difficult for managers to choose the best option to add their services, whether it is in a cloud environment or locally. Since there is a need to thoroughly analyze each aspect of the solutions and determine the one that best fits the company's objectives. Based on these challenges, this work proposes a simple methodology, which will assist managers in their decision making, between adopting SaaS cloud services or locally. The multi-criteria AHP method and the Super Decisions tool will be used to structure the method.

Keywords: Software as a Service. SaaS. Cloud Computing. Decision Making. AHP.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Modelos de serviços em nuvem	19
Figura 2 – Modelos de implementação em nuvem	20
Figura 3 – Modelo genérico da hierarquia de critérios	22
Figura 4 – Metodologia do trabalho proposto	26
Figura 5 – Exemplo da hierarquia na ferramenta	27
Figura 6 – Questionário para definição dos pesos	27
Figura 7 – Gráfico que mostra o grau de inconsistência	28
Figura 8 – Gráfico com o resultado	28
Figura 9 – Estrutura da hierarquia	30
Figura 10 – Definição dos pesos na ferramenta	31
Figura 11 – Gráfico que mostra a importância de cada critério	31
Figura 12 – Resultado das prioridades das alternativas	32
Figura 13 – Utilidade do método	33
Figura 14 – Confiabilidade do método	33
Figura 15 – Confiança do método	33
Figura 16 – Consistência do método	34
Figura 17 – Efetividade do método	34
Figura 18 – Exposição dos pesos das alternativas, em relação ao critério Capacitação	39
Figura 19 – Exposição do gráfico que mostra a importância das cada alternativas, em comparação com o critério Capacitação	39
Figura 20 – Exposição dos pesos das alternativas, em relação ao critério Desempenho	39
Figura 21 – Exposição do gráfico que mostra a importância das cada alternativas, em comparação com o critério Desempenho	39
Figura 22 – Exposição dos pesos das alternativas, em relação ao critério Estratégia	39
Figura 23 – Exposição do gráfico que mostra a importância das cada alternativas, em comparação com o critério Estratégia	39
Figura 24 – Exposição dos pesos das alternativas, em relação ao critério Qualidade	40
Figura 25 – Exposição do gráfico que mostra a importância das cada alternativas, em comparação com o critério Qualidade	40
Figura 26 – Exposição dos pesos das alternativas, em relação ao critério Riscos	40

Figura 27 – Exposição do gráfico que mostra a importância das cada alternativas, em comparação com o critério Riscos	40
Figura 28 – Exposição dos pesos das alternativas, em relação ao subcritério de Riscos Econômicos	40
Figura 29 – Exposição do gráfico que mostra a importância das cada alternativas, em comparação com o subcritério de Riscos Econômicos	40
Figura 30 – Exposição dos pesos das alternativas, em relação ao subcritério de Riscos de Segurança	40
Figura 31 – Exposição do gráfico que mostra a importância das cada alternativas, em comparação com o subcritério de Riscos de Segurança	40
Figura 32 – O questionário foi criado usando uma ferramenta (Google Forms) que permite a coleta de dados através de um navegador web. A seguir são apresentadas as imagens das telas que foram apresentadas aos profissionais de TI.	41

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Escala fundamental de <i>Saaty</i>	22
Quadro 2 – Matriz de comparação (dominância do critério 1 sobre 2)	23
Quadro 3 – Comparação entre os trabalhos relacionados e o trabalho proposto	25
Quadro 4 – Matriz de definição dos pesos dos critérios	29
Quadro 5 – Matriz de definição dos pesos dos subcritérios	30

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AHP	<i>Analytic Hierarchy Process</i>
AWS	<i>Amazon Web Services</i>
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i>
IaaS	<i>Infrastructure as a Service</i>
NIST	<i>National Institute of Standards and Technology</i>
PaaS	<i>Platform as a Service</i>
SaaS	<i>Software as a Service</i>
SIGE	<i>Sistema Integrado de Gestão Empresarial</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	OBJETIVOS	17
2.1	Objetivo geral	17
2.2	Objetivos específicos	17
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
3.1	Computação em nuvem	18
3.1.1	<i>Características essenciais</i>	18
3.1.2	<i>Modelos de serviços</i>	19
3.1.2.1	<i>Software as a Service</i>	19
3.1.2.2	<i>Infrastructure as a Service</i>	19
3.1.2.3	<i>Platform as a Service</i>	20
3.1.3	<i>Modelos de implantação</i>	20
3.1.3.1	<i>Nuvem privada</i>	20
3.1.3.2	<i>Nuvem pública</i>	21
3.1.3.3	<i>Nuvem comunitária</i>	21
3.1.3.4	<i>Nuvem híbrida</i>	21
3.2	Método de tomada de decisão <i>Analytic Hierarchy Process</i> (AHP)	21
3.2.1	<i>Hierarquia do AHP</i>	22
4	TRABALHOS RELACIONADOS	24
4.1	Tomada de decisão multicritério na migração de aplicativos para ambientes de nuvem do tipo software as a service	24
4.2	Um modelo de decisão para adoção de serviços em nuvem usando redes de petri	24
4.3	Decisão multicritério na aquisição de sistemas ERP: um estudo comparativo entre soluções SaaS e on premise	24
4.4	Tabela de comparação dos trabalhos	25
5	METODOLOGIA PROPOSTA	26
5.1	Apresentação do uso do método AHP	26
5.2	Definição dos critérios e subcritérios	26
5.3	Definição dos pesos	26

5.4	Estruturação hierárquica na ferramenta Super Decisions	27
6	VALIDAÇÃO DO MODELO	29
6.1	Aplicação do método na empresa Control Informática	29
6.1.1	<i>Apresentação do uso do método AHP</i>	29
6.1.2	<i>Definição dos critérios e subcritérios</i>	29
6.1.3	<i>Definição dos pesos</i>	29
6.1.4	<i>Estruturação hierárquica na ferramenta Super Decisions</i>	30
6.2	Questionário com especialistas da área de TI	32
6.2.1	<i>Perguntas do formulário</i>	32
6.2.2	<i>Respostas dos participantes</i>	33
6.3	Sugestões e comentários	34
7	ANÁLISE DOS RESULTADOS	36
8	CONCLUSÕES	37
	REFERÊNCIAS	38
	APÊNDICES	39
	APÊNDICE A – DEFINIÇÃO DOS PESOS E GRÁFICOS DE IMPORTÂNCIA DAS ALTERNATIVAS EM RELAÇÃO AOS CRITÉRIOS E SUBCRITÉRIOS, NA FERRAMENTA SUPER DECISIONS	39
	APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO PARA VALIDAÇÃO DO MODELO .	41

1 INTRODUÇÃO

A computação em nuvem, do inglês *Cloud Computing* tem ganho grande destaque no meio tecnológico e empresarial. Pelas suas contribuições com a diminuição de custos com infraestrutura e equipamentos (VARGHESE; BUYYA, 2018). Ela possibilita ao usuário pagar apenas pelos serviços que estão sendo utilizados. Dessa forma, não é necessário grande investimento em infraestrutura. Já que o acesso aos serviços são feitos por intermédio de um dispositivo como notebook, com acesso à internet (RASHID; CHATURVEDI, 2019).

A *National Institute of Standards and Technology* (NIST) define a computação em nuvem da seguinte forma:

Computação em nuvem é um modelo que possibilita acesso, de modo conveniente e sob demanda, a um conjunto de recursos computacionais configuráveis (por exemplo, redes, servidores, armazenamento, aplicações e serviços) que podem ser rapidamente adquiridos e liberados com mínimo esforço gerencial ou interação com o provedor de serviços (BASU *et al.*, 2018).

A computação em nuvem é composta por alguns modelos de implantação. O autor (BASU *et al.*, 2018) descreve esses modelos: nuvens públicas, onde todos os serviços fornecidos como processamento, armazenamento, dentre outros. São fornecidas por empresas como *Amazon Web Services* (AWS), *Microsoft Azure*, dentre outras. Onde o usuário paga apenas pelos serviços que estão sendo utilizados. Nuvens privadas, onde todo o custo com infraestrutura e dispositivos é por conta do usuário. Nuvens híbridas, onde vários tipos de nuvens podem ser mesclados, para obter o melhor desempenho. E por último as nuvens comunitárias, que são compartilhadas entre organizações com interesses em comum, como uma universidade, por exemplo.

Na computação em nuvem existem vários tipos de serviços, os principais são: software como serviço - *Software as a Service* (SaaS), que possibilita ao usuário se conectar e utilizar softwares baseados em nuvem. Plataforma como serviço, que possibilita ao usuário criar um ambiente de desenvolvimento, onde softwares e aplicações podem ser criadas, modificadas e otimizadas. Por fim, a infraestrutura como serviço, que possibilita adquirir todo o hardware necessária para a empresa. Tais como, servidores, roteadores, dentre outros. Com a sua capacidade de memória, processamento, armazenamento definidos.

O usuário também tem a opção de manipular, armazenar e processar os dados, em uma infraestrutura local (*On Premises*). Escolhendo essa opção, ele será responsável por providenciar toda a infraestrutura necessária. Ele terá que reservar salas para os computadores, roteadores, dentre outros dispositivos. Será responsável por contratar mão de obra qualificada

para configurar, gerenciar e utilizar os serviços e dispositivos. Escolhendo essa opção, o usuário precisará de um grande investimento inicial. A vantagem dessa infraestrutura local, pode ser a segurança dos dados trafegados. Já que a circulação das informações estão localmente (RIBAS *et al.*, 2015).

Com base nessas soluções de serviços, cabe ao gestor escolher a que melhor se adéqua à sua empresa. Mas analisar e identificar quais serviços utilizar, pode ser muito trabalhoso. Dada a quantidade de opções e serviços existentes. Outra dificuldade é escolher os serviços, levando em consideração o custo, a segurança dos dados trafegados e o desempenho que a empresa terá com os serviços adquiridos (RIBAS *et al.*, 2015).

Com isso, o trabalho aqui apresentado tem como objetivo implementar uma metodologia simplificada, para auxiliar gestores em sua tomada de decisão, entre a adoção de serviços em nuvem SaaS ou local. Para isso, inicialmente reuniões com os gestores devem ser realizadas, para definir qual a aplicação que desejam aplicar o método. Logo após, os critérios, subcritérios, considerados mais expressivos para a tomada de decisão devem ser definidos. Com esses dados estabelecidos, o próximo passo será estruturá-los de forma hierárquica, na ferramenta *Super Decisions*. Ela foi escolhida, pois seu acesso é facilitado para alunos com conta institucional. Essa ferramenta utiliza o modelo AHP, que serve para organizar e analisar decisões complexas. E o modelo *Analytic Network Process* - (ANP), que não faz parte do escopo desse trabalho. O modelo aplicado nesse trabalho será o AHP, pois é um dos mais utilizados nos trabalhos acadêmicos.

A estrutura do método na ferramenta *Super Decisions* será feita da seguinte forma. Primeiro o(s) objetivo(s) definido(s) será(ão) adicionado(s) à hierarquia, segundo os critérios definidos com maior relevância. Por fim, as alternativas que o administrador terá que escolher, que no caso deste trabalho é entre: ambientes de nuvem ou ambientes locais (*On Premises*). Com toda a estrutura modelada, o próximo passo é definir as prioridades e o grau de importância de um critério, sobre o outro. Com as prioridades definidas, os dados podem ser gerados e analisados. Por fim, o gestor pode chegar a uma decisão, baseando-se nos resultados obtidos.

Os próximos Capítulos estão organizados da seguinte forma: o Capítulo 2 apresenta os objetivos do trabalho; o Capítulo 3 apresenta a fundamentação teórica; o Capítulo 4 apresenta os trabalhos relacionados; o Capítulo 5 apresenta a metodologia proposta; o Capítulo 6 apresenta a validação do modelo; o Capítulo 7 apresenta a análise dos resultados; Por fim, o Capítulo 8 apresenta as conclusões do trabalho.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Testar uma metodologia simplificada e implementar na ferramenta *Super Decisions*, sobre a adoção de serviços de nuvem SaaS ou Local.

2.2 Objetivos específicos

- Elaborar a metodologia.
- Escolher os critérios ou subcritérios que serão utilizados na metodologia.
- Coletar e analisar a resposta da ferramenta.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste Capítulo serão apresentados os conceitos utilizados no trabalho. Na Seção 3.1 serão apresentados os conceitos de computação em nuvem. Na seção 3.2 os conceitos sobre o método multicritério AHP são mostrados.

3.1 Computação em nuvem

É notório que a computação em nuvem, tem se tornado uma tecnologia que tem auxiliado muito as empresas com seus serviços. Possibilitando ao usuário alocar e liberar capacidade de processamento e armazenamento. De uma forma rápida e com o mínimo esforço. Possibilitando as organizações pagarem apenas pelos serviços que estão sendo utilizados, diminuindo assim os custos (SANTOS, 2018). Nas próximas subseções serão explicadas as características essenciais. Os modelos de serviços e os modelos de implantação.

3.1.1 Características essenciais

A NIST definiu cinco características essenciais para computação em nuvem (SANTOS, 2018).

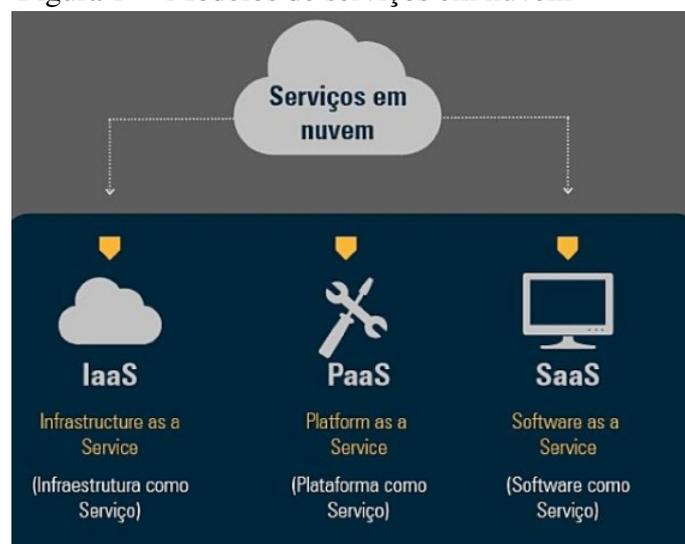
- **Autosserviço por demanda:** no contexto de computação em nuvem. O usuário tem acesso aos recursos como processamento e armazenamento, de forma rápida e automática. Esses recursos podem ser alocados ou liberados sem complicações e sem a necessidade de intervenção humana com a provedora dos serviços.
- **Amplo acesso:** os recursos devem ser disponibilizados por meio da rede e de forma padronizada, onde são acessados por intermédio de dispositivos. Tais como computadores, tablets, smartphones, dentre outros. Que estejam conectados à internet.
- **Pooling de recursos:** os recursos computacionais são agrupados pelos provedores de serviços. Onde os usuários podem ter acesso a diferentes recursos físicos e virtuais. De acordo com sua demanda.
- **Elasticidade rápida:** elasticidade refere-se a capacidade de alocar ou liberar recursos da nuvem, de forma rápida e automática. Assim o usuário pode requisitar a quantidade de recursos necessários para ele. E quando esses recursos não estão sendo mais utilizados, são apenas liberados. Evitando a subutilização desses recursos.
- **Serviços mensuráveis:** os sistemas que fornecem os serviços em nuvem, controlam o acesso aos recursos, de forma automática. Podendo assim medir o quanto dos recursos

estão sendo utilizados pelos clientes. Dessa forma dando a impressão de recursos infinitos aos usuários.

3.1.2 Modelos de serviços

No contexto de computação nuvem existem três principais modelos de serviços que são apresentados na Figura 1. São eles SaaS, *Infrastructure as a Service* (IaaS) e *Platform as a Service* (PaaS) (SANTOS, 2018). A seguir serão descritas as diferenças de cada um desses serviços.

Figura 1 – Modelos de serviços em nuvem



Fonte: Santos (2018).

3.1.2.1 Software as a Service

Esse é um modelo onde vários softwares estão hospedados em um servidor. Ele possibilita ao usuário utilizar apenas os softwares necessários, por meio da internet. O usuário não paga pela licença completa do software. Apenas pelo que está sendo utilizado por ele. Dessa forma ele diminui custo com aplicativos que não estão sendo utilizados. O aplicativo da Salesforce, para gestão de relacionamento com o cliente (CRM) é um exemplo de provedor de serviços em nuvem do tipo SaaS (SANTOS, 2018).

3.1.2.2 Infrastructure as a Service

É um modelo que provê vários recursos para os usuários, tais como processamento, armazenamento, dentre outros recursos fundamentais de computação. Que são adquiridos conforme a

demanda do usuário. Onde ele tem controle sobre os sistemas operacionais, o armazenamento e implementação das aplicações. A AWS é um exemplo de provedor de serviços em nuvem do tipo IaaS (SANTOS, 2018).

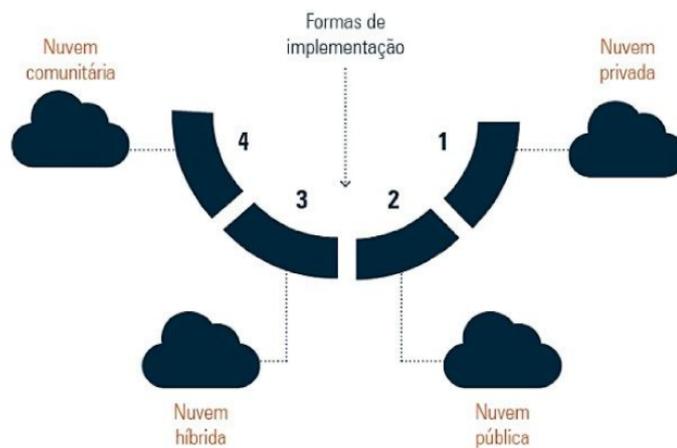
3.1.2.3 Platform as a Service

É um modelo que possui ferramentas para implementação e desenvolvimento de aplicações de softwares na nuvem. O usuário pode compilar, testar, implantar, gerenciar e atualizar as aplicações desenvolvida. A *Google AppEngine* é um exemplo de provedor de serviços em nuvem do tipo PaaS (SANTOS, 2018).

3.1.3 Modelos de implantação

Os modelos de implementação de nuvem são divididas em quatro tipos. Sendo apresentados na Figura 2. Onde o gestor deve escolher a que atende melhor as necessidades de sua empresa (SANTOS, 2018).

Figura 2 – Modelos de implementação em nuvem



Fonte: Santos (2018).

3.1.3.1 Nuvem privada

Nas nuvens privadas todos os serviços são hospedados em infraestruturas locais e administradas pelo usuário, ou seja, toda a manutenção é feita pelo gestor da nuvem. Quando esse tipo de nuvem é implantado, os recursos utilizados pelo usuário se limitam a capacidade de processamento e armazenamento adquiridos. Para ser possível aumentar os recursos, o usuário tem que possuir

novos equipamentos, já que a nuvem está limitada a quantidade inicial definida (AGRAWAL, 2019).

3.1.3.2 *Nuvem pública*

As nuvens públicas são fornecidas por empresas especializadas nessa área como AWS, *Microsoft Azure*, dentre outras. Os serviços são armazenados em diversos servidores e divididos entre os usuários da nuvem. Uma das grandes vantagens de se utilizar nuvens públicas é que toda a manutenção como troca de peças, segurança física dos equipamentos e atualizações, são feitas pelas empresas prestadoras. Os recursos desse tipo de nuvem são cobrados com base no uso, ou seja, o usuário paga apenas pelos recursos que estão sendo utilizados por ele. Quando ele quiser aumentar a quantidade de processamento e armazenamento, não terá problemas, basta aumentar a capacidade de recursos na provedora (AGRAWAL, 2019).

3.1.3.3 *Nuvem comunitária*

Nesse tipo de nuvem as organizações compartilham entre elas seus recursos, tais como processamento, armazenamento. Para que um objetivo em comum seja alcançado (AGRAWAL, 2019).

3.1.3.4 *Nuvem híbrida*

A nuvem híbrida é a junção entre dois ou mais tipos de nuvens. As nuvens híbridas possuem um modelo mais flexível, dando um controle maior para o usuário. O custo utilizando nuvens híbridas é reduzido, já que não depende totalmente das nuvens privadas, economizando assim com recursos e equipamentos (AGRAWAL, 2019).

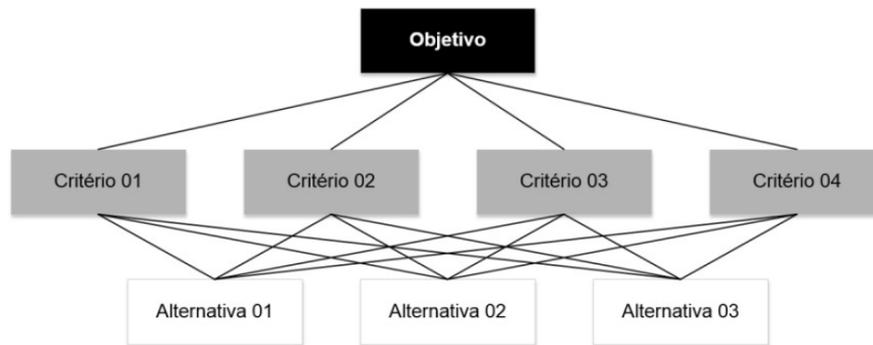
3.2 Método de tomada de decisão AHP

O AHP, é um método multicritério, baseado em matemática e psicologia, muito utilizado em trabalhos para auxiliar os gestores em sua tomada de decisão. Foi desenvolvido na década de 1970 pelo pesquisador americano *Thomas Saaty*, na escola *Wharton* da Universidade da Pensilvânia (BARBOZA; FREITAS, 2018).

3.2.1 Hierarquia do AHP

O método AHP consiste em organizar um problema, por meio de uma hierarquia, onde será definido o objetivo que será alcançado. Os critérios ou subcritérios que serão avaliados e as alternativas, para escolha. Com a hierarquia lógica estruturada, o problema fica bem mais visível para os gestores. Facilitando na hora de avaliar cada parte dele (SAATY, 1990). A Figura 3 mostra como fica estruturada a hierarquia.

Figura 3 – Modelo genérico da hierarquia de critérios



Fonte: Vargas e IPMA-B (2010).

Com a hierarquia montada, o próximo passo é definir pesos de prioridade, para cada um dos critérios, subcritérios e alternativas. A comparação entre os pares de critérios e alternativas são realizadas utilizando uma escala linear, que varia entre os número 1 a 9. Onde cada número, representa a importância de um critério ou alternativa, em relação a outro. Essa numeração faz parte da escala fundamental de *Saaty* (BARBOZA; FREITAS, 2018). A Tabela 1 apresenta a escala de *Saaty*.

Quadro 1 – Escala fundamental de *Saaty*

Grau de importância	Peso/Importância	Explicação
1	Igual importância	As duas atividades contribuem igualmente para o objetivo
3	Importância pequena de uma sobre a outra	A experiência e o julgamento favorecem levemente uma atividade em relação à outra
5	Importância grande ou essencial	A experiência e o julgamento favorecem fortemente uma atividade em relação à outra
7	Importância muito grande ou demonstrada	Uma atividade é muito fortemente favorecida em relação à outra, sua dominação de importância é demonstrada na prática
9	Importância absoluta	A evidência favorece uma atividade em relação à outra com mais alto grau de certeza
2,4,6,8	Valores intermediários	Quando se procura uma condição de compromisso entre duas definições

Fonte: Saaty (1990)

Os pesos dos critérios e alternativas que foram definidos, serão representados em uma matriz de julgamento ou de prioridade. Essa matriz mostra a quantidade de vezes que um critério foi superior ou inferior, em comparação a outro (VARGAS; IPMA-B, 2010). O Quadro 2 mostra essa comparação.

Quadro 2 – Matriz de comparação (dominância do critério 1 sobre 2)

	Critério 1	Critério 2
Critério 1	1	Peso
Critério 2	1/Peso (Recíproco)	1

Fonte: Saaty (1990)

Com a matriz montada, o próximo passo é normalizar os dados, ou seja, somar os valores de cada coluna. E logo após, dividir cada elemento da matriz, pela soma da sua própria coluna. Feito isso, o próximo passo é fazer o cálculo de prioridades médias locais. Que são as médias das linhas, dos quadros normalizados. Em seguida, é feito o cálculo das prioridades globais. Onde o objetivo é encontrar um vetor de prioridades global, que armazene a prioridade associada a cada alternativa, em relação ao foco principal.

Por fim, é feito o cálculo de consistência lógica, onde os gestores tem a oportunidade de verificar a coerência de seus julgamentos. O resultado da Razão de Consistência dos julgamentos (RC), é determinado na divisão do Índice de Consistência (IC) pelo Índice de Consistência Randômico (IR). Ou seja, $RC = \frac{IC}{IR}$. O índice de consistência é dado pela seguinte fórmula, $IC = \frac{(\Delta_{max} - n)}{n-1}$. A condição para que os valores estejam consistentes é de $RC \leq 0,10$.

4 TRABALHOS RELACIONADOS

4.1 Tomada de decisão multicritério na migração de aplicativos para ambientes de nuvem do tipo software as a service

Em sua outra dissertação, Ribas *et al.* (2014) propõe uma metodologia para comparar vantagens e desvantagens da adoção de um software no modelo de software como serviço SaaS. Ele combina o fator custo com os principais fatores qualitativos, que serão analisados no modelo de decisão multicritério AHP. Onde esses fatores receberão valores, que serão calculados e comparados suas diferenças de custos nas soluções de software como serviço e nos serviços locais. Identificando o que obteve as melhores notas na relação custo x benefício.

4.2 Um modelo de decisão para adoção de serviços em nuvem usando redes de petri

Na pesquisa de Ribas *et al.* (2015) é proposto um *framework* para fazer avaliação tanto do fator custo, quanto dos fatores qualitativos. Com ele é possível analisar as soluções utilizando serviços da nuvem e as soluções internas. As representações matemáticas, redes de Petri, foram utilizadas para facilitar a visualização e o funcionamento da metodologia. O mecanismo do *framework* funciona da seguinte forma. Ele faz uma estimativa de custos dos serviços de nuvem e dos serviços internos (*on premises*), para avaliar as vantagens e desvantagens de cada um. Avalia também os benefícios e risco qualitativamente, com método de tomada de decisão multicritério AHP. Por fim, calcula a razão do custo/benefício. A que demonstrar ser a melhor opção para a empresa, com base no menor custo é escolhida. O modelo foi utilizado em cenários de PaaS, SaaS e IaaS.

4.3 Decisão multicritério na aquisição de sistemas ERP: um estudo comparativo entre soluções SaaS e on premise

A pesquisa de Barboza e Freitas (2018) propõem uma metodologia multicritério para aquisição de um *Sistema Integrado de Gestão Empresarial* (SIGE), ou *Enterprise Resource Planning* (ERP). Com essa metodologia ele compara soluções de software como serviço - SaaS e soluções locais (*on premises*). Esse método utiliza a estrutura analítica do AHP para abreviar medidas tangíveis e intangíveis dos tomadores de decisão no que diz respeito a inúmeros objetivos específicos para seleção de sistemas ERP. Facilitando assim na tomada de decisão

dos gestores. Todas as análises utilizando o método AHP, incluindo a definição dos pesos dos critérios e alternativas, além do cálculo do Índice de consistência, foram realizadas com o programa *Microsoft Excel*.

Este trabalho propõe elaborar uma metodologia simplificada para adoção de serviços em nuvem ou local. Serão analisados critérios, definidos pelo gestor de TI, considerados mais importantes para a tomada de decisão. A metodologia será estruturada e hierarquizada na ferramenta *Super Decisions*, utilizando o método analítico AHP.

4.4 Tabela de comparação dos trabalhos

O quadro 3 apresenta as semelhanças e diferenças dos trabalhos citados neste capítulo, com o trabalho proposto, em relação às suas principais características.

Quadro 3 – Comparação entre os trabalhos relacionados e o trabalho proposto

	Ribas <i>et al.</i> (2014)	Ribas <i>et al.</i> (2015)	Barboza e Freitas (2018)	Trabalho proposto
AHP	sim	sim	sim	sim
Excel	não	não	sim	não
Super Decisions	não	não	não	sim
Redes Petri	não	sim	não	não
IaaS	não	sim	não	não
PaaS	não	sim	não	não
SaaS	sim	sim	sim	sim
Local	sim	sim	sim	sim

Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

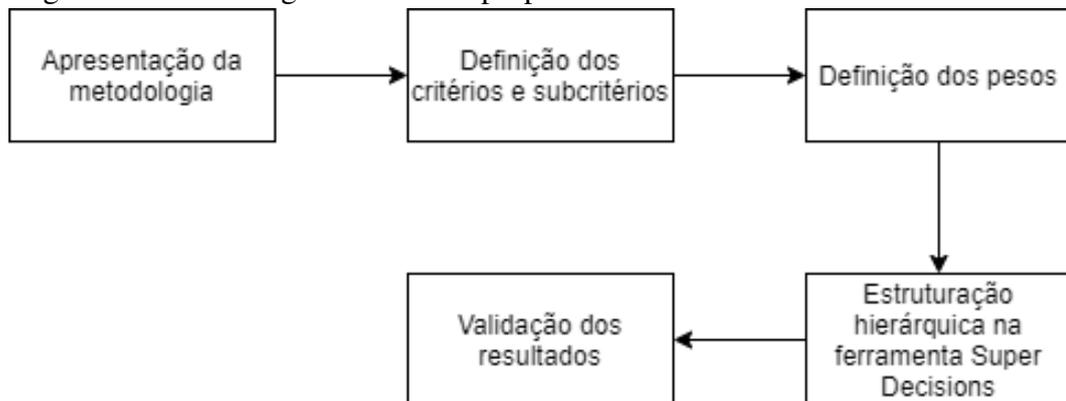
5 METODOLOGIA PROPOSTA

Este capítulo descreve todos os passos necessários, para a estruturação e execução do trabalho.

A proposta desse trabalho é auxiliar gestores de TI, em sua tomada de decisão sobre adoção de serviços em nuvem do tipo SaaS ou local.

A Figura 4 apresenta todos os procedimentos deste trabalho.

Figura 4 – Metodologia do trabalho proposto



Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

5.1 Apresentação do uso do método AHP

Inicialmente é necessário realizar uma entrevista com o gestor de projetos ou especialista de uma empresa. Para que seja explicada a funcionalidade da metodologia. Tornando claro o uso do método para ele e para que o mesmo participe da melhor forma.

5.2 Definição dos critérios e subcritérios

O próximo passo é definir os critérios ou subcritérios, considerados mais importantes para a empresa alcançar seu objetivo.

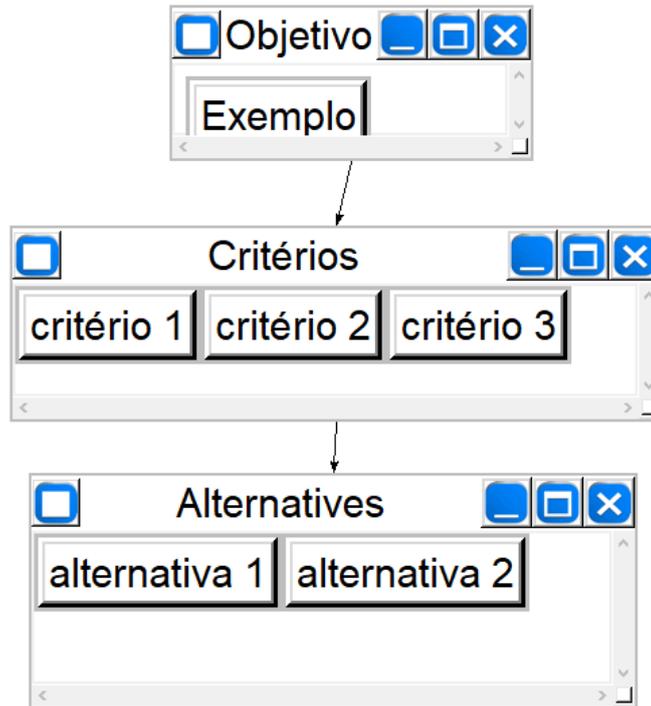
5.3 Definição dos pesos

Em seguida, é necessário definir os pesos e graus de importância de cada critério e subcritério. Esses dados podem ser obtidos por meio das entrevistas com o gestor.

5.4 Estruturação hierárquica na ferramenta Super Decisions

Com todos os dados necessário recolhidos, o próximo passo é modelar essas informações na ferramenta *Super Decisions*, de forma hierarquica. A Figura 5 mostra uma ilustração de como o método ficará estruturado na ferramenta.

Figura 5 – Exemplo da hierarquia na ferramenta



Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Com a hierarquia montada e as conexões dos objetivos com os critérios e dos critérios com as alternativas realizadas. O passo seguinte é adicionar os pesos de importância de cada critério. A ilustração na Figura 6 mostra uma das formas de fazer isso, que é por meio de um questionário. Onde adicionamos o grau de importância definido pelo gestor, de um critério em relação a outro.

Figura 6 – Questionário para definição dos pesos

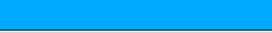
Comparisons wrt "Exemplo" node in "Critérios" cluster
 critério 2 is moderately more important than critério 3

1. critério 1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5
2. critério 1	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5
3. critério 2	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5

Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Com a ferramenta Super Decisions, é possível visualizar o grau de inconsistência e a importância dos critérios em forma de porcentagem, como mostra a ilustração na Figura 7.

Figura 7 – Gráfico que mostra o grau de inconsistência

Inconsistency: 0.96376		
critério 1		0.28943
critério 2		0.37926
critério 3		0.33131

Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Por fim, a ferramenta possibilita a visualização dos resultados de algumas formas; uma delas é por meio de um gráfico sintetizado. A ilustração na Figura 7 mostra esse formato.

Figura 8 – Gráfico com o resultado

Name	Graphic	Ideals	Normals	Raw
alternativa 1		1.000000	0.500000	0.250000
alternativa 2		1.000000	0.500000	0.250000

Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Com esses resultados, o gerente tem uma visão mais detalhada da melhor opção para ele, dessa forma facilitando na hora de fazer uma tomada de decisão complexa.

6 VALIDAÇÃO DO MODELO

6.1 Aplicação do método na empresa Control Informática

A metodologia proposta foi aplicada na empresa Control Informática, na aplicação Painel Cashdriver, que funciona como uma ponte entre uma distribuidora e a aplicação móvel Cashdriver, que é acessada pelos motoristas das distribuidoras. O painel fornece dados de entrega dos respectivos clientes das distribuidoras, para os motoristas, facilitando assim o envio e o controle dos seus pacotes.

6.1.1 Apresentação do uso do método AHP

De início foi realizada uma entrevista com um dos desenvolvedores da aplicação Painel Cashdriver. Para explicar o objetivo do trabalho e a funcionalidade tanto do método AHP, quanto da ferramenta Super Decisions.

6.1.2 Definição dos critérios e subcritérios

O próximo passo foi definir os principais critérios e subcritérios para a tomada de decisão; onde os critérios escolhidos pelo desenvolvedor foram: Capacitação dos gerentes, Desempenho, Estratégia, Qualidade e Riscos. E os subcritérios foram: Riscos Econômicos e Riscos de Segurança.

6.1.3 Definição dos pesos

Em seguida o desenvolvedor definiu os graus de importância de cada um dos critérios e subcritérios, de acordo com o que ele julgou ser mais considerável. O Quadro 4 mostra o valor numérico de cada critério.

Quadro 4 – Matriz de definição dos pesos dos critérios

Critérios	Estratégia	Qualidade	Desempenho	Capacitação	Riscos
Estratégia	1	1	1/2	3	1/3
Qualidade	1	1	1/3	3	1/3
Desempenho	2	3	1	5	1/3
Capacitação	1/3	1/3	1/5	1	1/3
Riscos	3	3	3	3	1

Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Já o Quadro 5 mostra os pesos de cada subcritério definidos anteriormente.

Quadro 5 – Matriz de definição dos pesos dos subcritérios

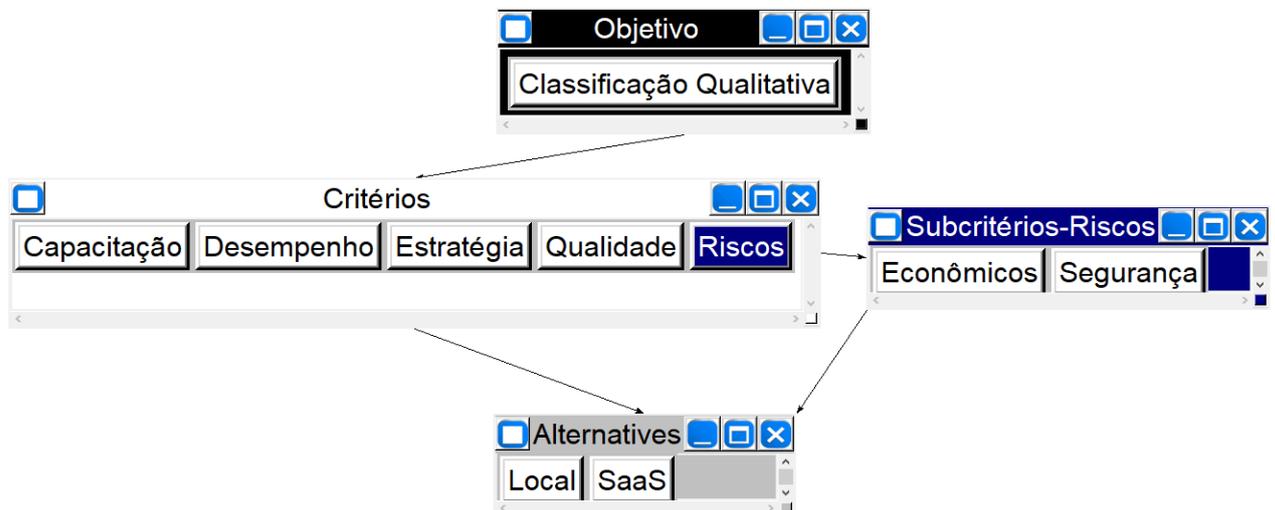
Riscos	Segurança	Econômicos
Segurança	1	3
Econômicos	1/3	1

Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

6.1.4 Estruturação hierárquica na ferramenta *Super Decisions*

Todos os dados recolhidos foram modelados na ferramenta *Super Decisions*, de forma hierárquica, utilizando o método multicritério AHP. A Figura 9 ilustra a hierarquia estruturada. Nela encontramos o objetivo que desejamos alcançar. Onde ele está ligado aos critérios consideramos mais expressivos para esse trabalho. São eles capacitação dos gerentes, desempenho, estratégia, qualidade e os riscos. O critério riscos está vinculado aos subcritérios de Riscos Econômicos e Riscos de Segurança. Por fim esses critérios e subcritérios estão ligados as alternativas para a classificação. São elas local (on premise) e SaaS.

Figura 9 – Estrutura da hierarquia



Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Com toda a hierarquia definida, o próximo passo foi adicionar os pesos de cada critério, definidos anteriormente. Para que a comparação par a par seja realizada; a opção escolhida foi por meio de um questionário, fornecido pela ferramenta. A Figura 10 mostra como o questionário dos critérios ficou estruturado.

Figura 10 – Definição dos pesos na ferramenta

2. Node comparisons with respect to Classificação Qualit~																				
Graphical Verbal Matrix Questionnaire Direct																				
Comparisons wrt "Classificação Qualitativa" node in "Critérios" cluster																				
Desempenho is strongly more important than Capacitação																				
1. Capacitação	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	N
2. Capacitação	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	N
3. Capacitação	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	N
4. Capacitação	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	N
5. Desempenho	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	N
6. Desempenho	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	N
7. Desempenho	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	N
8. Estratégia	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	N
9. Estratégia	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	N
10. Qualidade	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	N

Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Com a ferramenta Super Decisions, é possível visualizar um gráfico, que mostra a importância de cada critério, de acordo com os pesos definidos. E com ele, é possível obter o grau de inconsistência. A Figura 11 mostra como ficou o gráfico. Como o índice é menor que 10%, então o resultado está consistente.

Figura 11 – Gráfico que mostra a importância de cada critério

Inconsistency: 0.06807	
Capacitaç~	0.06440
Desempenho	0.25968
Estratégia	0.13670
Qualidade	0.12854
Riscos	0.41068

Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Logo após, foi realizada uma comparação entre as alternativas Local e SaaS, com os critérios e subcritérios estabelecidos: Capacitação dos gerentes, Desempenho, Estratégia, Qualidade, Riscos Econômicos e Riscos de Segurança. Toda a declaração dos pesos das alterna-

tivas, em comparação com os critérios, subcritérios e o gráfico com o grau de importância das alternativas, podem ser visualizados no Apêndice A

Por fim, a ferramenta Super Decisions mostra como definiu as prioridades de cada uma das alternativas. A Figura 12 apresenta os resultados, onde a melhor escolha definida pela ferramenta, neste caso de uso, é o ambiente Local com 69,87%, enquanto o ambiente de nuvem SaaS ficou com 30,12%.

Figura 12 – Resultado das prioridades das alternativas

Name	Graphic	Ideals	Normals	Raw
Local		1.000000	0.698798	0.289876
SaaS		0.431029	0.301202	0.124945

Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

6.2 Questionário com especialistas da área de TI

A segunda forma de validar a metodologia, foi por meio de um formulário do Google; que se encontra no Apêndice B. Onde os resultados obtidos na aplicação do método na empresa Control Informática, foram apresentados para 10 especialistas e desenvolvedores. Todos responderam 5 questões objetivas, dando suas conclusões sobre o uso do método.

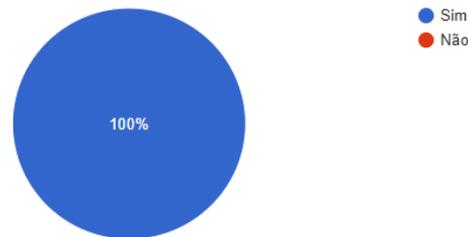
6.2.1 Perguntas do formulário

1. Utilidade: O gerente ou profissional de TI, considera a metodologia útil?
2. Confiabilidade: o gerente ou profissional de TI, considera que o modelo apresentado, melhora o processo decisório?
3. Confiança: O gerente ou profissional de TI, considera que a metodologia melhora o processo decisório em termos de confiança?
4. Consistência: O modelo apresentado é consistente e objetivo?
5. Efetividade: Ao modelar um cenário de negócio, o gerente ou profissional de TI, identificou elementos de qualidade e valor na metodologia?

6.2.2 Respostas dos participantes

Em relação a utilidade, todos os participantes concordaram que a metodologia é útil, como mostra o gráfico na Figura 13.

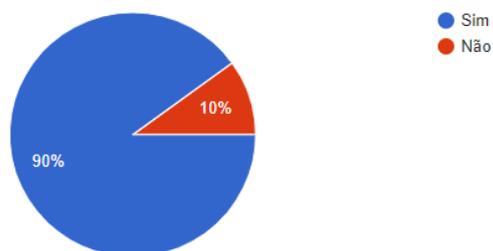
Figura 13 – Utilidade do método



Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Em relação a confiabilidade, 9 dos 10 participantes concordaram que a metodologia melhora o processo decisório, como mostra o gráfico na Figura 14.

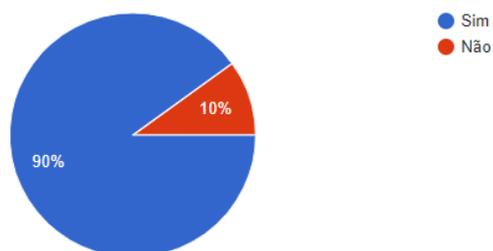
Figura 14 – Confiabilidade do método



Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Em relação a confiança, 9 dos 10 participantes concordaram que a metodologia contribui no processo decisório, em termo de confiança; como mostra o gráfico na Figura 15.

Figura 15 – Confiança do método

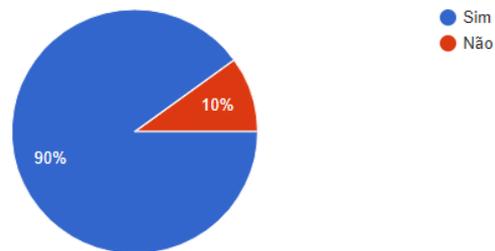


Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Em relação a consistência, 9 dos 10 participantes concordaram que a metodologia

apresentada é consistente e objetiva; como mostra o gráfico na Figura 16.

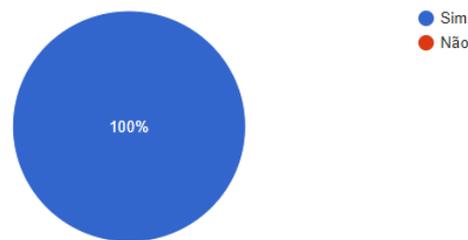
Figura 16 – Consistência do método



Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Em relação a efetividade, todos os participantes concordaram que a metodologia apresentada é efetiva e que apresenta elementos de qualidade e valor; como mostra o gráfico na Figura 17.

Figura 17 – Efetividade do método



Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

6.3 Sugestões e comentários

Alguns dos participantes que responderam o formulário, deixaram comentário e sugestão sobre a metodologia, que será apresentado neste tópico.

"Um modelo muito interessante para ser utilizado no processo de tomada de decisão, pois permite ao gestor comparar vários critérios considerados importantes, e tem como retorno uma indicação da ferramenta de qual o melhor ambiente para se escolher, baseado no peso e importância de cada critério definido". (João Paulo Leão, formado em Sistemas da Informação, pela Universidade Federal do Ceará - Campus Quixadá).

"A metodologia é bastante clara, proporcionando uma vasta gama e possibilidades, onde pesos podem ser definidos e analisados na prática a viabilidade de implantação tanto em nuvem como local". (Francisco Thomás Mendes de Oliveira, Analista de banco de dados na

Control Informática).

"A metodologia é muito interessante, pois sua aplicação é relativamente simples, pois torna uma tomada de decisão mais complexa, em algo fácil de se fazer. Pelo fato de que com ela, é possível ter uma visão clara do problema e do objetivo que a empresa deseja alcançar". (Leo Jaimesson, desenvolvedor Sênior na Zup Innovation).

"O método apresentado é objetivo e consistente, pois facilita a tomada de decisão de um gerente, sobre qual o melhor ambiente para adicionar seus serviços. Pois com ele é possível definir quais os melhores critérios para que o objetivo da empresa seja alcançado". (Maria Eduarda, Analista de software no LSBDD - Laboratório de Sistemas e Bancos de Dados)

7 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Com todas as etapas da metodologia realizadas, o gerente terá uma lista das alternativas que apresentaram os melhores resultados e a porcentagem de cada uma dessas alternativas. E com base nesses dados, poderá tomar a melhor decisão para a empresa. No estudo de caso da Seção 6.1, a alternativa local apresentou os melhores resultados, para o desenvolvedor adicionar a sua aplicação.

Baseado também no estudo de caso da Seção 6.2, com a análise das respostas dos especialistas, pode-se determinar que a metodologia demonstrou-se ser útil e relevante, no caso aplicado.

8 CONCLUSÕES

Detectamos nesse estudo de caso, que para este caso, a metodologia proposta mostrou-se ser uma solução eficaz, para auxiliar um gestor, em sua tomada de decisão, sobre qual o melhor ambiente, para adicionar os serviços da sua empresa. Pois com o uso do método multicritério AHP juntamente com o uso da ferramenta Super Decisions foi possível quebrar o problema em diversas partes, facilitando assim, a visualização do mesmo. E com os resultados gerados pela ferramenta, a melhor decisão pôde ser tomada.

Como um trabalho futuro, a metodologia apresentada, pode ser utilizada para analisar outros ambientes de nuvem, como por exemplo PaaS, IaaS, dentre outros, tornando assim, o modelo mais abrangente. Outra possibilidade é utilizar o modelo com outro método multicritério, no caso o ANP (Analytic Network Process).

REFERÊNCIAS

- AGRAWAL, G. A survey on the “vision of cloud computing—its referential architecture, characteristics and applications”. **Journal Current Science**, v. 20, n. 1, 2019.
- BARBOZA, M. V.; FREITAS, R. R. de. Decisão multicritério na aquisição de sistemas erp: Um estudo comparativo entre soluções saas e on premise. **Brazilian Journal of Production Engineering-BJPE**, v. 4, n. 3, p. 39–64, 2018.
- BASU, S.; BARDHAN, A.; GUPTA, K.; SAHA, P.; PAL, M.; BOSE, M.; BASU, K.; CHAUDHURY, S.; SARKAR, P. Cloud computing security challenges & solutions-a survey. In: IEEE. **2018 IEEE 8th Annual Computing and Communication Workshop and Conference (CCWC)**. [S.l.], 2018. p. 347–356.
- RASHID, A.; CHATURVEDI, A. Cloud computing characteristics and services: a brief review. **International Journal of Computer Sciences and Engineering**, v. 7, n. 2, p. 421–426, 2019.
- RIBAS, M.; LIMA, A. S.; SOUZA, J. N. de. **Um Modelo de Decisão Para Adoção de Serviços em Nuvem Usando Redes de Petri**. Tese (Doutorado em Engenharia de Teleinformática) — Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015.
- RIBAS, M.; LIMA, A. S.; SOUZA, J. N. de; SOUSA, F. R. de C.; FENNER, G. Tomada de decisão multicritério na migração de aplicativos para ambientes de nuvem do tipo software as a service. **Revista Brasileira de Administração Científica**, v. 5, n. 2, p. 83–94, 2014.
- SAATY, T. L. How to make a decision: the analytic hierarchy process. **European journal of operational research**, Elsevier, v. 48, n. 1, p. 9–26, 1990.
- SANTOS, T. **Fundamentos da computação em nuvem**. [S.l.]: Senac, 2018.
- VARGAS, R. V.; IPMA-B, P. Utilizando a programação multicritério (analytic hierarchy process-ahp) para selecionar e priorizar projetos na gestão de portfólio. In: SN. **PMI Global Congress**. [S.l.], 2010. v. 2009.
- VARGHESE, B.; BUYYA, R. Next generation cloud computing: New trends and research directions. **Future Generation Computer Systems**, Elsevier, v. 79, p. 849–861, 2018.

APÊNDICE A – DEFINIÇÃO DOS PESOS E GRÁFICOS DE IMPORTÂNCIA DAS ALTERNATIVAS EM RELAÇÃO AOS CRITÉRIOS E SUBCRITÉRIOS, NA FERRAMENTA SUPER DECISIONS

Figura 18 – Exposição dos pesos das alternativas, em relação ao critério Capacitação



Figura 19 – Exposição do gráfico que mostra a importância das cada alternativas, em comparação com o critério Capacitação

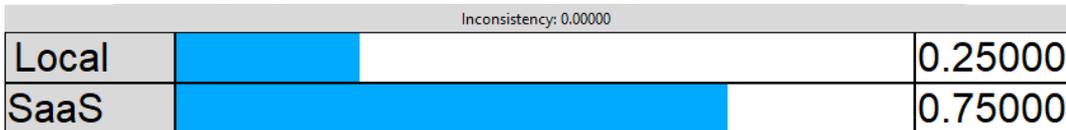


Figura 20 – Exposição dos pesos das alternativas, em relação ao critério Desempenho



Figura 21 – Exposição do gráfico que mostra a importância das cada alternativas, em comparação com o critério Desempenho

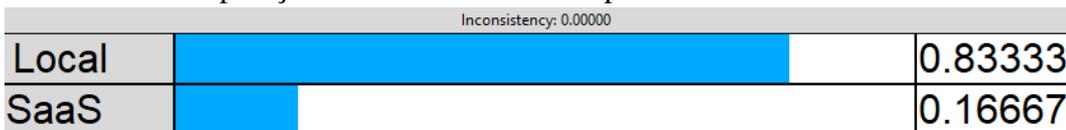


Figura 22 – Exposição dos pesos das alternativas, em relação ao critério Estratégia

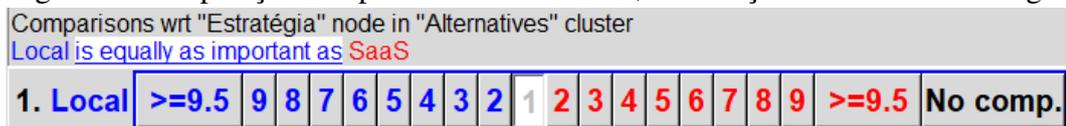


Figura 23 – Exposição do gráfico que mostra a importância das cada alternativas, em comparação com o critério Estratégia

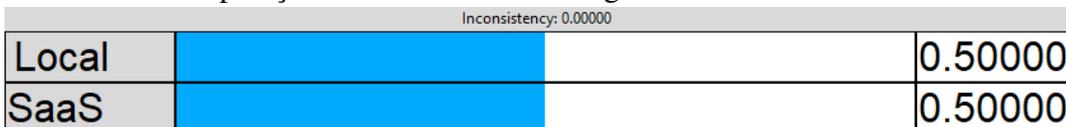


Figura 24 – Exposição dos pesos das alternativas, em relação ao critério Qualidade



Figura 25 – Exposição do gráfico que mostra a importância das cada alternativas, em comparação com o critério Qualidade

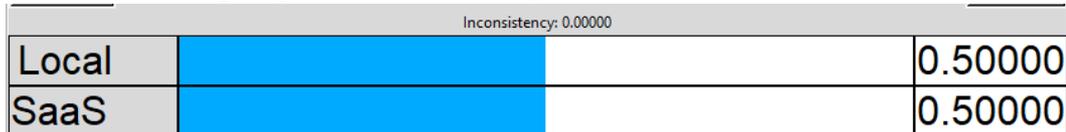


Figura 26 – Exposição dos pesos das alternativas, em relação ao critério Riscos



Figura 27 – Exposição do gráfico que mostra a importância das cada alternativas, em comparação com o critério Riscos

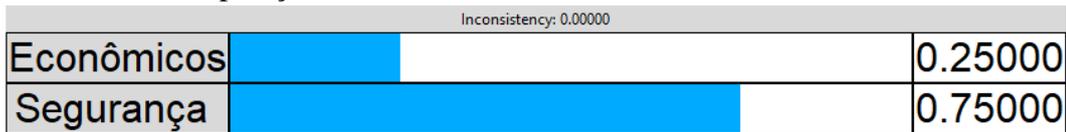


Figura 28 – Exposição dos pesos das alternativas, em relação ao subcritério de Riscos Econômicos

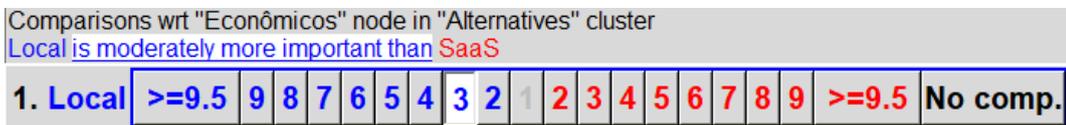


Figura 29 – Exposição do gráfico que mostra a importância das cada alternativas, em comparação com o subcritério de Riscos Econômicos

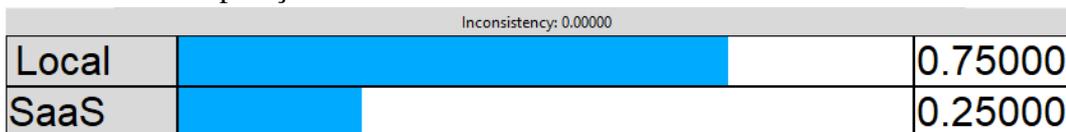


Figura 30 – Exposição dos pesos das alternativas, em relação ao subcritério de Riscos de Segurança

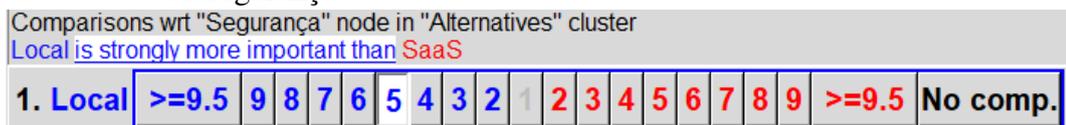
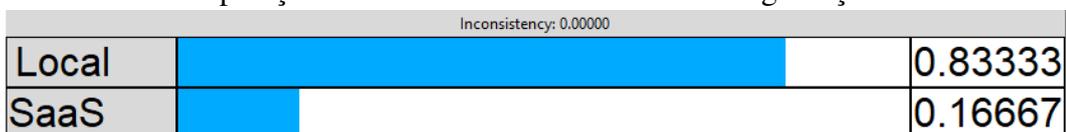


Figura 31 – Exposição do gráfico que mostra a importância das cada alternativas, em comparação com o subcritério de Riscos de Segurança



APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO PARA VALIDAÇÃO DO MODELO

Figura 32 – O questionário foi criado usando uma ferramenta (Google Forms) que permite a coleta de dados através de um navegador web. A seguir são apresentadas as imagens das telas que foram apresentadas aos profissionais de TI.

Questionário sobre o uso do método AHP para o auxílio na tomada de decisão

Esse questionário tem como objetivo, examinar o uso do método AHP para colaborar com a tomada de decisão de gestores de TI, sobre o uso de ambientes da nuvem do tipo SaaS ou ambiente local.

***Obrigatório**

Nome do participante *

Sua resposta _____

Utilidade: O gerente ou profissional de TI, considera a metodologia útil? *

Sim

Não

Confiabilidade: o gerente ou profissional de TI, considera que o modelo apresentado, melhora o processo decisório? *

Sim

Não

Confiança: O gerente ou profissional de TI, considera que a metodologia melhora o processo decisório em termos de confiança? *

- Sim
- Não

Consistência: O modelo apresentado é consistente e objetivo? *

- Sim
- Não

Efetividade: Ao modelar um cenário de negócio, o gerente ou profissional de TI, identificou elementos de qualidade e valor na metodologia? *

- Sim
- Não

Sugestões e comentário: *

Sua resposta

Enviar