



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CAMPUS QUIXADÁ
BACHARELADO EM ENGENHARIA DE SOFTWARE

ANTÔNIO JOSÉ AMÂNCIO DA SILVA

**UMA FERRAMENTA PARA AUXILIAR NA SELEÇÃO DE SERVIÇOS
DE PROVEDORES EM NUVEM**

**QUIXADÁ
2014**

ANTÔNIO JOSÉ AMÂNCIO DA SILVA

**UMA FERRAMENTA PARA AUXILIAR NA SELEÇÃO DE SERVIÇOS
DE PROVEDORES EM NUVEM**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Coordenação do Curso Bacharelado em Engenharia de Software da Universidade Federal do Ceará como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel.

Área de concentração: computação

Orientador Prof. Dr. Flávio Rubens de Carvalho Sousa.

**QUIXADÁ
2014**

S581f Silva, Antônio José Amâncio da
Uma ferramenta para auxiliar na seleção de serviços de provedores em nuvem / Antônio José Amâncio da Silva. – 2014.
39 f. : il. color., enc. ; 30 cm.

Monografia (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Campus de Quixadá, Curso de Bacharelado em Engenharia de Software, Quixadá, 2014.
Orientação: Prof. Dr. Flávio Rubens de Carvalho Sousa
Área de concentração: Computação

1. Computação em nuvem 2. Interface de programas aplicativos (Software) 3. Interfaces de usuário (Sistemas de computação) I. Título.

ANTÔNIO JOSÉ AMÂNCIO DA SILVA

**UMA FERRAMENTA PARA AUXILIAR NA SELEÇÃO DE SERVIÇOS
DE PROVEDORES EM NUVEM**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Coordenação do Curso Bacharelado em Engenharia de Software da Universidade Federal do Ceará como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel.

Área de concentração: computação

Aprovado em: _____ / junho / 2014.

BANCA EXEMINADORA

Prof. Dr. Flávio Rubens de Carvalho Sousa (Orientador)
Universidade Federal do Ceará-UFC

Prof^a. MSc. Ticiania Linhares Coelho da Silva
Universidade Federal do Ceará-UFC

Prof. MSc. Paulo Antonio Leal Rego
Universidade Federal do Ceará-UFC

Aos meus pais...

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente a DEUS, pelo dom da vida e da sabedoria, agradecê-lo pelas oportunidades, pela graça de poder ser, poder fazer.

Aos meus pais, figuras indiscutíveis na minha vida, ele representam a força, a determinação e a conquista.

A todos da minha família e a Renata, pelo apoio, compreensão e carinho.

Ao Prof. Dr. Flávio Rubens de Carvalho Sousa, Mestre e amigo.

Ao meu amigo e colega Bruno Furtado pela ajuda e incentivo em todo o decorrer do curso.

E a todos os colegas do Curso de Engenharia de Software/ Quixadá – 2010.1

Um sincero,
Muito Obrigado.

"O sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo. Mesmo não atingindo o alvo, quem busca e vence obstáculos, no mínimo fará coisas admiráveis."
(José de Alencar)

RESUMO

Este trabalho de conclusão de curso pretende desenvolver uma ferramenta com o objetivo de auxiliar no processo de tomada de decisão de provedores de serviços em nuvem. Para isso, foi realizado um estudo sobre computação em nuvem buscando conhecer seus principais serviços e provedores. Com o estudo foi identificado parâmetros de custo e desempenho que serão utilizados pela ferramenta. A ferramenta foi desenvolvida para web utilizando as tecnologias Java e SQL visando à disponibilidade e usabilidade. A solução propõe auxiliar a tomada de decisão para o ambiente em nuvem, a partir das características definidas pelo usuário. Para garantir o fluxo de execução foi utilizado cenário com dados reais obtidos do provedor Amazon AWS.

Palavras chave: 1. Computação em nuvem 2. Interface de programas aplicativos (Software) 3. Interfaces de usuário (Sistemas de computação)

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Diagrama de Caso de Uso.....	23
Figura 2 - Diagrama de Classe	24
Figura 3 - Base de Dados.....	26
Figura 4 - Tela Usuário Comum.....	27
Figura 5 - Tela Usuário Administrador	27
Figura 6 - Tela resultado da busca por configuração.....	28
Figura 7 - Tela resultado da busca por custo	29
Figura 8 - Tela resultado busca por configuração e custo	30
Figura 9 - Tela resultado da busca por desempenho	31

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	9
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
2.1 Computação em Nuvem.....	11
2.1.1 Características Essenciais	12
2.1.2 Modelos de Serviços.....	14
2.1.3 Modelos de Implantação de Nuvem	15
2.2 Tecnologias para Computação em Nuvem	15
2.2.1 Amazon AWS.....	15
2.2.2 Microsoft Azure.....	16
2.3 Migrações de Aplicações para a Nuvem.....	17
3 PROPOSTA DA SOLUÇÃO	18
3.1 Metodologia	19
3.1.1 Definição das características da ferramenta	19
3.1.2 Definição do Provedor e forma de armazenamento das informações obtidas....	19
3.1.3 Desenvolvimento da ferramenta.....	19
3.1.4 Realização de estudo de caso	20
3.2 Descrição da solução	20
3.3 Implementação, tecnologia	21
3.4 Arquitetura e Implementação.....	22
4 ESTUDO DE CASO	25
4.1 Cenário de uso (base de dados).....	25
4.2 Fluxo de execução (telas).....	26
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	31
REFERENCIAS	32

1 INTRODUÇÃO

Com os avanços tecnológicos, as empresas têm investido na construção ou no acesso a serviços externos de Tecnologia de Informação (TI) que permitam solucionar seus problemas. Por outro lado, para muitas empresas, é necessário compreender os riscos e as vantagens em investir tanto em uma infraestrutura de TI própria quanto na utilização de serviços de terceiros. Suleiman et al. (2011), em sua pesquisa resumiram que, empresas para investir em sua infraestrutura de TI tem um grande investimento inicial, pois planejam-se tendo como base a capacidade máxima esperada dos recursos de computação, podendo ter redução do fluxo do caixa e tempo de retorno do investimento aumentado. Portanto, se recursos computacionais podem ser flexíveis e alocados de acordo com a necessidade, então, empresas podem reduzir os custos e riscos operacionais.

Nesse contexto, apresenta-se a computação em nuvem, que tem como principal objetivo dispor serviços de TI sob uma demanda desejada com pagamento baseado no que foi consumido (utilizado). Modelos anteriores à computação em nuvem tiveram algumas limitações, sejam elas por focar em recursos específicos de TI ou uma parte específica de usuários. (BUYYYA et al., 2008).

Computação em nuvem provê serviços para diferentes públicos-alvo, desde o usuário comum que utiliza o serviço para o simples armazenamento de seus documentos pessoais na internet até empresas que utilizam toda sua infraestrutura de TI nesse modelo. Com a computação em nuvem, todos os recursos computacionais podem ser aproveitados na nuvem, sendo entregues aos seus diversos usuários sob demanda (SOUSA; MOREIRA; MACHADO, 209).

A computação em nuvem vem da evolução de alguns paradigmas que tinham como visão a *Utily Computing* que se caracteriza em ofertar serviços e produtos sob demanda (BUYYYA et al., 2008). O modelo de computação em nuvem tem a característica de fornecer acesso fácil ao serviço, custos reduzidos, escalabilidade e disponibilidade. Segundo Sousa; Moreira; Machado (2009),

Este modelo visa fornecer, basicamente, três benefícios. O primeiro benefício é reduzir o custo na aquisição e composição da infra-estrutura requerida para atender às necessidades das empresas, podendo essa infra-estrutura ser composta sob demanda e com recursos heterogêneos e de menor custo. O segundo é a flexibilidade desse modelo no que diz respeito à adição e substituição de recursos

computacionais, podendo escalar tanto recursos de hardware quanto de software para atender às necessidades das empresas e usuários. O último benefício destacado é prover uma abstração e facilidade de acesso aos usuários destes serviços. Os usuários dos serviços não precisam conhecer aspectos de localização física e de entrega dos resultados destes serviços (SOUSA; MOREIRA; MACHADO, 2009, p.4).

Portanto, com todas essas vantagens da computação em nuvem, tais como custos reduzidos, flexibilidade e disponibilidade, esse modelo representa uma solução ótima para diversos problemas. De acordo com Leavitt (2009) esses benefícios têm atraído diversas organizações, que vêem na nuvem uma ótima oportunidade para reduzir os custos de TI, reduzir o custo de desenvolvimento de aplicações e tornar o processo mais escalável.

A escolha do serviço de nuvem para a migração de uma aplicação é de fundamental importância para a redução dos custos operacionais das empresas e na melhoria dos serviços prestados por empresas. Entretanto o mercado atual oferece uma grande gama de ofertas de serviços baseados na computação em nuvem, o que dificulta a seleção de quais serviços são mais adequados para as necessidades de uma determinada organização que desejam terceirizar sua infraestrutura de TI (LI, 2010).

O processo de tomada de decisão na seleção de serviços em nuvem é um grande desafio, visto que existem muitos provedores e cada um destes fornece uma variedade de serviços com desempenho e preços diferente. Existem alguns trabalhos que tem como abordagem este problema. Beserra, et al (2012) provê um processo para dar suporte a migração de um sistema legado para a computação em nuvem e Song, (2013) desenvolve um sistema de apoio à decisão para a migração de aplicativos para a nuvem. Estes trabalhos tratam apenas do aspecto de custo.

Este trabalho propõe uma ferramenta para auxiliar o processo de tomada de decisão na seleção de serviços de provedores na nuvem, que considere aspectos não apenas de custo, mas também de desempenho. A ferramenta trata os requisitos dos usuários que desejam migrar suas aplicações para a nuvem fornecendo informações para selecionar o recurso mais adequado de cada provedor.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Computação em Nuvem

O termo computação em nuvem está cada vez mais presente nas indústrias de TI. Esse termo denota a infraestrutura como uma “nuvem” que abstrai e oculta sua complexidade, assim podendo empresas e os usuários ter acesso a aplicações de qualquer lugar do mundo sob demanda de maneira rápida e fácil sem referência à infraestrutura de hospedagem subjacente. Esta infraestrutura é composta por centros de dados que são monitorados e mantidos o tempo todo por provedores de conteúdo, sendo cada parte desta infraestrutura provida como um serviço (BUYA et al., 2008).

Na nuvem, todo serviço computacional torna-se disponível. A partir de suas máquinas, um navegador e acesso à internet já é o bastante para que os usuários possam ter acesso e utilizar os diversos recursos e serviços oferecidos pela nuvem para diversos fins, podendo explorá-los ao máximo, como por exemplo, a capacidade de processamento e armazenamento, aumentando assim os recursos de hardware que é disposto sob demanda. Isso devido à virtualização, pois dentro de cada máquina física existente nessa infraestrutura existe um número variável de máquinas virtuais (VM) em execução, que pode variar de acordo com a capacidade disponível do hardware na máquina física (SOUSA; MOREIRA; MACHADO, 2009).

Taurion (2009) destaca alguns benefícios associados à Computação em Nuvem, dentre eles podemos destacar: a redução de custos, uma vez que com a utilização da nuvem o investimento na aquisição de infraestrutura irá diminuir, capacidade de abstração, que elimina as tarefas burocráticas de gerenciar o parque tecnológico deslocando esse serviço para o provedor da nuvem e a utilização de uma infraestrutura flexível e escalável, com melhor utilização dos recursos computacionais, pois nesse modelo é implementado na prática o conceito de computação sob demanda, pelo qual os serviços de computação são alocados de acordo com o que é requisitado.

O modelo definido como computação em nuvem é uma evolução da Utility Computing, que provê serviços e produtos de tecnologia da informação sob demanda (BRANTNER et al. 2008).

O objetivo do utility computing é fornecer os ingredientes básicos tais como armazenamento, CPUs, e largura de banda de rede como uma mercadoria por prestadores de serviços públicos especializados de baixo custo unitário. Os usuários desses serviços não precisam se preocupar com a escalabilidade, pois o

armazenamento fornecido é praticamente infinito. Além disso, a utility computing provê total disponibilidade, ou seja, os usuários podem ler e gravar dados em qualquer tempo, sem nunca serem bloqueados, os tempos de resposta são (praticamente) constantes e não dependem do número de utilizadores simultâneos, o tamanho da base de dados, ou qualquer outro parâmetro do sistema. Além disso, os usuários não precisam se preocupar com backups. Se os componentes falham, é a responsabilidade do provedor de utilidade para substituí-los e fazer os dados disponíveis, utilizando réplicas no mesmo período (BRANTNER et al. 2008, p.251).

Um motivo para a crescente criação de novos serviços baseados em *Utility Computing* é que consumidores que utilizam esse tipo de serviço pagam apenas por aquilo que adquirem, o pagamento é feito a partir do uso. Com isso não é necessário um investimento alto em TI e o custo cresce de acordo com o crescimento e utilização do serviço.

Há algumas definições para a computação em nuvem. O National Institute of Standards and Technology (NIST). Tem a seguinte definição:

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 (MELL; GRANCE. 2011, P.2).

De acordo com Taurion (2009, p.2) a computação em nuvem pode ser definida da seguinte forma, “Um conjunto de recursos como capacidade de processamento, armazenamento, conectividade, plataformas, aplicações e serviços disponibilizados na Internet”.

A seguir, iremos descrever o modelo de computação em nuvem, que segundo o NIST é composto por cinco características essenciais, três modelos de serviço e quatro modelos de implantação.

2.1.1 Características Essenciais

As características essenciais da computação em nuvem são suas principais vantagens que tem a oferecer ao consumidor que a utiliza e o conjunto dessas vantagens tende a definir esse modelo. Essas características, detalhadas a seguir, formam a base para a definição de conceito de computação em nuvem.

Self-service sob demanda

A nuvem oferece vários recursos que podem ser adquiridos sob demanda. O usuário pode comprar tempo de processamento no servidor ou espaço de armazenamento, de acordo com a sua necessidade. Tudo é feito de maneira automática no prestador de serviço, e a intervenção humana não é necessária (MELL; GRANCE. 2011).

Amplo acesso

“Recursos estão disponíveis por meio da rede acessados por meio de mecanismos-padrão que promovam o uso por plataformas heterogêneas thin ou thick client (por exemplo, celulares, tablets, notebooks e estações de trabalho)” (MELL; GRANCE. 2011. p. 2).

Pooling de recursos

Os recursos computacionais do provedor são organizados para servir múltiplos usuários, os usuários podem ter acesso a recursos físicos e virtuais conforme a demanda feita de maneira dinâmica. Exemplos de recursos incluem o armazenamento, processamento, memória e largura de banda de rede (MELL; GRANCE. 2011).

Elasticidade

Recursos podem ser adquiridos de forma elástica, em alguns casos automaticamente, caso haja necessidade de escalar com o aumento e diminuição da demanda. Para os usuários, os recursos disponíveis para uso parecem ser ilimitados e podem ser adquiridos em qualquer quantidade e a qualquer momento (MELL; GRANCE. 2011).

Serviço medido

O serviço de nuvem utiliza um meio de medição para fazer o controle e otimização dos recursos. Nesse contexto, a automação se realiza por meio de abstração própria para esse tipo de serviço, estabelecendo entre outros o armazenamento, processamento, largura de banda e conta dos usuários ativos. Esse serviço por ser monitorado e controlado permite uma maior transparência para o provedor e usuário (MELL; GRANCE. 2011).

2.1.2 Modelos de Serviços

Visto as inúmeras vantagens e características propostas pela computação em nuvem, foram oferecidos diversos serviços que atendem essas características, esses serviços foram divididos em diferentes modelos para atenderem a diversos requisitos e atingir diferentes objetivos de negócio. Atualmente os modelos de serviços estão disponíveis da seguinte maneira:

- a) Software como um Serviço(SaaS): O modelo SaaS proporciona rodar aplicativos específicos localmente através serviços de potencial interesse para usuários hospedados em sistemas em nuvem. No SaaS, o usuário não administra ou controla a infra-estrutura subjacente, exceto configurações específicas (VAQUERO et al., 2009). Exemplo: Google Docs.
- b) Plataforma como um Serviço(PaaS): O modelo PaaS assim como o SaaS, o usuário não controla a infraestrutura subjacente, mas controla as aplicações que fora implantadas e as configurações das aplicações hospedadas na infraestrutura. Isso é possível devido o modelo PaaS fornecer sistema operacional, linguagem de programação e ambientes de desenvolvimento, auxiliando a implementação de sistemas de software. Do ponto de vista do negócio, a PaaS permitirá aos usuários utilizarem serviços de terceiros, aumentando o uso do modelo de suporte no qual os usuários se inscrevem para solicitações de serviços de TI ou para resoluções de problemas pela Web. Com isso, pode-se melhorar o gerenciamento do trabalho e as responsabilidades das equipes de TI das empresas. (SOUSA, MOREIRA e MACHADO, 2009). Exemplo: Good App Engine.
- c) Infraestrutura como um Serviço (IaaS): O modelo IaaS tem como finalidade facilitar o acesso aos recursos disponíveis, nele é possível gerenciar um grande conjunto de recursos de computação, tais como armazenamento e capacidade de processamento. Pode-se escalar dinamicamente, aumentando e diminuindo os recursos conforme a demanda exigir (VAQUERO et al., 2009). Exemplo Amazon.

2.1.3 Modelos de Implantação de Nuvem

Existem diversos tipos de modelos de implantação, que se diferenciam pelas restrições de acesso e disponibilidade. A disponibilidade é definida de acordo com o processo de negócio, informações disponíveis e a visibilidade definida. A seguir, é apresentada a definição dos tipos de modelo de implantação.

Nuvem Privada: a infraestrutura de cloud é operada por uma organização e pode ser gerida pela própria organização ou por empresa terceira.

Nuvem comunitária: a infraestrutura de cloud é compartilhada por algumas organizações e abrange uma comunidade específica que tem os mesmo valores. (missão, requisitos de segurança, políticas e considerações de conformidade). Pode ser administrada pelas organizações ou por empresa terceira.

Nuvem Pública: a infraestrutura de cloud está disponível para o público geral ou um grupo de indústrias, ou é de propriedade de uma organização que vende os serviços da nuvem.

Nuvem Híbrida: a infraestrutura de cloud é composição de uma ou mais nuvens (privada, comunitária ou pública) que se mantêm como entidades únicas; entretanto, são ligadas pela padronização ou propriedade tecnológica, que permite portabilidade de aplicações e de dados (MARTINS, 2010, p. 722).

2.2 Tecnologias para Computação em Nuvem

Existe uma grande quantidade de conceitos e tecnologias por trás da computação em nuvem. Algumas empresas já oferecem serviços baseados nessa lógica de infraestrutura de computação em nuvem, umas das primeiras empresas a ofertar esse tipo de serviço foi a Amazon, atualmente outras empresas e corporações também disponibilizam e comercializam esse tipo de serviço, tais como, Google e Microsoft.

A seguir apresentamos duas das principais plataformas de serviço de computação em nuvem (Amazon Web Services e Azure). Descreveremos suas principais características, funcionalidades e serviços ofertados.

2.2.1 Amazon AWS

A Amazon oferta serviços de Computação em Nuvem através da Amazon Web Services, que tem como características sua escalabilidade, elasticidade, disponibilidade e desempenho para execução de aplicações nesse ambiente. Oferece, basicamente, quatro serviços: o EC2 (Elastic Computing Cloud); o S3; o SimpleDB e o SQS (Simple Queue Service (TAURION, 2009).

O EC2 é um sistema que permite a execução e o gerenciamento de aplicações no ambiente de nuvem da Amazon. É possível instanciar sistemas através da virtualização, sendo possível definir as características de cada instância, tais como, sistema operacional, CPU, armazenamento, memória e pacotes de software. As instâncias das máquinas virtuais são

variadas e possuem características bem definidas. O EC2 é considerado elástico, pois é possível diminuir e aumentar sua capacidade de acordo com a demanda. O número de instâncias pode aumentar ou diminuir conforme demanda, minimizando os custos (SOUSA; MOREIRA; MACHADO, 2009).

Outro serviço é o S3, que fornece um repositório seguro e rápido para armazenar as imagens AMI, além de armazenar e recuperar os resultados intermediários durante a execução das tarefas de processamento. As soluções EC2 armazenam arquivos como objetos no S3 e todos os metadados relacionados ao objeto no SimpleDB. O serviço SimpleDB fornece as funcionalidades de um sistema banco de dados como armazenamento, indexação e consultas em ambientes de nuvem. A arquitetura do SimpleDB é utilizada para o armazenamento e recuperação dos estados do sistema. A vantagem dessa abordagem é que em caso de falhas, um novo nó pode ser iniciado quase que imediatamente baseada nas mensagens contidas na fila do Amazon SQS e seu estado pelo SimpleDB (SOUSA; MOREIRA; MACHADO, 2009).

O Amazon SQS é um sistema de comunicação confiável e escalável para enfileirar e armazenar mensagens que estão sendo trocadas entre os recursos computacionais. Estas filas armazenam as mensagens relacionadas e permitem definir opções de entrega e de controle de acesso. O SQS fornece automação de workflows trabalhando em conjunto com o EC2 (SOUSA; MOREIRA; MACHADO, 2009).

2.2.2 Microsoft Azure

A Azure oferece uma plataforma e serviços em nuvem hospedados nos seus data centers com um conjunto de serviços orientados para desenvolvedores. É composta pelo sistema operacional Windows Azure e uma série de serviços: SQL Services, .Net Services, Share Point Services e DDynamic CRM Services (TAURION, 2009).

A seguir, temos a definição de cada serviço da plataforma Azure por: Sousa; Moreira; Machado (2009),

Microsoft .NET Services é um conjunto de serviços escaláveis, orientados ao desenvolvedor e que oferecem os componentes necessários para a maioria das aplicações baseadas em nuvem.

O Live Services é um conjunto de componentes dentro do Azure para o tratamento de dados do usuário e recursos da aplicação. Live Services possibilita aos desenvolvedores construir aplicações ricas que podem conectar com usuários do Windows Live. O Live Services inclui as tecnologias do Live Mesh para sincronização de dados dos usuários e possibilita a extensão de aplicações Web entre múltiplos dispositivos. O SQL Services é um serviço de armazenamento de dados e de processamento de consultas escalável, sendo construído com base na tecnologia do SQL Server. O componente SharePoint Services permite colaborar e criar

aplicações Intranet e o Dynamics CRM Services é um sistema totalmente integrado de CRM (SOUSA, MOREIRA e MACHADO, 2009, p. 16,17).

2.3 Migrações de Aplicações para a Nuvem

A Computação em Nuvem esta se destacando nos últimos anos e crescendo em popularidade, devido ao seu modelo de negócio baseado na virtualização de recursos. A partir das ofertas de elasticidade de recursos, armazenamento, fácil acesso, disponibilidade e grande desempenho na execução de aplicações, atraem cada vez mais usuários para dispor desses serviços aumentando assim o interesse e o número de serviços disponíveis (LEAVITT, 2009).

Dentre os benefícios que os usuários e organizações conquistaram a partir da utilização da computação em nuvem destacam-se a capacidade de poder ter controle sobre os recursos computacionais, permitindo aumentar e diminuir os recursos adquiridos de acordo com a demanda, escalabilidade, facilidade de acesso e disponibilidade. Todos esses benefícios diminuem os custos de investimento, pois só serão pagos o que foi consumido e haverá a diminuição de capital investido na infraestrutura de TI.

No entanto, muitas organizações têm encontrado dificuldade na hora de migrar ou construir suas aplicações para o modelo na nuvem. Seja pelos diversos serviços oferecidos que tornam a migração mais burocrática, difícil de definir uma tomada de decisão que se adéque com os requisitos do cliente (SONG, 2013).

A seguir, mostraremos possíveis tipos de migrações de acordo com Andrikopoulos et al. (2013).

- a) Tipo I. Substituir componente(s) com ofertas de Nuvem. Um ou mais componentes (arquitetônicos) são substituídos por serviços em nuvem. Como resultado, os dados e / ou lógica de negócios são migrados para o serviço de nuvem. Usando o Google App Engine Datastore em lugar de um banco de dados MySQL local é um exemplo deste tipo de migração.
- b) Tipo II. Migrar parcialmente algumas das funcionalidades do aplicativo para a nuvem. Este tipo implica a migração de uma ou mais camadas de aplicação, ou um conjunto de componentes arquitetônicos de uma ou mais camadas de uma execução e funcionalidades para a nuvem.
- c) Tipo III. Migrar toda a pilha do aplicativo para a nuvem. Este é o exemplo clássico de migração para a nuvem, onde, por exemplo, a aplicação é encapsulada em Máquinas Virtuais e aplicadas na nuvem.

d) Tipo IV. Aplicação na nuvem. A migração completa do aplicativo. A funcionalidade da aplicação é implementada como uma composição de serviços executados na nuvem. Requer a migração de dados e lógica de negócio para a nuvem, além de todas as ações de adaptação para lidar com possíveis incompatibilidades.

Para a realização desse trabalho, iremos considerar que o usuário esteja buscando efetuar a migração de toda a aplicação, onde a partir dos requisitos por ele determinados será proposto a ele ambientes com determinadas configurações de se adéquem com os requisitos pré-determinados. Tornando sua tomada de decisão mais simples e facilitando no processo de migração.

3 PROPOSTA DA SOLUÇÃO

Com a computação em nuvem e seus benefícios tais como, escalabilidade, flexibilidade, disponibilidade e facilidade de acesso, tem crescido a busca pela utilização desses serviços. Porém, muitos clientes que desejam migrar suas aplicações para desfrutar dessas vantagens encontram algumas dificuldades na busca por qual serviço utilizar, que se adéque com os requisitos de sua aplicação.

Muitos provedores disponibilizam para o usuário instâncias de máquinas já pré-configuradas para facilitar a contratação e o uso de seus serviços como, por exemplo, o provedor de serviço Amazon Web Services que oferece os serviços do Amazon EC2 para instanciações de máquinas.

Levando em consideração a existência de diversos provedores de serviços na nuvem e a dificuldade inicial dos usuários de selecionar um ambiente que melhor se adéque com seus requisitos, seja ele de configuração, custo ou desempenho, esse trabalho propõe uma ferramenta para auxiliar na tomada de decisão no processo de migração de aplicações, de maneira a unir diversos provedores e suas características comuns de instanciações de máquinas pré-configuradas, como por exemplo, configuração, localização, custo e desempenho, facilitando assim a escolha do usuário por qual provedor ou instância de máquina utilizar.

3.1 Metodologia

3.1.1 Definição das características da ferramenta

Nessa fase do projeto foram definidas as funcionalidades da ferramenta, quais seus requisitos e como será seu funcionamento, definindo os parâmetros de entrada do usuário, do ambiente, assim como as informações de saída da ferramenta, levando em consideração o custo e desempenho.

O usuário informa os campos a serem preenchidos e as restrições, tais como tipo de sistema operacional, números de núcleos de processamento, quantidade de memória e espaço de armazenamento, assim como também o tempo de uso, desempenho da CPU e o limite de custo. Para o cálculo do desempenho, o usuário deverá executar o benchmark sysbench ou unixbench, por exemplo, na sua máquina. Este mesmo benchmark será executado previamente no provedor e as informações armazenadas.

O resultado final será baseado na comparação dos dados de entrada e os dados cadastrados no banco de dados que representa as informações do provedor. A saída será uma listagem das opções de máquinas que se assemelham com as restrições definidas pelo usuário.

3.1.2 Definição do Provedor e forma de armazenamento das informações obtidas

Por limitações de tempo, utilizou-se apenas o provedor Amazon AWS para compor a base de dados do sistema. Contudo, a ferramenta proposta é extensível e pode-se adicionar outros provedores.

O processo de armazenamento foi realizado manualmente através da verificação das informações no site da Amazon Web Services, adicionado em um banco de dados manualmente. Os dados consideram custo e desempenho, que podem ser definidos pelos diversos tipos de máquinas, onde difere a quantidade de memória, espaço de armazenamento, capacidade de processamento, custo, sistema operacional, localização geográfica e desempenho, este último obtido a partir da execução do benchmark.

3.1.3 Desenvolvimento da ferramenta

A ferramenta será desenvolvida para Web, de forma a facilitar o acesso pelo usuário, utilizando a linguagem Java e o framework VRaptor, juntamente com um banco de dados relacional PostgreSQL utilizando o framework Hibernate.

No desenvolvimento do sistema foi usado um processo iterativo e incremental. Os dados do provedor usados para alimentar todo o banco de dados foram adicionados manualmente através da busca no site do provedor Amazon AWS.

3.1.4 Realização de estudo de caso

A partir da realização de estudos de caso, será demonstrado as características e o funcionamento da ferramenta. Como isso, será possível verificar a conformidade da ferramenta em relação aos seus requisitos, bem como destacar cenário onde a ferramenta auxilia no processo de tomada de decisão.

3.2 Descrição da solução

Para facilitar a escolha de que provedor e tipo de instância de máquina utilizar para que se adéquem com os requisitos do cliente propomos um serviço para facilitar a tomada de decisão. Esse serviço leva em consideração algumas características que são comuns entre os provedores que ofertam instâncias de máquinas pré-configuradas, dentre as características comuns foi utilizado alguns parâmetros como, por exemplo, nome da máquina, provedor, sistema operacional, custo por hora, quantidade de memória, núcleos, espaço de armazenamento e localização.

Para a utilização do sistema o usuário deverá entrar com os dados, definindo as características de instâncias que ele procura. É possível escolher quatro tipos de buscas, sendo possível abstrair informações que podem ser relevantes ou não para o usuário. A seguir descrevemos cada tipo de busca e seus parâmetros de entrada:

- a) Busca por Configuração: O usuário terá os seguintes parâmetros como critérios de busca: quantidade de memória, espaço de armazenamento, quantidade de núcleos, sistema operacional e localização.
- b) Busca por Custo: Nessa busca a aplicação obterá as instâncias que estão dentro do intervalo de custo e tempo previstos pelo usuário. Para isso o usuário terá que definir qual o custo mínimo ou máximo e o período de tempo (numero de horas, dias ou meses).
- c) Busca por Custo e configuração: Essa busca une todas as características das duas buscas anteriores (Busca por Configuração e Busca por Custo).

- d) Busca por Desempenho: Para essa busca foi considerado o desempenho da CPU. Para a execução desta funcionalidade a aplicação disponibilizará um link para download do Benchmark unixbench o usuário deverá efetuar o download e executar previamente em seu ambiente, com o resultado é possível relacionar instâncias que tenham o desempenho aproximado.

A ferramenta auxilia no processo de tomada de decisão para a escolha da configuração de instâncias que mais se aproximam da requisitada pelo usuário, tendo isso como objetivo foi definido algumas abordagens para serem consideradas no momento da busca, como por exemplo, buscar por memórias e armazenamentos com até 50% a mais do valor buscado pelo usuário, ofertando assim uma quantidade maior de resultados para o usuário.

Para definir a busca feita para o desempenho foi considerado o estudo de Schad, Dittrich, Quiané-Ruiz (2010) que a partir da execução de Benchmarks concluiu que o desempenho relacionado à CPU varia consideravelmente, tendo em seus resultados uma variação de até 24% em determinadas instâncias de máquinas. Com isso a busca pelo desempenho será realizada levando em consideração essa variação, buscando por máquinas com valor de desempenho menores em 24% e maior em 50% em relação ao desempenho do usuário, isso para aumentar a quantidade de resultados de escolha.

A fim de atender o maior número de usuários foi previsto o desenvolvimento da solução para web para facilitar acessibilidade e disponibilidade do serviço. A aplicação também terá acesso de um administrador para a criação e atualização dos dados (todas as informações de instâncias de maquinas).

3.3 Implementação, tecnologia

Para iniciar a implementação, primeiro foi definido quais as tecnologias deveriam ser usadas. A linguagem de programação utilizada foi Java devido aos conhecimentos do autor à essa linguagem.

Para atender aos critérios da linguagem e aos do sistema como disponibilidade e acessibilidade foi escolhido Web Service que são serviços baseados no protocolo HTTP, pois as tecnologias baseadas nesse protocolo promovem uma maior escalabilidade, uma vez que os recursos não ficam alocados no servidor por muito tempo e disponibilidade, sendo possível acessar com diferentes usuários a mesma lógica (SILVA; GONÇALVES, 2012).

Levando em consideração o protocolo HTTP, o framework VRaptor foi utilizado para facilitar o desenvolvimento, pois é um framework desenvolvido em Java que é focado no desenvolvimento ágil, suportando a arquitetura REST.

O REST foi utilizado, através dos os métodos GET, POST, DELETE e PUT para a obtenção dos recursos, com a característica de possuírem uma URI única para identificação.

A ferramenta faz uso do banco de dados relacional PostgreSQL, utilizando como apoio o framework Hibernate para facilitar o mapeamento dos objetos relacionais. Também foi utilizado o Maven para controle e gerenciamento de dependências.

3.4 Arquitetura e Implementação

A ferramenta foi desenvolvida a partir da implementação das principais funcionalidades. A seguir temos a descrição dos requisitos funcionais da ferramenta:

- a) [RF - 01] Buscar máquina por configuração: O sistema deve permitir que os usuários do sistema (Usuário e Usuário Administrador) busquem máquinas de acordo com a configuração e retorne máquinas com quantidade de memória e armazenamento até 50% maiores que os parâmetros definidos. Os parâmetros de busca são: quantidade de memória em *gigabytes*, quantidade de armazenamento em *gigabytes*, números de núcleos, localização e Sistema Operacional.
- b) [RF - 02] Buscar máquina por custo: O sistema deve permitir que todos os usuários do sistema busquem máquinas de acordo com o custo em um período de tempo. Os parâmetros de entrada são: custo mínimo e máximo por período de tempo, quantidade de horas, dias e meses.
- c) [RF - 03] Buscar máquina por configuração e custo: O sistema deve permitir que todos os usuários busquem máquinas de acordo com a configuração da máquina e o custo máximo por período de tempo e retorne máquinas com quantidade de memória e armazenamento até 50% maiores que os parâmetros definidos. Os parâmetros de entrada são: quantidade de memória em *gigabytes*, quantidade de armazenamento em *gigabytes*, números de núcleos, localização, Sistema Operacional, custo máximo por período de tempo, quantidade de horas, dias e meses.
- d) [RF - 04] Buscar máquina por desempenho da CPU: O sistema deve permitir que todos os usuários busquem máquinas de acordo com o desempenho da CPU e retorne máquinas com desempenhos 24% menor ou 50% maior que o desempenho definido como parâmetro. O parâmetro de entrada é o desempenho da CPU.
- e) [RF - 05] Fazer login: O sistema deve permitir que o Usuário Administrador entre no sistema, para gerenciar máquinas. Os parâmetros de entrada são: email e senha.

- f) [RF - 06] Cadastrar máquina: O sistema deve permitir que o usuário administrador cadastre máquinas. Os parâmetros para o cadastro de máquinas são: nome, provedor, memória, HD, S.O, núcleo, localização, custo por hora e desempenho da CPU.
- g) [RF - 07] Listar máquinas: O sistema deve permitir que o usuário administrador liste as máquinas cadastradas.
- h) [RF - 08] Editar máquina: O sistema deve permitir que o usuário administrador edite máquinas.
- i) [RF - 09] Remover: O sistema deve permitir que o usuário administrador remova máquinas.
- j) [RNF – 01] Usabilidade: O sistema deve auto-completar os formulários de buscas.

Analisando os requisitos funcionais da ferramenta, foi desenvolvido de início um modelo de diagrama de caso de Uso (Figura 1) para facilitar o entendimento e desenvolvimento da ferramenta.

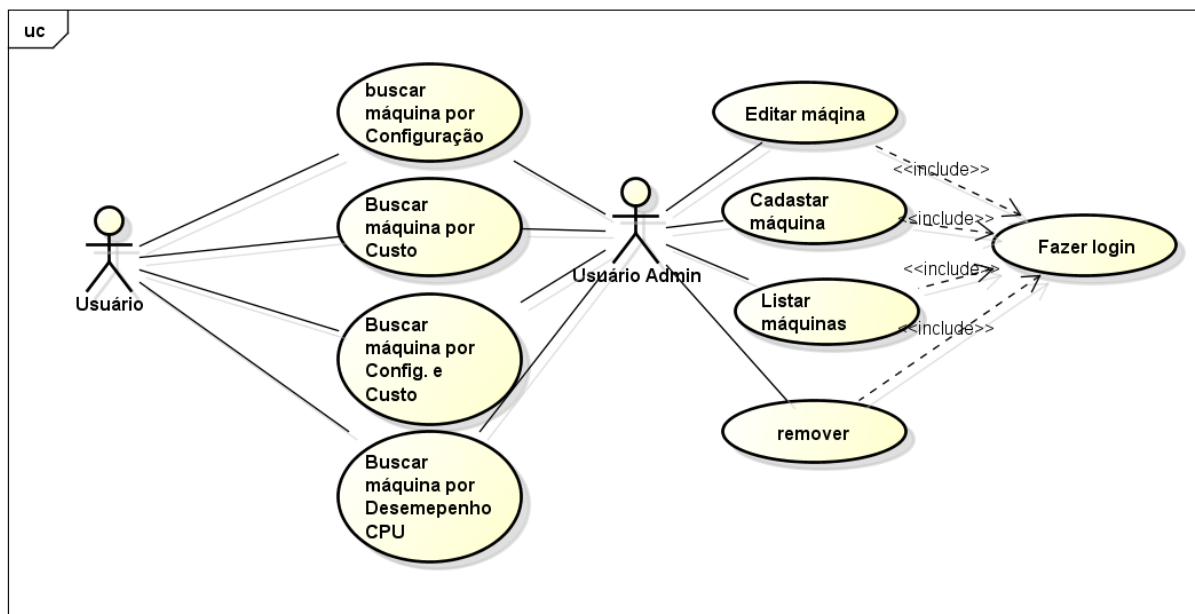


Figura 1 - Diagrama de Caso de Uso

Baseado no diagrama e nas funcionalidades da ferramenta, a arquitetura do projeto foi dividida em maneira geral em três camadas: JSPs, Controladores e DAO. Os JSPs representam a View do projeto, responsáveis pela visualização da aplicação de modo em geral, os controladores, responsáveis pela lógica da aplicação, fazendo a comunicação entre View e DAO, que por sua vez é responsável pelo mapeamento das consultas relacionais nas entidades do projeto.

A seguir, representamos a divisão do projeto através de um diagrama de Classe (Figura 2), nele é possível ver detalhadamente os métodos e a comunicação de cada elemento da aplicação, bem como sua divisão em pacotes.

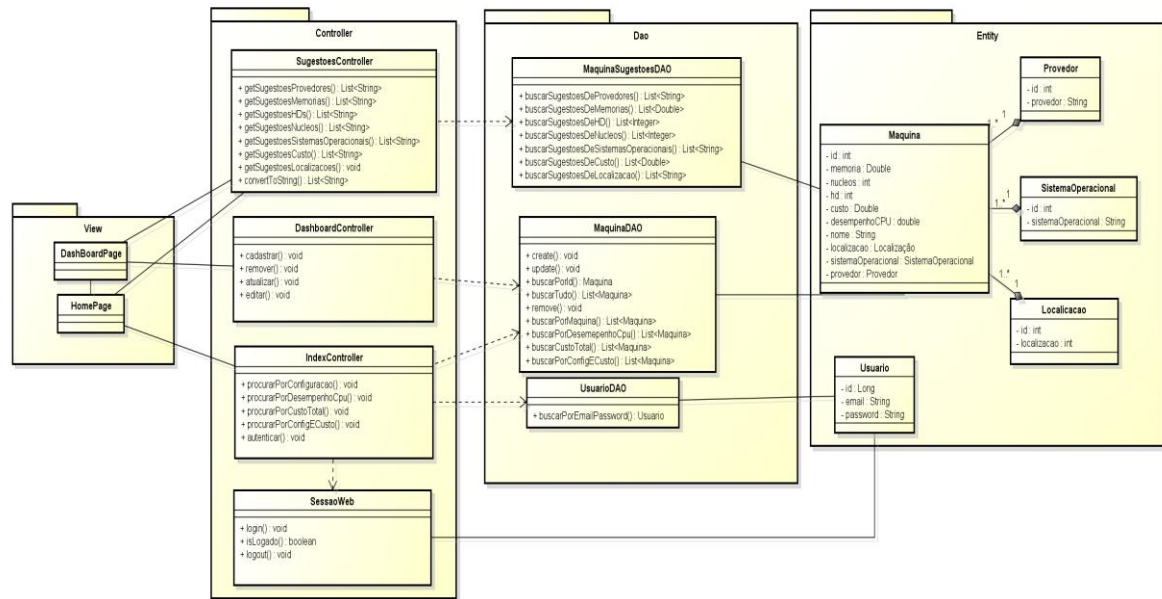


Figura 2 - Diagrama de Classe

Na implementação da aplicação, para desacoplar e dividir as funcionalidades, dividimos os controladores em três Classes, a classe denominada “IndexController” que representa a lógica principal da aplicação, é nela que as funcionalidade principais da aplicação são implementadas juntamente com a lógica de negócio, a classe denominada “DashboardController” foi criada com a responsabilidade de implementar os métodos responsáveis pela criação, remoção e atualização das entidades da aplicação. Esses dois controladores descritos anteriormente se comunicam com a Classe denominada “MaquinaDAO” que tem como responsabilidade realizar o mapeamento das consultas relacionais nas entidades atendendo as necessidades dos controladores que com ela se comunica.

Para facilitar a usabilidade da aplicação, facilitando o preenchimento de formulário tendo como ponto de vista o usuário da aplicação, foi adicionado campos que se auto completam. Para isso foi utilizado serialização e desserialização de mensagens no formato JSON, com o auxílio da biblioteca GSON. Com isso, a terceira classe controladora denominada “SugestoesController” tem a responsabilidade de implementar os métodos com

as mensagens serializadas que serão utilizados pela funcionalidade. O controlador de sugestões se comunica por sua vez, com a classe denominada “MaquinaSugestoesDAO” que tem como responsabilidade retornar as buscas requisitadas pelo controlador, mapeando as consultas relacionais nas entidades.

Para o gerenciamento do conteúdo é definido um usuário administrador, que tem acesso ao sistema através do login com email e senha, e poderá realizar ações para o gerenciamento de máquinas. Esse usuário administrador já é pré-cadastrado no sistema.

4 ESTUDO DE CASO

4.1 Cenário de uso (base de dados)

Para compor o cenário de uso foram consideradas algumas instâncias de máquinas do provedor Amazon AWS, a seguinte classificação determinou a base de dados da aplicação:

- a) Considerar seis diferentes tipos de máquinas, tais como: small, medium, large, xlarge, 2xlarge, 4xlarge.
- b) Considerar duas localizações distintas, tais como: Oeste dos EUA(Oregon) e América do Sul(São Paulo).
- c) Considerar dois tipos de Sistema Operacional, tais como: Windows e Linux.

Com a classificação, as instâncias de máquinas foram selecionadas, somando um total de vinte e quatro instâncias. Após a seleção e a definição do escopo, o valor de desempenho da CPU de cada instância foi calculado a partir do benchmark unixbench, que foi executado cinco vezes em cada instância definida, para que uma média do resultado fosse calculada e adicionada na base de dados. A seguir temos a base de dados que foi considerada para o cenário de uso (Figura 3).

Provedor	Nome	Memória	Armazenamento	Núcleos	Localização	Sistema Operacional	Custo/Hora	Desempenho
Amazon	m1.small	1.7	160	1	Oeste dos EUA(Oregon)	Linux	\$0.044	1.12
Amazon	m1.medium	3.75	410	1	Oeste dos EUA(Oregon)	Linux	\$0.087	4
Amazon	m1.large	7.5	840	2	Oeste dos EUA(Oregon)	Linux	\$0.175	6.54
Amazon	m1.xlarge	15	1680	4	Oeste dos EUA(Oregon)	Linux	\$0.350	10.81
Amazon	m2.2xlarge	34.2	850	4	Oeste dos EUA(Oregon)	Linux	\$0.490	32.76
Amazon	m2.4xlarge	68.4	1680	8	Oeste dos EUA(Oregon)	Linux	\$0.980	50.13
Amazon	m1.small	1.7	160	1	Oeste dos EUA(Oregon)	Windows	\$0.075	1.78
Amazon	m1.medium	3.75	410	1	Oeste dos EUA(Oregon)	Windows	\$0.149	3.15
Amazon	m1.large	7.5	840	2	Oeste dos EUA(Oregon)	Windows	\$0.299	5.12
Amazon	m1.xlarge	15	1680	4	Oeste dos EUA(Oregon)	Windows	\$0.598	7.84
Amazon	m2.2xlarge	34.2	850	4	Oeste dos EUA(Oregon)	Windows	\$0.690	21.79
Amazon	m2.4xlarge	68.4	1680	8	Oeste dos EUA(Oregon)	Windows	\$1.380	29.11
Amazon	m1.small	1.7	160	1	América do Sul(São Paulo)	Linux	\$0.058	1.17
Amazon	m1.medium	3.75	410	1	América do Sul(São Paulo)	Linux	\$0.117	3.64
Amazon	m1.large	7.5	840	2	América do Sul(São Paulo)	Linux	\$0.233	6.31
Amazon	m1.xlarge	15	1680	4	América do Sul(São Paulo)	Linux	\$0.467	13.27
Amazon	m2.2xlarge	34.2	850	4	América do Sul(São Paulo)	Linux	\$0.323	24.57
Amazon	m2.4xlarge	68.4	1680	8	América do Sul(São Paulo)	Linux	\$0.645	34.65
Amazon	m1.small	1.7	160	1	América do Sul(São Paulo)	Windows	\$0.089	1.13
Amazon	m1.medium	3.75	410	1	América do Sul(São Paulo)	Windows	\$0.179	3.32
Amazon	m1.large	7.5	840	2	América do Sul(São Paulo)	Windows	\$0.357	4.03
Amazon	m1.xlarge	15	1680	4	América do Sul(São Paulo)	Windows	\$0.715	6.48
Amazon	m2.2xlarge	34.2	850	4	América do Sul(São Paulo)	Windows	\$0.845	13.01
Amazon	m2.4xlarge	68.4	1680	8	América do Sul(São Paulo)	Windows	\$1.691	26.23

Figura 3 - Base de Dados

4.2 Fluxo de execução (telas)

Para o fluxo de execução da aplicação, devem-se levar em consideração os tipos de Usuários do sistema, classificados por: Usuário comum e Usuário administrador. O Usuário comum tem acesso apenas às funcionalidades de busca do sistema (Buscar por configuração, custo, configuração/custo e desempenho), já o Usuário administrador além dessas funcionalidades também é responsável pelo gerenciamento das instâncias de máquinas disponibilizadas pelo sistema, bastando apenas efetuar “login” na aplicação.

A seguir, (Figura 4 e 5) são mostradas as telas disponíveis para Usuário comum e Usuário administrador respectivamente.

Configuração Custo Configuração/Custo Desempenho Login

Procurar Máquina

Por Configuração

Memória: HD:
Inserir em Gigabytes Inserir em Gigabytes

Núcleos: S.O. :
Número de núcleos da máquina Sistema Operacional

Localização:
Localização

Figura 4 - Tela Usuário Comum

Configuração Custo Configuração/Custo Desempenho Dashboard Cadastrar Máquina ajamancio3@gmail.com -

Bem Vindo

Máquinas Cadastradas

Nome	Provedor	Memória	Armazenamento	Núcleo	S.O.	Custo/Hora	Localização	Desempenho CPU		
m1.large	Amazon	7.5 GB	840 GB	2	Linux	\$ 0.233	America do Sul(Sao Paulo)	6.31	<input type="button" value="Remover"/>	<input type="button" value="Editar"/>
m1.large	Amazon	7.5 GB	840 GB	2	Linux	\$ 0.175	Oeste dos EUA(Oregon)	6.54	<input type="button" value="Remover"/>	<input type="button" value="Editar"/>
m1.large	Amazon	7.5 GB	840 GB	2	Windows	\$ 0.357	America do Sul(Sao Paulo)	4.03	<input type="button" value="Remover"/>	<input type="button" value="Editar"/>
m1.large	Amazon	7.5 GB	840 GB	2	Windows	\$ 0.299	Oeste dos EUA(Oregon)	5.12	<input type="button" value="Remover"/>	<input type="button" value="Editar"/>
m1.medium	Amazon	3.75 GB	410 GB	1	Linux	\$ 0.117	America do Sul(Sao Paulo)	3.64	<input type="button" value="Remover"/>	<input type="button" value="Editar"/>
m1.medium	Amazon	3.75 GB	410 GB	1	Linux	\$ 0.087	Oeste dos EUA(Oregon)	4.0	<input type="button" value="Remover"/>	<input type="button" value="Editar"/>
m1.medium	Amazon	3.75 GB	410 GB	1	Windows	\$ 0.179	America do	3.32	<input type="button" value="Remover"/>	<input type="button" value="Editar"/>

Figura 5 - Tela Usuário Administrador

Para demonstrar o fluxo de execução da ferramenta descreveremos a seguir alguns cenários característicos da utilização das principais funcionalidades proposta pela ferramenta, sendo essas funcionalidades possíveis de execução para qualquer tipo de Usuário.

Cenário 01 - Buscar Máquinas tendo como base sua configuração

Nesse fluxo é utilizada a primeira opção caracterizada por “Configuração”, nela, o usuário busca instâncias a partir do preenchimento de alguns campos como: Memória, núcleos, localização, armazenamento e S.O.

Para a representação desse cenário o usuário tem como atributos de entrada: Memória = 3.7, Núcleos = 1 e Armazenamento = 300.

Após ser efetuada a busca, o sistema retorna para o usuário todas as instâncias de máquinas com as características que foram definidas. (Figura 6).

Nome	Provedor	Memória	Armazenamento	Núcleo	S.O.	Localização	Custo/Hora	Desempenho CPU
m1.medium	Amazon	3.75 GB	410 GB	1	Linux	America do Sul(Sao Paulo)	\$ 0.117	3.64
m1.medium	Amazon	3.75 GB	410 GB	1	Linux	Oeste dos EUA(Oregon)	\$ 0.087	4.0
m1.medium	Amazon	3.75 GB	410 GB	1	Windows	America do Sul(Sao Paulo)	\$ 0.179	3.32
m1.medium	Amazon	3.75 GB	410 GB	1	Windows	Oeste dos EUA(Oregon)	\$ 0.149	3.15

Figura 6 - Tela resultado da busca por configuração

Analisando o resultado (Figura 6), percebemos que há um retorno de instâncias com a capacidade de armazenamento maior que a definida pelo usuário, isso porque conforme definido anteriormente o sistema deve retornar todas as instâncias de máquinas que contenham a capacidade de armazenamento superior até 50% da capacidade definida pelo usuário (a mesma abordagem ocorre para o tamanho da memória).

Cenário 02 - Buscar Máquinas tendo como base o Custo

Nesse Fluxo é utilizada a segunda opção caracterizada por “Custo”, nela, o usuário define os limites de preço por período de tempo que será investido, buscando dessa forma instâncias de máquinas que satisfaçam seus requisitos, os campos disponíveis para a busca são: Custo mínimo e máximo por período, número de horas, dias e meses.

Para a representação desse cenário o usuário tem como atributos de entrada: Custo mínimo por período = 500, Custo máximo por período = 1000, Meses = 1.

A seguir, como resultado da busca (Figura 7), percebemos quais as instâncias de máquinas que estão entre a faixa de preço estipulada pelo usuário no período definido de um mês.

Configuração Custo Configuração/Custo Desempenho Login									
Resultado									
Máquinas Sugeridas									
Nome	Provedor	Memória	Armazenamento	Núcleo	S.O.	Localização	Custo/Hora	Custo/Período	Desempenho CPU
m1.xlarge	Amazon	15.0 GB	1680 GB	4	Windows	América do Sul(Sao Paulo)	\$ 0.715	\$ 514,80	6.48
m2.2xlarge	Amazon	34.2 GB	850 GB	4	Windows	América do Sul(Sao Paulo)	\$ 0.845	\$ 608,40	13.01
m2.4xlarge	Amazon	68.4 GB	1680 GB	8	Linux	Oeste dos EUA(Oregon)	\$ 0.98	\$ 705,60	50.13
m2.4xlarge	Amazon	68.4 GB	1680 GB	8	Windows	Oeste dos EUA(Oregon)	\$ 1.38	\$ 993,60	29.11

Figura 7 - Tela resultado da busca por custo

Cenário 03 - Buscar Máquinas tendo como base Configuração e Custo

Nesse Fluxo é utilizada a terceira opção caracterizada por “Configuração/Custo”, nela, o usuário tem a opção de unificar as duas funcionalidades citadas anteriormente (Configuração e Custo). O usuário busca algumas características distintas de configuração, determinando o custo máximo por período de tempo.

Para a representação desse cenário o usuário tem como atributos de entrada:

Localização = Oeste dos EUA(Oregon), S.O = Linux, Custo máximo por período = 1000, Dias = 20.

Com a busca efetuada e o resultado obtido (Figura 8), temos quais as instâncias de máquinas que possuem as mesmas características proposta pelo usuário, quanto à localização e Sistema Operacional, bem como o custo máximo no período de tempo estipulado.

Resultado
Máquinas Sugeridas

Nome	Provedor	Memória	Armazenamento	Núcleo	S.O.	Localização	Custo/Hora	Custo/Periodo	Desempenho CPU
m1.large	Amazon	7.5 GB	840 GB	2	Linux	Oeste dos EUA(Oregon)	\$ 0.175	\$ 84,00	6.54
m1.medium	Amazon	3.75 GB	410 GB	1	Linux	Oeste dos EUA(Oregon)	\$ 0.087	\$ 41,76	4.0
m1.small	Amazon	1.7 GB	160 GB	1	Linux	Oeste dos EUA(Oregon)	\$ 0.044	\$ 21,12	1.12
m1.xlarge	Amazon	15.0 GB	1680 GB	4	Linux	Oeste dos EUA(Oregon)	\$ 0.35	\$ 168,00	10.81
m2.2xlarge	Amazon	34.2 GB	850 GB	4	Linux	Oeste dos EUA(Oregon)	\$ 0.49	\$ 235,20	32.76
m2.4xlarge	Amazon	68.4 GB	1680 GB	8	Linux	Oeste dos EUA(Oregon)	\$ 0.98	\$ 470,40	50.13

Figura 8 - Tela resultado busca por configuração e custo

Cenário 04 - Buscar Máquinas tendo como base o Desempenho da CPU

Nesse Fluxo é utilizada a quarta opção caracterizada por “Desempenho”, nela, o usuário deverá baixar a ferramenta UnixBench. Após baixar e executar a ferramenta de apoio, o usuário busca por instâncias de máquinas que mais se aproximem do resultado obtido a partir do preenchimento do campo “Localização” com o resultado da execução da ferramenta de apoio.

Para a representação desse cenário o usuário tem como atributos de entrada: Localização = 10.

Na busca por desempenho da CPU o sistema retorna para o usuário instâncias de máquinas que possuem o desempenho aproximado da definida pelo usuário, essa aproximação é em torno de 24% a baixo e 50% a cima do desempenho estipulado pelo usuário, conforme definido anteriormente, uma vez que o desempenho da CPU de instâncias em ambientes de nuvem pública são instáveis e podem variar consideravelmente (SCHAD; DITTRICH; QUIANÉ-RUIZ, 2010) A seguir (Figura 9), temos o resultado da busca:

Resultado
Máquinas Sugeridas

Nome	Provedor	Memória	Armazenamento	Núcleo	S.O.	Localização	Custo/Hora	Desempenho CPU
m1.xlarge	Amazon	15.0 GB	1680 GB	4	Linux	America do Sul(Sao Paulo)	\$ 0.467	13.27
m1.xlarge	Amazon	15.0 GB	1680 GB	4	Linux	Oeste dos EUA(Oregon)	\$ 0.35	10.81
m1.xlarge	Amazon	15.0 GB	1680 GB	4	Windows	Oeste dos EUA(Oregon)	\$ 0.598	7.84
m2.2xlarge	Amazon	34.2 GB	850 GB	4	Windows	America do Sul(Sao Paulo)	\$ 0.845	13.01

Figura 9 - Tela resultado da busca por desempenho

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho tem o propósito de auxiliar empresas e usuários comuns a utilizar serviços de computação em nuvem, propondo uma solução para auxiliar o processo de tomada de decisão na migração de aplicações para esses ambientes. Para a realização do trabalho, foi feito um estudo, a fim de conhecer mais sobre a computação em nuvem e os provedores de serviços atuais, no propósito de identificar suas principais características e parâmetros de custo e desempenho.

Baseado no estudo, os requisitos da ferramenta foram levantados, buscando unificar as semelhanças entre os provedores de serviço, de modo que esta fique extensível a vários provedores, com isso gerando mais resultados. Além disso, vislumbra-se o propósito de disponibilizar aos usuários alternativas como, por exemplo, custo por período de tempo e desempenho da CPU, fornecendo, dessa maneira, mais opções para seleção e escolha do ambiente que mais se adequem aos requisitos do usuário.

Esse trabalho veio a contribuir para a disseminação e estudo da computação em nuvem, bem como seus provedores de serviços, a fim de fornecer, ao seu usuário, uma maneira mais clara e objetiva de optar por utilizar os serviços ofertados pela computação em nuvem, através de uma ferramenta capaz de unificar características de diversos provedores de

serviços, retornando, ao usuário, ambientes computacionais com características de sua escolha.

A ferramenta desenvolvida é de grande uso para empresas e usuários comuns que desejam utilizar, pela primeira vez, as vantagens e benefícios da computação em nuvem, uma vez que a computação nesse espaço vem crescendo cada vez mais no mercado atual, possuindo uma grande quantidade de provedores de serviço. Nesse sentido, difícil para o usuário que utiliza pela primeira vez esses serviços saber qual o melhor provedor de serviço ou ambiente computacional que mais se adeque a suas necessidades iniciais.

Como trabalho futuro, é interessante criar um gerenciamento de usuários de modo a facilitar o gerenciamento da ferramenta, também, adicionar e unificar diferentes tipos de buscas para aumentar o escopo de tomada de decisão do usuário, bem como adicionar mais informações como mais tipos de desempenhos, capazes de atrair diversos tipos de usuários que buscam características específicas que satisfaçam às necessidades de sua aplicação.

REFERENCIAS

AMAZON AWS. Disponível em:< <https://aws.amazon.com/pt/ec2/pricing/>>. Acesso em:08 jun. 2014,

ANDRIKOPOULOS, Vasilios et al. How to Adapt Applications for the Cloud Environment Challenges and Solutions in Migrating Applications to the Cloud. **Springer**. 2013.

BESERRA, Patricia V. et al. Cloudstep: a step-by-step decision process to support legacy application migration to the cloud, 6.,2012,[s.l.].**Anais IEEE**, 2012. p. 7-16. Disponível em:< <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=6392602&tag=1> >. Acesso em: 08 jun. 2014.

BRANTNER, MATTHIAS et al. Building a database on S3, 2008, Vancouver, BC, Canada. **Anais...** SIGMOD, 2008. p. 251-263. Disponível em:< <http://cs.brown.edu/courses/csci2950-t/dbons3.pdf>>. Acesso em: 08 jun. 2014.

BUYYA, Rajkumar et al. Cloud Computing and Emerging IT Platforms: Vision, Hype, and Reality for Delivering Computing as the 5th Utility. Future Generation Computer Systems, Australia, n. , p.1-28, 1 jan. 2008. Disponível em:< <http://www.cloudbus.org/reports/CloudITPlatforms2008.pdf>>. Acesso em: 08 jun. 2014.

CLOUDSUITE. Disponível em:<<http://parsa.epfl.ch/cloudsuite/cloudsuite.html>>. Acesso em: 08 jun. 2014.

LEAVITT, Neal. Is Cloud Computing Really Ready for Prime Time?. **Journal Computer**. v. 42, n. 1, jan./2009. Disponível em:<<http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=4755149>>. Acesso em: 08 jun. 2014.

LI, Ang et al. CloudCmp: shopping for a cloud made easy. **ACM SIGCOMM Computer communication review**. Berkeley, 2010. Disponível em: <http://research.microsoft.com/en-us/UM/people/srikanth/data/hotcloud10_cloudcmp.pdf>. Acesso em: 08 jun. 2014.

MARTINS, Adriano. Fundamentos de Computação Nuvem para Governos. **Serviço Federal de Processamento de Dados (SERPRO)**. Brasília, 2010. Disponível em: <<http://www4.serpro.gov.br/wcge2010/artigos/Artigo-Fundamentos%20de%20Computacao%20Nuvem%20para%20Governos.pdf>>. Acesso em: 08 jun. 2014.

MELL, Peter; GRANCE, Timothy. **The NIST definition of cloud computing: recommendations of the National Institute of Standards and Technology**. Gaithersburg, MD: NIST, 2011. Disponível em: <<http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-145/SP800-145.pdf>>. Acesso em: 08 jun. 2014.

SCHAD, Jörg; DITTRICH, Jens; QUIANÉ-RUIZ, J.-A. Runtime Measurements in the Cloud: Observing, Analyzing, and Reducing Variance. **Information Systems Group**. Saarland University, 2010. Disponível em: <<https://infosys.uni-saarland.de/publications/SDQ10.pdf>>. Acesso em: 08 jun. 2014.

SILVA, R. F.; GONÇALVES, P. R. Web Services – Uma análise Comparativa. In: **Revista das Faculdades Integradas Claretianas – N. 5**. Janeiro/Dezembro 2012.

SONG, Zhe. **A decision support system for application migration to the cloud**. 2013. 67 p. (Computer Science) - Institute of Architecture of Application Systems, University of Stuttgart. Stuttgart, 2013. Disponível em: <ftp://ftp.informatik.uni-stuttgart.de/pub/library/medoc.ustuttgart_fi/DIP-3381/DIP-3381.pdf>. Acesso em: 08 jun. 2014.

SOUSA, F. R. C.; MOREIRA, L. O.; MACHADO, J. C. Computação em Nuvem: Conceitos, Tecnologias, Aplicações e Desafios. In: III Escola Regional de Computação Ceará – Maranhão – Piauí (ERCERMAPI), 2009, Piauí. **Anais do ERCERMAPI**. Piauí: ERCERMAPI, 2009.

SULEIMAN, Basem et al. On understanding the economics and elasticity challenges of deploying business applications on public cloud infrastructure. **Journal Of Internet Services And Applications**, [s.l], p. 173–193. 01 dez. 2011. Disponível em: <<http://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs13174-011-0050-y.pdf>>. Acesso em: 08 jun. 2014.

TAURION, Cezar. **Cloud Computing: Computação em Nuvem Transformando o Mundo da Tecnologia da Informação**. Rio de Janeiro: Brasport, 2009.

UNIXBENCH. Disponível em: <<https://code.google.com/p/byte-unixbench/>>. Acesso em: 08/ jun. 2014

VAQUERO, Luis M. et al. A break um the clouds: toward a cloud definition. **ACM SIGCOMM Computer communication review**. v. 39, n.1, jan./2009. Disponível em: <<http://academic.research.microsoft.com/Paper/5025958.aspx>>. Acesso em: 08/ jun. 2014.