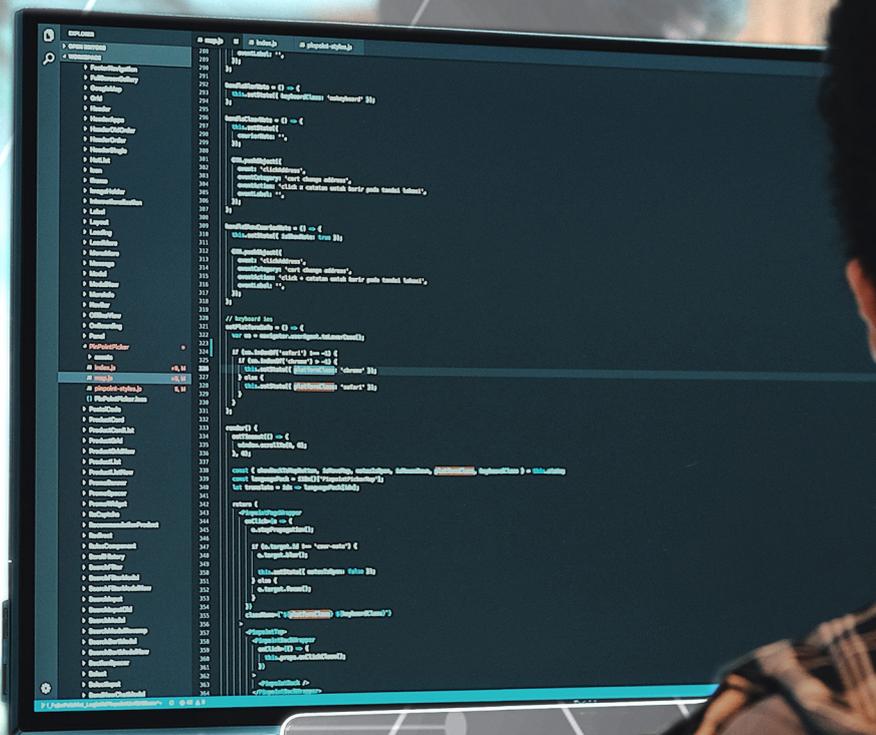


# FUNDAMENTOS DA CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO 2

ERNANE ROSA MARTINS  
(ORGANIZADOR)



Ernane Rosa Martins  
(Organizador)

# Fundamentos da Ciência da Computação 2

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Executiva: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Antonella Carvalho de Oliveira  
Diagramação: Lorena Prestes  
Edição de Arte: Lorena Prestes  
Revisão: Os Autores

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

#### **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

### **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
F981	Fundamentos da ciência da computação 2 [recurso eletrônico] / Organizador Ernane Rosa Martins. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Fundamentos da Ciência da Computação; v. 2)  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-390-3 DOI 10.22533/at.ed.903192106  1. Computação – Pesquisa – Brasil. I. Martins, Ernane Rosa. CDD 004
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

A Ciência da Computação trouxe inúmeros benefícios para a sociedade moderna, tais como: a criação de empregos, o desenvolvimento de novos equipamentos e até mesmo o ganho de produtividade nas empresas. Proporcionou também facilidades inerentes ao acesso a informação, como: a internet, as redes sociais, os buscadores e os aplicativos móveis. Os estudos oriundos da Ciência da Computação são aplicados em diversas áreas do conhecimento, utilizados na resolução de diferentes problemas da sociedade, trazendo avanços significativos para a vida de inúmeras pessoas ao redor do mundo.

Assim, esta obra permite o contato com os resultados de trabalhos recentes realizados por autores de diversas instituições brasileiras, onde são abordados assuntos importantes desta área, tais como: realidade aumentada; jogos sérios; processamento de linguagem natural; uso de tecnologias e cognição humana; inteligência artificial; ciberespaço; digitalização do espaço; ciborguização do ser humano; interação com dispositivos digitais; cultura pop como ferramenta de ensino; computação em nuvem; transformações do ambiente digital; interação humano-computador nos dispositivos digitais, realidade virtual e aplicativos 3D; uso da criptografia; internet das coisas e cidades inteligentes; inclusão na sociedade da informação e da cibercultura; tipografia por meio de interfaces digitais; surgimento e evolução das techs em território brasileiro; e redes sociais conectadas.

Por tanto, espera-se que este livro venha a ajudar tanto aos alunos dos cursos superiores de Ciência da Computação quanto aos profissionais atuantes nesta importante área do conhecimento. Desejo a todos uma ótima leitura e que esta obra contribua de forma relevante para o seu aprendizado.

Ernane Rosa Martins

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
USO DA REALIDADE AUMENTADA NO AUXÍLIO DO ENSINO DE SÓLIDOS GEOMÉTRICOS E GEOMETRIA MOLECULAR	
Matheus Alencar de Medeiros Lucena Éverton Rômulo S. Castro	
DOI 10.22533/at.ed.9031921061	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>9</b>
UMA PROPOSTA DE APLICAÇÃO DE JOGOS SÉRIOS PARA AUXILIAR NA IDENTIFICAÇÃO DE DISLEXIA E DISLALIA EM CRIANÇAS	
Arthur Costa Gorgônio Karlíane Medeiros Ovidio Vale Flavius da Luz e Gorgônio Rodrigo Valença Cavalcante Frade	
DOI 10.22533/at.ed.9031921062	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>20</b>
TÉCNICAS DE PROCESSAMENTO DE LINGUAGEM NATURAL PARA ANÁLISE E CLASSIFICAÇÃO DE SENTIMENTOS UTILIZANDO FILTRAGEM POR <i>EMOJI</i>	
Ariana Moura da Silva Rodrigo da Mattas Bastos Ricardo Luis de Azevedo da Rocha	
DOI 10.22533/at.ed.9031921063	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>26</b>
PROGRAMA EXTENSIONISTA DE CORO INFANTIL EM SÍTIO ELETRÔNICO E SEU REFLEXO NO FORTALECIMENTO DA INTERAÇÃO DIALÓGICA	
Débora Andrade Wesley Jesus dos Santos Anna Luíza Batista Santos Talisson Samuel Silva	
DOI 10.22533/at.ed.9031921064	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>35</b>
PRIVACIDADE / EVASÃO: O SUJEITO COMO PRODUTOR DE CONTEÚDO E EVASOR DA PRÓPRIA INTIMIDADE	
Lucilene Cury Maurício Barbosa da Cruz Felício	
DOI 10.22533/at.ed.9031921065	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>48</b>
OS SMARTPHONES COMO EXTENSÕES DA MENTE: HIBRIDAÇÃO, ACOPLAMENTO E COGNIÇÃO	
Camila Moura Pinto	
DOI 10.22533/at.ed.9031921066	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>53</b>
O PRECONCEITO NAS MÁQUINASTHE PREJUDICE IN THE MACHINES	
Marcus Antonio de Lyra Alves	
DOI 10.22533/at.ed.9031921067	

<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>67</b>
O CIBERESPAÇO COMO PLATAFORMA DE DIVULGAÇÃO E MOBILIZAÇÃO DE PESSOAS PARA EVENTOS AMBIENTAIS REALIZADOS NO BRASIL	
Nathalia Baldini Inson Adriana Rodrigues José Roberto Madureira Júnior	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9031921068</b>	
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>79</b>
NET-ATIVISMO NA AMAZÔNIA EM DEFESA DE UMA ECOLOGIA DA COMUNICAÇÃO	
Ian Victor Santana Dawsey	
<b>DOI 10.22533/at.ed.9031921069</b>	
<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>90</b>
MENTES, ALGORITMOS, CIBORGUES E A AUTOMAÇÃO DE CONTEÚDOS A SOCIEDADE CIBORGUE: OS IMPACTOS DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NO INDIVÍDUO CONTEMPORÂNEO	
Bruno Antunes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.90319210610</b>	
<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>103</b>
DIGITAL DATING – PERFIL DAS ESTRATÉGIAS DE NAMORO EM PLATAFORMAS DIGITIAS	
Guaracy Carlos da Silveira Marina Silva Tavares	
<b>DOI 10.22533/at.ed.90319210611</b>	
<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>116</b>
COMPUTAÇÃO EM NUVEM: PLATAFORMA COMO SERVIÇO	
Thiago Martins Pereira Adani Cusin Sacilotti José Roberto Madureira Júnior	
<b>DOI 10.22533/at.ed.90319210612</b>	
<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>126</b>
CALCMEMORIAL - APLICATIVO JAVA PARA A ELABORAÇÃO DE MEMORIAIS DESCRITIVOS DE IMÓVEIS RURAIS	
Victor da Cruz Peres Fabrício de Sousa Ribeiro Enéias Monteiro da Silva Emerson Cordeiro Morais	
<b>DOI 10.22533/at.ed.90319210613</b>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>139</b>
ATORES EM REDE NA PRODUÇÃO DE CONTEÚDO: REFLEXÕES SOBRE EMPRESAS INFORMATIVAS E GESTÃO DO RELACIONAMENTO COM PROSUMERS NAS MÍDIAS SOCIAIS	
Rafael Vergili Fabiana Grieco Cabral de Mello Vetritti	
<b>DOI 10.22533/at.ed.90319210614</b>	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>150</b>
ANÁLISE DO DESENVOLVIMENTO DE UM JOGO DE LÓGICA EM DISPOSITIVOS PARA REALIDADE VIRTUAL E APLICATIVOS 3D	
Lucy Mari Tabuti	

Ricardo Nakamura

DOI 10.22533/at.ed.90319210615

**CAPÍTULO 16 ..... 168**

A RESISTÊNCIA CONTRA A VIOLAÇÃO DA PRIVACIDADE NA ERA DAS TECNOLOGIAS *SMART*:  
O USO DA CRIPTOGRAFIA COMO FERRAMENTA DE EMBATE POLÍTICO

Bruno Antunes

DOI 10.22533/at.ed.90319210616

**CAPÍTULO 17 ..... 184**

A PRIVACIDADE EM UM CENÁRIO *PANSENSITÍVEL* DE INTERNET DAS COISAS & CIDADES  
INTELIGENTES

André Barbosa Ramiro Costa

Maria Amália Oliveira de Arruda Câmara

DOI 10.22533/at.ed.90319210617

**CAPÍTULO 18 ..... 197**

A PARCERIA PAITER-SURUÍ E *GOOGLE INC.*: A FLORESTA EM REDE, UM ESTUDO DE CASO

Walace Soares de Oliveira

Marco Antônio de Almeida

DOI 10.22533/at.ed.90319210618

**CAPÍTULO 19 ..... 209**

A GESTUALIDADE INCORPORADA NA TIPOGRAFIA POR MEIO DE INTERFACES DIGITAIS

Karine Itao Palos

DOI 10.22533/at.ed.90319210619

**CAPÍTULO 20 ..... 221**

A ERA DAS TECHS E A HIBRIDIZAÇÃO DOS NEGÓCIOS

Siméia de Azevedo Santos

DOI 10.22533/at.ed.90319210620

**CAPÍTULO 21 ..... 236**

#HOMOFOBIAÉDOENÇA: ATIVISMO LGBT NOS AMBIENTES DIGITAIS CONTRA A “CURA GAY”

Augusto Rafael Brito Gambôa

DOI 10.22533/at.ed.90319210621

**SOBRE O ORGANIZADOR..... 248**

## COMPUTAÇÃO EM NUVEM: PLATAFORMA COMO SERVIÇO

### **Thiago Martins Pereira**

Faculdade de Tecnologia de Jundiaí  
Jundiaí – SP

### **Adani Cusin Sacilotti**

Faculdade de Tecnologia de Jundiaí  
Jundiaí – SP

### **José Roberto Madureira Júnior**

Faculdade de Tecnologia de Jundiaí  
Jundiaí – SP

**RESUMO:** Atualmente, o avanço tecnológico apresenta novidades relevantes em um curto período de tempo, sendo a computação em nuvem um assunto relativamente novo. Na medida em que os recursos de acesso a dados em rede são modificados, o conceito de nuvem também acompanha essa evolução. As organizações, mais do que nunca, têm necessidade de redução de custos em tecnologia da informação. Para isso, além de outras medidas de natureza administrativa e financeira, a contratação de servidores em nuvem está se tornando cada vez mais frequente. Essa tendência contribui significativamente para a redução dos custos em infraestrutura de TI. Este trabalho exemplifica na prática o conceito de computação em nuvem. Foram avaliadas algumas plataformas em nuvem específicas para desenvolvimento de software. A metodologia utilizada neste trabalho foi a pesquisa bibliográfica de livros,

artigos científicos e sites especializados em tecnologia. A pesquisa é de caráter exploratório e análise de natureza qualitativa. Por meio do referencial teórico, é apresentado o conceito tradicional de computação em nuvem, enumerando os benefícios e atrativos. Em seguida, são descritos alguns exemplos específicos de ferramentas de computação em nuvem específicas para desenvolvimento. São apresentados alguns estudos de caso de cada plataforma, descrevendo os cenários, os benefícios e resultados alcançados pelas empresas que adotaram a computação em nuvem. São apresentadas na prática as possibilidades de uso e as possíveis aplicações desse modelo no mundo corporativo.

**PALAVRAS-CHAVE:** nuvem; internet; desenvolvimento.

### **CLOUD COMPUTING: PLATFORM AS A SERVICE**

**ABSTRACT:** Technological advancement presents relevant innovations in a short period of time, with cloud computing being a relatively new subject. As networked data access capabilities are modified, the cloud concept also tracks this evolution. Organizations, more than ever, need to reduce costs in information technology. For this, in addition to other measures of an administrative and financial nature, the hiring of cloud servers is becoming more and more

frequent. This trend contributes significantly to the reduction of costs in IT infrastructure. This work exemplifies in practice the concept of cloud computing. We evaluated some cloud platforms specific to software development. The methodology used in this work was the bibliographical research of books, scientific articles and websites specialized in technology. The research is exploratory in character and qualitative analysis. Through the theoretical reference, the traditional concept of cloud computing is presented, enumerating the benefits and attractiveness. Following are some specific examples of development-specific cloud computing tools. Some case studies of each platform are presented, describing the scenarios, benefits and results achieved by companies that have adopted cloud computing. The possibilities of use and the possible applications of this model in the corporate world are presented in practice.

**KEYWORDS:** cloud; internet; development.

## 1 | INTRODUÇÃO – COMPUTAÇÃO EM NUVEM

Nessa era de rápida evolução digital, cada vez mais as organizações necessitam de atualização constante, principalmente na área de TI. A computação em nuvem é a TI como serviço, e contribui para que os objetivos estejam alinhados com as organizações. A empresa pode se focar mais nos resultados de negócio e tomadas de decisão, apoiadas nos processos de TI. Esse modelo de computação contribui para redução de custos em TI, pois são substituídos pelos custos de prestação de serviços. Paga-se pela utilização dos serviços e não por toda a infraestrutura necessária para suportá-los. Os custos são tarifados pelo tempo de utilização dos recursos disponibilizados pelo fornecedor ou provedor de serviços em nuvem, estabelecendo custos sob demanda.

A computação em nuvem é o ambiente em que os recursos computacionais são utilizados remotamente através da internet, possibilitando utilizar softwares ou serviços que não estão instalados diretamente no computador local, isentando o usuário de se preocupar com a infraestrutura de rede em que o serviço é suportado. Conforme Elsenpeter (2010), o usuário passa a se preocupar mais com a utilização e disponibilidade do serviço oferecido, voltando seu foco à estratégia do negócio da empresa. As aplicações são executadas em servidores hospedados como serviço.

A computação em nuvem possui um conjunto de recursos computacionais que são agrupados de forma a atender múltiplos usuários. Tais recursos podem ser físicos ou virtuais, que são dinamicamente distribuídos de acordo com a necessidade do usuário. Os serviços em nuvem são oferecidos com rápida elasticidade, ou seja, seus recursos são automaticamente realocados para atender as demandas dos usuários. Isso demonstra uma impressão de que tais recursos são ilimitados. Todavia, é necessário que haja medição dos recursos utilizados para garantir a transparência para o cliente e para o fornecedor. A utilização dos recursos deve ser monitorada e controlada quantitativa e qualitativamente.

Segundo Elsenpeter (2010), a função da computação em nuvem é diminuir

custos operacionais de TI, permitindo que a empresa foque em projetos estratégicos em vez de se preocupar em manter o data center funcionando. Os serviços em nuvem permitem que as empresas tenham suas forças concentradas no desenvolvimento de seus negócios específicos.

Taurion (2009) define computação em nuvem como um conjunto de recursos com capacidade de processamento, armazenamento, conectividade, plataformas, aplicações e serviços disponibilizados na internet. Portanto, qualquer serviço oferecido por meio de uma nuvem é dependente de uma conexão com a internet. De acordo com o NIST (2011), existem três principais tipos de computação em nuvem e quatro modelos de implantação.

**Software como Serviço** (Software as a Service – SaaS) é um modelo de implantação de software em que a aplicação é utilizada como serviço a clientes sob demanda através da internet.

**Infraestrutura como Serviço** (Infrastructure as a Service – IaaS) é um modelo de serviço em nuvem que oferece infraestrutura de hardware. Geralmente são utilizados ambientes virtualizados através da internet.

**Plataforma como Serviço** (Platform as a Service – PaaS) é um modelo de serviço em nuvem que oferece uma plataforma para desenvolvimento, entrega e suporte de aplicações e serviços através da internet.

**Nuvens públicas:** centros de dados virtualizados fora do firewall da empresa, em que o provedor de serviços disponibiliza pela internet recursos sob demanda para as empresas.

**Nuvens privadas:** centros de dados virtualizados dentro do firewall da empresa, também pode ser um espaço privado dedicado a uma determinada empresa dentro de um centro provedor de cloud computing (computação em nuvem) de dados.

**Nuvens híbridas:** combinam os aspectos de implantação das nuvens públicas e privadas.

**Nuvens comunitárias:** diversas organizações compartilhando os recursos de uma mesma infraestrutura de cloud (nuvem).

A escolha do tipo de nuvem depende da necessidade do negócio, e a utilização de um ambiente em nuvem não impede a utilização de soluções locais. Por outro lado, os serviços em nuvem complementam os recursos de TI necessários, não substituem totalmente a infraestrutura pré-existente.

## 2 | BENEFÍCIOS E ATRATIVOS DA COMPUTAÇÃO EM NUVEM

No momento de avaliar a necessidade real de adotar uma solução em nuvem, é necessário avaliar alguns fatores, por exemplo, custo-benefício, aplicabilidade e viabilidade. As nuvens estão associadas ao conceito de computação sob demanda, em que os serviços são disponibilizados de forma dinâmica. Os recursos são

oferecidos conforme as necessidades de cada usuário, que não paga o custo integral da infraestrutura, mas apenas o tempo do serviço utilizado. Taurion (2009) descreve computação sob demanda como assimétrica, ou seja, a utilização diária não precisa ser uniforme, sendo que o pagamento é calculado de acordo com o total de horas de computação utilizadas.

As maiores vantagens em se ter serviços em nuvem estão relacionadas à redução de custos, por outro lado as maiores preocupações estão relacionadas à privacidade dos dados e disponibilidades dos serviços. Serviços em nuvem têm custo mais baixo por conta das implementações de data centers da nuvem que, muitas vezes, são localizados próximos de estações de energia barata e de baixo custo imobiliário, justamente para possuírem custos associados menores. Segundo Bello (2012), o TCO de uma aplicação de planejamento em nuvem chega a ser 77% menor do que soluções de CPM, que utilizam infraestrutura de TI local para instalação e processamento da aplicação.

Um benefício proporcionado pela computação em nuvem é a agilidade. As nuvens permitem aos usuários interagir de forma melhor com o negócio, não se preocupando com a melhoria da infraestrutura, que fica a cargo do fornecedor do serviço. Outro benefício da computação em nuvem é a escalabilidade ou flexibilidade, que é a capacidade de manipular uma porção crescente de trabalho uniformemente, ou estar preparado para crescer. Ela permite que aplicações adquiram mais recursos dinamicamente para hospedar os seus serviços, a fim de lidar com os picos de trabalho e, da mesma forma, liberá-los quando a carga diminui (ZISSIS; LEKKAS, 2012). Escalabilidade sob demanda é importante para ter capacidade de armazenamento e processamento disponíveis quando necessário. Se houver necessidade de armazenar um banco de dados, por exemplo, paga-se apenas o espaço demandado. Tal característica dá impressão de que o espaço em disco é infinito (ARMBRUST, 2009).

A seguir, são descritas e definidas algumas soluções em nuvem específicas para desenvolvimento. São citadas empresas precursoras da computação em nuvem e algumas ferramentas em nuvem para o desenvolvimento, suporte e entrega de aplicações e serviços disponíveis por meio da internet. Para cada plataforma apresentada, são descritos estudos de caso de negócio reais que obtiveram sucesso em clientes que utilizaram serviços locais e migraram suas soluções para a nuvem.

### 3 | GOOGLE APPENGINE

O AppEngine é uma ferramenta de desenvolvimento em nuvem oferecida na plataforma Google Cloud Platform para criação de aplicativos móveis e web dimensionáveis. Isso significa que os softwares desenvolvidos podem alocar dinamicamente os recursos necessários de acordo com a demanda das requisições provenientes do tráfego que recebe na internet. As aplicações têm a capacidade de ser

adaptar instantânea e automaticamente de acordo com a demanda. A escalabilidade permite um maior controle sobre o custo do serviço, e a cobrança é calculada somente pelos recursos utilizados. Ao realizar o upload do código, o Google gerencia disponibilidade do aplicativo, dispensando a provisão e manutenção de servidores pelo cliente.

O backend dessa ferramenta é flexível, ou seja, tem a capacidade de ser alterado conforme a necessidade do desenvolvedor. O AppEngine possui acesso a serviços incorporados como balanceamento de carga, verificações de integridade e registro de aplicativos que permite implementar aplicativos web como mais rapidez e eficiência. Também possui APIs comuns para a maioria dos aplicativos, integrando-se a ferramentas de desenvolvimento e linguagens de programação conhecidas no mercado, permitindo criar aplicativos com ferramentas comuns sem necessidade de alterar o fluxo de trabalho já existente.

Uma das características que facilitam a integração com outras ferramentas do é o login nos aplicativos com a conta do Google, não sendo necessário criar outras formas de autenticação de usuário. Com relação ao banco de dados, é utilizado NoSQL Datastore, um armazenamento de dados de objeto sem esquema, com armazenamento dimensionável, uma API avançada de modelagem de dados e linguagem de consulta semelhante ao SQL. Também é possível utilizar o Google Cloud SQL, um serviço web totalmente gerenciado que permite a criação, configuração e uso de bancos de dados relacionais residentes na nuvem do Google. Há um recurso de cache de dados distribuído na memória pode ser utilizado para melhorar significativamente o desempenho do aplicativo.

É possível ter acesso programático a registros de aplicativos e de solicitações a partir do aplicativo desenvolvido. Os aplicativos podem realizar trabalhos além das solicitações do usuário, utilizando filas de tarefas. A cobrança é realizada com base nos recursos utilizados, como: quantidade de instâncias, leitura do banco de dados, limite de armazenamento de dados, tráfego de rede, cache de dados, quantidade de pesquisas, quantidade de destinatários de e-mail, tamanho da API de registro, tamanho da fila de tarefas, quantidade de IPs SSL Virtuais, entre outras funcionalidades específicas cobradas à parte. Na medida em que são adicionados recursos a cobrança se incrementa e o cliente recebe um serviço totalmente personalizado, de acordo com suas necessidades de desenvolvimento (GOOGLE, 2008).

Conforme estudo de caso divulgado pelo Google, a empresa de jogos Rovio desenvolveu o jogo Angry Birds em formato online através da plataforma Google App Engine, quando chegou a hora de adaptar seus aplicativos móveis para navegadores da web. A empresa finlandesa precisava de uma plataforma que suportasse uma grande demanda e provesse capacidade robusta para entregar uma experiência de usuário superior. O App Engine fornece essas duas características, exigindo manutenção mínima, que oferece aos desenvolvedores da companhia tempo para se concentrar em melhorar os jogos.

A Rovio sabia que levar seus jogos para a plataforma online seria uma enorme oportunidade. No início de 2011, a equipe de desenvolvimento começou a planejar uma versão de Angry Birds para o Chrome. A empresa queria lançar o jogo na conferência anual do Google na primavera, que seria a apenas alguns meses.

Os desenvolvedores necessitavam de uma plataforma escalável sem esforço: o aplicativo móvel já havia atingido mais de 140 milhões de downloads, e a equipe esperava demanda que versão online gratuita fosse esmagadora. Eles também queriam um sistema de baixa manutenção que tornasse fácil a atualização de recursos e lançar novos títulos online. A equipe escolheu o App Engine para criar o jogo porque sabiam que isso permitiria trabalhar rápido e fornecer a escalabilidade necessária para suportar uma enorme base de usuários. Angry Birds Chrome terminou no cronograma previsto, seguido por outros títulos como Angry Birds Google e Angry Birds Friends. A Rovio também criou versões personalizadas para empresas, equipes esportivas e outros parceiros.

Stefan Hauk, líder desenvolvedor para jogos web da Rovio, comentou que os jogos da empresa tendem a serem populares imediatamente, portanto eles não tinham a opção de escalá-los ao longo do tempo. Afirmou que o App Engine torna o processo mais rápido, uma vez que é possível iniciar quantos servidores fossem necessários. Hauk afirmou que o App Engine permitiu lançar jogos muito rapidamente, com equipes de um ou dois desenvolvedores por jogo, pois o Google gerencia todos os servidores, exigindo pouca manutenção. A equipe utilizou os seguintes recursos do App Engine: armazenamento de dados de alta replicação, cache de dados de alto desempenho, filas de tarefas em segundo plano, APIs de usuário para autenticação do Google (GOOGLE, 2012).

#### **4 | IBM BLUEMIX**

O BlueMix oferecido pela IBM é uma oferta de plataforma como serviço (PaaS) baseada em um projeto de código aberto de Cloud Foundry que oferece funções e serviços em nível empresarial com integração com aplicativos em nuvem. É possível aproveitar o ecossistema de frameworks e serviços de tempo de execução em crescimento. O BlueMix fornece um painel para criação, visualização e gerenciamento de aplicativos, tornando possível a monitoração do uso dos recursos. Esse painel também oferece a possibilidade de gerenciar organizações, espaços e acesso do usuário. Como o BlueMix é baseado em Cloud Foundry, é possível aproveitar o ecossistema de frameworks e serviços de tempo de execução em crescimento, fornecendo um painel para criar, visualizar e gerenciar aplicativos e serviços.

Para os desenvolvedores, o BlueMix otimiza consequentemente o tempo gasto na criação do aplicativo da nuvem. Não é necessário preocupar-se com instalação de software ou lidar com máquinas virtuais ou hardware. Com poucos cliques é possível proporcionar instâncias dos aplicativos com serviços necessários para oferecer suporte.

As horas gastas com instalação, configuração e solução podem ser aproveitadas nas inovações e reações às intermináveis mudanças nos requisitos. Para as organizações, o BlueMix oferece uma plataforma em nuvem que requer pouco conhecimento técnico e reduz os custos com TI. O BlueMix oferece rápido ambiente de desenvolvimento de que as organizações necessitam para reagir às demandas dos usuários para as novas funções.

O BlueMix é alimentado por projetos de código aberto, com modelos de implantação integrados abrangendo nuvens públicas, privadas, locais e híbridas. Também oferece acesso instantâneo a mais de 150 serviços, como IoT e Watson. É possível utilizar tecnologias de software livre em tempo de execução, contêineres e máquinas virtuais para capacitar aplicativos e serviços (IBM, 2014)

A IBM divulgou um estudo de caso da empresa Find Brok, que é uma rede social colaborativa para todas as profissões regulamentadas dos setores de seguros e finanças em todo o mundo. A FindBrok conseguiu acelerar o seu ciclo de desenvolvimento para lançar sua primeira rede social com o BlueMix. O objetivo dessa rede social é facilitar o intercâmbio entre os corretores. Para lançar com sucesso sua rede social e empresarial internacional para profissionais de finanças e seguros, a organização precisava de uma poderosa plataforma de desenvolvimento e de um ambiente de hospedagem segura e confiável baseado na nuvem.

Buscando suporte para sua abordagem estratégica e crescimento de negócios em longo prazo, a FindBrok se juntou ao programa global de empreendedorismo da IBM. A empresa criou sua rede social com a plataforma de desenvolvimento IBM Bluemix, após avaliação de soluções de hospedagem em nuvem, incluindo plataformas Amazon e Google. Determinando que apenas a oferta de nuvem SoftLayer atendesse aos requisitos, a FindBrok utilizou um ambiente de armazenamento de objetos no centro de dados SoftLayer em Paris e antecipou a implantação de infraestrutura adicional à medida que o negócio se expandia.

Conforme o fundador e CEO da companhia, Guillaume Rovère, somente a plataforma em nuvem da IBM ofereceu à sua empresa a confidencialidade e segurança de que precisava no desenvolvimento de seu projeto inovador. Informou que a plataforma suporta expansão global, a velocidade de correção de bugs aumentou em 66%, o processo de desenvolvimento proporcionou lançar o site rapidamente, numa melhora de 40% de aceleração (IBM, 2015).

## 5 | AWS CODE COMMIT

Esta ferramenta provisionada pela plataforma Amazon Web Services é um serviço de controle de fonte totalmente gerenciado que permite a hospedagem de repositórios Git seguros e altamente escaláveis. Para atender à evolução das necessidades de negócio, o serviço oferece escalabilidade automática. O CodeCommit elimina a

necessidade de operar um sistema de controle de fonte próprio ou a preocupação com a escalabilidade da infraestrutura. Pode ser utilizado para armazenamento seguro de qualquer código-fonte ou arquivo binário, funcionando integradamente com as ferramentas Git existentes.

O CodeCommit é totalmente gerenciado, eliminando a necessidade de hospedar, manter, fazer backup dos servidores de código fonte. Ele criptografa automaticamente arquivos em trânsito e ociosos, integrado ao AWS IAM (Amazon Web Services Identity and Access Management). Isso permite que sejam atribuídas permissões específicas de usuário aos repositórios de código. Também possui alta disponibilidade, pois tem uma arquitetura altamente escalável, redundante e durável.

O serviço foi criado para manter repositórios altamente disponíveis e acessíveis. Não há limite para o tamanho dos repositórios, permitindo que sejam armazenados e controladas versões de ativos de aplicações como imagens e bibliotecas junto com o código. A ferramenta mantém os repositórios próximos aos ambientes de desenvolvimento, homologação e produção na nuvem AWS. É possível transferir alterações incrementais, em vez da aplicação completa, permitindo que o ciclo de vida de desenvolvimento seja mais rápido. O CodeCommit é compatível com os comandos do Git e com suas ferramentas, possibilitando usar plug-ins de ambiente de desenvolvimento, sistemas de integração e entrega contínua (AWS, 2002).

Conforme estudo de caso divulgado pela AWS, a empresa Edmunds.com modificou o seu desenvolvimento de aplicativos para dispositivos móveis utilizando a ferramenta Code Commit. Segundo Ajit Zadgaonkar, diretor executivo de engenharia de software da Edmunds.com, tudo o que é necessário para o gerenciamento da infraestrutura de produtos e operações na sua empresa é armazenado no Code Commit, facilitando a colaboração entre as equipes de desenvolvimento. Nos aplicativos móveis desenvolvidos pela Edmunds.com, os compradores de carro podem consultar o inventário do revendedor, ler a revisão dos veículos, obter acesso a fotos, vídeos, produtos, dentre outras funcionalidades. Com o aplicativo Price Promise, os compradores podem acessar preços instantâneos e antecipados para carros e caminhões à venda em 13 mil franquias de revendedores nos Estados Unidos.

A empresa utilizava um sistema de gerenciamento de código-fonte local provisionado pelo fornecedor SCM, cuja adição de novos usuários era muito cara, devido aos custos de licença e aquisição de hardware. O SCM tinha um grande fardo operacional, pois era difícil e demorado gerenciar e manter o software e hardware. Os repositórios não possuíam recursos de backup e de cluster, e o serviço ocasionalmente ficava indisponível, afetando todos os usuários.

Depois de avaliar vários serviços de hospedagem do Git, a Edmunds.com começou a usar o AWS CodeCommit como seu serviço de controle de origem para hospedar repositórios privados do Git e migrou mais de 1.000 repositórios e mais de 270 usuários para a AWS.

Para a Edmunds, a vantagem dessa migração é que o CodeCommit armazena

o código do aplicativo, arquivos XML, meta-dados para vídeos e fotos e arquivos em repositórios privados sem limite de tamanho. Além de trabalhar com entrega contínua. A empresa não precisa mais se preocupar com operação e manutenção de software e hardware, como ocorria com o SCM, reduzindo cerca de 95% do tempo gasto com tarefas de administração. Os repositórios Git têm alta disponibilidade, pois o CodeCommit utiliza o Simple Storage Service (S3) da Amazon para armazenar dados redundantes em várias zonas de disponibilidade espalhadas ao redor do mundo.

A característica da cobrança por demanda torna mais fácil adicionar novos usuários ao serviço, sendo que a Edmunds está economizando US\$450 por usuário anualmente. A empresa pode escalar facilmente o número de usuários no SCM porque não precisa mais se preocupar em adquirir licenças e infraestrutura ou configurar softwares em estações de trabalho (AWS, 2012).

## 6 | CONCLUSÃO

Os serviços oferecidos em nuvem contribuem na necessidade de redução de custos de TI das empresas. Os custos de infraestrutura de TI são parcialmente substituídos com os custos de prestação de serviços, pagando-se pela utilização dos serviços e não por toda a infraestrutura necessária para suportá-los. Os custos de TI não se referem somente aos equipamentos, mas também à manutenção e administração da infraestrutura, além da redução do quadro de pessoal. Custo sob demanda, escalabilidade e agilidade são benefícios que auxiliam o objetivo de redução de custos.

Cada plataforma e solução apresentada possuem diferenciais específicos. Foi constatado que o sucesso de cada solução apresentada nos estudos de caso está relacionado ao atendimento das necessidades específicas do negócio e suas aplicações. É importante ressaltar que a computação em nuvem não substitui totalmente a infraestrutura local de uma empresa, mas pode coexistir com ela em um ambiente misto, complementando as suas possíveis deficiências e falta de recursos. Desta forma, os exemplos de computação em nuvem mostram sua contribuição para os negócios e aplicações nas organizações atuais.

## REFERÊNCIAS

ARMBRUST, M. **Above the clouds: A Berkeley view of cloud computing**. Technical Report UCB/EECS-2009-28, EECS Department, U.C. Berkeley. Fevereiro 2009.

AWS. **AWS Code Commit** (2002). Disponível em: <<https://aws.amazon.com/pt/codecommit/?hp=tile>>. Acesso em: 08 mar. 2017.

AWS. **Edmunds.com - CodeCommit Case Study** (2012). Disponível em: <<https://aws.amazon.com/pt/solutions/case-studies/edmunds-codecommit>>. Acesso em: 23 mai. 2017.

BELLO, E. **Computação em nuvem favorece planejamento de negócios sem estresse**.

Disponível em: <<http://imasters.com.br/tecnologia/seguranca/computacao-em-nuvem-favorece-planejamento-de-negocios-sem-estresse>>. Acesso em: 10 mar. 2017.

ELSENPETER, R., Velte, A. T., & Velte, T. J. (2010). **Cloud Computing: A Practical Approach**. FI, United States: Osborne-mcgraw-hill.

GOOGLE. '**Angry Birds**' Soars Online with Google App Engine (2012). Disponível em: <<https://cloud.google.com/files/Rovio.pdf>>. Acesso em: 23 mai. 2017.

GOOGLE. **Google App Engine** (2008). Disponível em: <<https://cloud.google.com/appengine>>. Acesso em: 08 mar. 2017.

IBM. **Speeds development and launches a first-of-its-kind social network with an IBM Bluemix and SoftLayer solution** (2015). Disponível em: <<https://www-03.ibm.com/software/businesscasestudies/us/en/corp?synkey=H698003U01214O33>>. Acesso em: 25 mai. 2017.

IBM. **O que é IBM Bluemix?** (2014). Disponível em: <<https://www.ibm.com/developerworks/br/cloud/library/cl-bluemixfoundry>>. Acesso em: 25 mai. 2017.

NIST – National Institute of Standard and Technology. **The NIST Definition of Cloud Computing** (2011). Disponível em: <<http://www.nist.gov/itl/cloud/upload/cloud-def-v15.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2017.

TAURION, Cezar. **Cloud Computing - Computação em nuvem: transformando o mundo da tecnologia da informação**. 1ª. ed. São Paulo: Brasport, 2009.

ZISSIS, D.; LEKKAS, D. **Addressing Cloud Computing Security Issues**. Future Generation Computer Systems, Elsevier B.V., v. 28, n. 3, p. 583 - 592, mar. 2012.

## **SOBRE O ORGANIZADOR**

**ERNANE ROSA MARTINS** Doutorado em andamento em Ciência da Informação com ênfase em Sistemas, Tecnologias e Gestão da Informação, na Universidade Fernando Pessoa, em Porto/Portugal. Mestre em Engenharia de Produção e Sistemas, possui Pós-Graduação em Tecnologia em Gestão da Informação, Graduação em Ciência da Computação e Graduação em Sistemas de Informação. Professor de Informática no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás - IFG (Câmpus Luziânia), ministrando disciplinas nas áreas de Engenharia de Software, Desenvolvimento de Sistemas, Linguagens de Programação, Banco de Dados e Gestão em Tecnologia da Informação. Pesquisador do Núcleo de Inovação, Tecnologia e Educação (NITE), certificado pelo IFG no CNPq.

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-390-3

