



Como as Novas Tecnologias em Nuvem estão Transformando a Área da Saúde

*Alfredo Vasconcelos de Andrade¹; Diego de Lima Cruz¹;
João Gabriel Abrantes de Oliveira Uchôa¹; José Augusto Oliveira Rufino¹;
Hermes Melo Teixeira Batista²*

Resumo: A área da assistência médica é muito importante nos dias atuais, porém está longe de ser um sistema perfeito. No entanto, ela pode ser potencializada com o uso de novas tecnologias da informação, como a Computação em Nuvem. Visando uma melhoria e a junção dessas duas áreas, neste trabalho, foi feita uma discussão, por meio de uma revisão bibliográfica em artigos encontrados no Google Scholar e em sites relacionados à Computação na Nuvem na área da assistência médica, sendo abordados os pontos positivos e os negativos dessa interação. Com os resultados, foi constatada a conclusão de que a computação em nuvem é bastante importante para a assistência médica, tanto na área administrativa, quanto na questão da praticidade, em relação ao compartilhamento de informações entre os profissionais da área sobre a saúde do paciente. Entretanto, há, ainda, algumas dificuldades para que se tenha uma junção harmônica, tais como a insegurança com relação aos dados e a integridade deles.

Palavras-chave: Serviços de Nuvem; Assistência Médica; Privacidade; Segurança.

How New Cloud Technologies are Transforming Healthcare

Abstract: The area of medical assistance is very important nowadays, but it is far from being a perfect system. However, it can be enhanced with the use of new information technologies, such as Cloud Computing. Aiming at improving and combining these two areas, in this work, a discussion was carried out, through a bibliographical review of articles found on Google Scholar and on websites related to Cloud Computing in the area of medical assistance, addressing the positive and the negatives of this interaction. With the results, it was concluded that cloud computing is very important for medical assistance, both in the administrative area and in terms of practicality, in relation to sharing information between professionals in the area about the patient's health. However, there are still some difficulties in achieving a harmonious union, such as insecurity regarding the data and its integrity.

Keywords: Cloud Services; Medical Assistance; Privacy; Security.

¹ Acadêmico de Ciência da Computação, Universidade Federal de Campina Grande (UFCG).

² Médico do Hospital Regional do Cariri (HRC), Juazeiro do Norte. Doutorado em Ciências da Saúde pela Faculdade de Medicina do ABC, Brasil. Contato: hermesmelo@oi.com.br.

Introdução

A Computação em Nuvem (CN) é uma área emergente da Tecnologia da informação (TI) que vem proporcionando uma maior grade de oportunidades para várias empresas e organizações que desejam a eficiência dos seus serviços. Dentre os recursos oferecidos por esse mecanismo, são destacados: a capacidade de armazenar informações, que podem ser rapidamente acessadas de qualquer lugar com conexão à Internet; a escalabilidade; a redução de custos e a disponibilidade para uso desde curto a longo prazo (Ali *et al*, 2018).

Com base nas serventias fornecidas, é perceptível o quanto é possível obter bons frutos da Computação em Nuvem. Entretanto, dentre os diferentes âmbitos econômicos e governamentais, o setor de assistência médica possui características peculiares que dificultam a adoção efetiva da CN em larga escala (Ali *et al*, 2018), visto que essa área possui características que dificultam o uso pleno dessa tecnologia sem trazer prejuízos aos envolvidos.

A partir de uma revisão bibliográfica de artigos científicos, este trabalho tem como objetivo demonstrar os benefícios que a adoção da Computação em Nuvem pode promover para o setor de assistência médica e os desafios necessários para que o uso desse novo mecanismo seja seguro e gere uma melhora ainda maior para a eficiência da área médica.

A Revisão Bibliográfica tem como objetivo, em primeiro lugar, explicar as definições e as características da Computação em Nuvem e da área de assistência médica, evidenciando suas principais particularidades de forma individual. Em seguida, será evidenciada a relação benéfica entre as duas áreas e, prontamente, os problemas que devem ser enfrentados para atingir essa relação. Por fim, será feito um apanhado geral do que foi discutido, demonstrando o que foi feito até o momento e algumas dificuldades para que a completa integração entre a Computação em Nuvem e o setor de assistência médica seja consumada.

Metodologia

Tomando como base o objetivo de realizar uma recapitulação acerca da relação entre a computação em nuvem e a área da assistência médica, foi realizada uma busca sobre os termos gerais da Computação em Nuvem, da Assistência Médica e da Interação entre ambas. Dessa forma, foram encontrados artigos e sites que tratavam desses termos e, em seguida, foi feito o estudo e a compilação das informações encontradas, resultando numa pesquisa bibliográfica.

Quanto à natureza, a pesquisa é caracterizada como básica, por oportunizar a geração de conhecimentos, todavia, sem aplicação prevista. No que tange aos objetivos, consiste em uma pesquisa exploratória, visto que buscou proporcionar um aprofundamento acerca de um assunto sob o enfoque específico, assumindo a forma de pesquisa bibliográfica pela natureza das fontes revisitadas, ou seja, sites especializados, artigos científicos e outros projetos de revisão bibliográfica. Por fim, caracteriza-se como qualitativa, visto que a pesquisa abrange dados descritivos relacionados à temática central deste estudo (Prodanov; Freitas, 2013).

Revisão Teórica

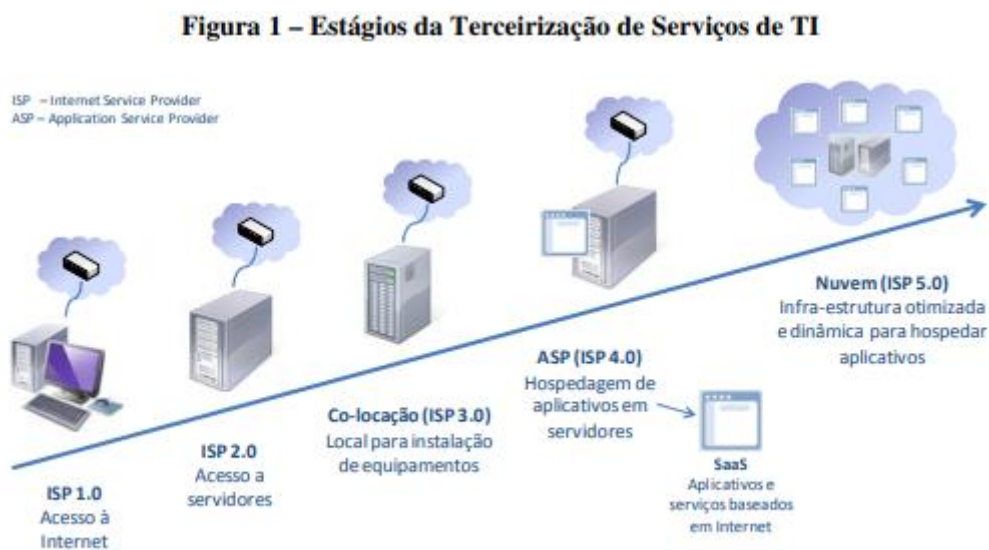
Computação em Nuvem

Por mais recente que pareça que o termo computação em nuvem surgiu, foi na década de 1960 que tal paradigma foi ganhando forma. Em 1961, o cientista John McCarthy, conhecido como o "pai da inteligência artificial" e inventor da programação Lisp, abordou, durante um discurso no Massachusetts Institute of Technology (MIT), localizado nos Estados Unidos, que a computação poderia permitir que um computador fosse utilizado, simultaneamente, por dois ou mais usuários (Sky.One, 2020). Em consonância, no ano de 1962, outro cientista, chamado de Joseph Carl Robnett Licklider, abordava sobre uma rede interligada de computadores (IPM, 2020).

No ano de 1997, o termo "computação em nuvem" foi utilizado, pela primeira vez, pelo professor de sistemas de informação Ramnath Chellappa em uma palestra acadêmica (IPM, 2020). “A origem de seu nome vem dos diagramas das antigas redes de dados ISDN (Services Digital Network, ou rede de serviços digitais) e Frame Relay, projetadas pelas operadoras de telefonia. A interligação entre ambas era mostrada por desenhos de nuvens, para sinalizar algo que estava fora do alcance das empresas. Por isso, nem sempre sabemos em que computadores estão as aplicações em Cloud Computing” (Rachid, 2017).

Atualmente, tal paradigma propicia a redução de custos, a redução de espaço físico necessário para utilização de máquinas com grande poder computacional e o aumento do acesso a informações sem a necessidade de estar no mesmo local que os dados, devido às máquinas virtuais. Dessa forma, muitas empresas se especializaram nesse setor, como a Amazon Web Services (AWS), que disponibiliza potência computacional, armazenamento de banco de dados e outros serviços relacionados à CN, sob demanda, tornando os custos computacionais mais

baratos e dados mais acessíveis de maneira remota e terceirizando os serviços de TI, como é abordado na Figura 1.



FONTE: Adaptado de STATEN *et al.*; 2008; p. 7.

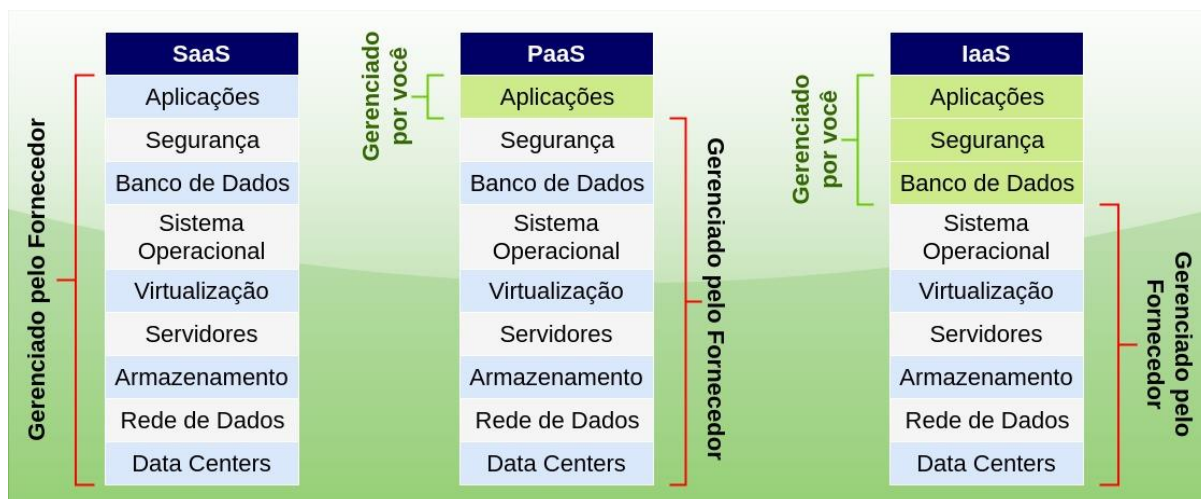
Em adição, conceitos como PaaS (Plataforma como Serviço), SaaS (Software como Serviço), IaaS (Infraestrutura como Serviço), nuvem pública, nuvem privada e nuvem híbrida se tornaram comuns de ouvir. Os três primeiros são categorias amplas de serviços de computação em nuvem, e os últimos três são subcategorias do IaaS.

Categorias de Serviços

Cabe iniciar com a IaaS, a categoria mais básica de serviços de computação em nuvem, que consiste no aluguel de uma infraestrutura de TI, servidores, armazenamento, redes, máquinas virtuais e sistemas operacionais, junto a provedor de nuvem, com pagamento conforme o uso. Já o PaaS refere-se aos serviços de computação em nuvem que fornecem um ambiente sob demanda para desenvolvimento, fornecimento e gerenciamento de aplicativos de software, foi criado para facilitar aos desenvolvedores criarem aplicativos móveis ou Web rapidamente. Por fim, existe o SaaS, que é um método para a distribuição de aplicativos de software pela Internet sob demanda, normalmente, baseado em assinaturas, os usuários conectam o aplicativo pela Internet, normalmente com um navegador da Web em seu telefone,

tablet ou PC (QINETWORK, 2019) e (MICROSOFT AZURE, s.d.). Tais conceitos podem ser mais bem observados na Figura 2, que está a seguir.

Figura 2 - Serviços Computação em Nuvem



Fonte: Computação em Nuvem - Parte 1: O que contratar? InfoQ 8 de agosto de 2017 Acesso em: 06 de maio de 2021.

Implementações de Serviços de Nuvem

No serviço IaaS, cabe iniciar a dissertar sobre a nuvem pública, a qual pertence a um provedor de serviço de nuvem e é administrada pelo mesmo, que fornece recursos computacionais pela internet, os quais são disponibilizados a qualquer usuário da internet que queira utilizar ou comprar. Eles podem ser gratuitos ou vendidos sob demanda, permitindo que os clientes paguem pelo seu consumo de ciclos de processamento ou seu armazenamento ou sua largura de banda sendo definido pelo provedor. Além disso, existe a nuvem privada, que é o recurso de computação em nuvem usado por uma única empresa, esse recurso pode estar localizado no espaço físico da empresa ou não, também havendo a possibilidade de contratação junto a um provedor para hospedar a nuvem privada, nela, os serviços e a infraestrutura são mantidos em uma rede privada. Em complementação, está a nuvem híbrida, que é a junção entre a nuvem privada e a nuvem pública, fazendo uso de uma tecnologia que permite que dados e aplicativos sejam compartilhados entre elas possibilita para a empresa maior flexibilidade, mais

opções de implantação e ajuda à otimização da infraestrutura (Qinetwork, 2019) e (Microsoft Azure, s.d.).

Assistência Médica

O termo assistência médica pode ser relacionado a serviços realizados em prol da saúde, serviços esses que podem ser desde uma orientação, a qual o paciente busca se guiar com base nos seus devidos “sintomas”, indo a algum posto ou clínica de saúde ou, ainda, entrando em contato com o centro de saúde, através de ligações, com o intuito de saber qual profissional da saúde buscar para realizar o devido tratamento para seu problema e quais os procedimentos necessários para ter tal tratamento (Anubissegueros, 2020). A assistência médica também pode ser relacionada a um exame ou consulta, até uma cirurgia (Anubissegueros, 2020).

É necessário que o hospital, onde o paciente se encontra, registre dados sobre seu estado de saúde, para que estes possam ser utilizados e acessados em ocasiões necessárias ao decorrer do tratamento. Existem dois tipos de assistência médica: a Assistência médica pública, que é oferecida pelo Governo Federal e pode ser encontrada em postos básicos de saúde, hospitais públicos e privados através do SUS (Sistema Único de Saúde), a qual é caracterizada por serviços custeados pelos impostos cobrados à população; e a Assistência médica privada, que é oferecida em clínicas e hospitais particulares, para a utilização dos seus serviços, na qual, o paciente deve arcar com os seus devidos custos (Cedro Corretora De Seguros, 2019).

Um dos maiores problemas, na área da assistência médica, é a falta de rapidez em relação à captação de informação acerca das condições do paciente, visto que é de extrema importância que os profissionais dessa área tenham, em mãos, as informações sobre o estado de saúde dele em menor tempo possível. Dessa forma, eles são capazes de realizar os procedimentos necessários para garantir a saúde e o bem estar do paciente (Youssef, 2014 apud Coutinho; Neves; Lopes, 2021).

Outro problema a ser destacado, é a falta de acessibilidade dos pacientes ao centro de saúde ou à clínica médica, pois, na maioria das vezes, os pacientes moram em locais distantes onde não possuem tal assistência e, assim, ficam muito tempo com sintomas de alguma doença, buscando ir ao hospital apenas quando a situação se agrava, sem ao menos realizar os procedimentos básicos para amenizar e não piorar o quadro clínico. Isso poderia ser solucionado com as orientações médicas à distância, através dos aplicativos de e-saúde ou sites que dão um

direcionamento ao paciente ou usuário, relacionando os sintomas que o usuário possui (Coutinho; Neves; Lopes, 2021).

Como citado anteriormente, existem alguns aplicativos da área da saúde que utilizam recursos da computação em nuvem, levando a assistência de maneira remota ao paciente, por exemplo, o aplicativo “Conecte SUS”, o qual permite agendar consultas, acompanhar agendamentos e visualizar históricos de saúde do paciente (Techtudo, 2021). Além disso, existem, também, aplicativos para auxiliar as pessoas a ter uma rotina mais saudável e, assim, melhorar a sua saúde. Como exemplo, pode ser citado o “Google fit”, que é um aplicativo que recebe os dados do usuário, como a altura, peso e idade, eles podem ser utilizados pela conta do Google do próprio usuário e, logo após a captação desses dados, ele disponibiliza uma rotina de exercícios diários, prometendo costumes mais saudáveis. Com isso, o paciente não precisaria ir em busca de um profissional da saúde, tendo em vista que o aplicativo é confiável, já que faz parceria com a Organização Mundial da Saúde - OMS e Association Heart American – AHA (Cissamagazine, 2018).

Computação em Nuvem aplicada à Saúde

Mediante os conceitos acerca da computação em Nuvem e acerca da área de assistência médica, é importante destacar as possibilidades e benefícios que a integração mais efetiva entre as duas pode proporcionar.

Dentre os tipos de ganhos existentes, podemos categorizá-los como ganhos de administração e ganhos de tecnologia (Ali *et al*, 2018). Entretanto, há, também, desafios encontrados seguindo essa interatividade entre esses dois ramos, dos quais valem destaque a segurança e a privacidade de dados. O domínio da Saúde exige uma confidencialidade das informações, que deve ser garantida, segundo requisitos legais nacionais e internacionais, por exemplo os promulgados no Health Insurance Portability and Accountability Act (HIPAA)(Souza, et al, 2012).

Além disso, é importante salientar que políticas de proteção de dados dependem de cada país para serem aplicadas. Dessa maneira, é exemplificada a Lei nº 13.709, Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), que entrou em vigor em 2020, garantindo o tratamento de dados pessoais e cuidados acerca desses dados, com o objetivo de proteger os direitos fundamentais de liberdade e de privacidade (Brasil, 2018). Dentre as soluções possíveis para essas

problemáticas, merecem ênfase as técnicas de autenticação e de criptografia de dados (Coutinho; Neves; Lopes, 2021).

Sendo assim, a criptografia é uma junção de técnicas pensadas para garantir a segurança de uma informação, de forma que apenas o emissor e o receptor da mensagem possam contê-la (Canaltech, 2015) e a autenticação é a ação de comprovar a identificação de um usuário num sistema de computador (Kaspersky, 2020). Ambas as tecnologias podem ser usadas para alcançar a privacidade dos dados. A criptografia baseada em atributos (ABE) é um dos métodos mais utilizados na computação para o armazenamento de dados de saúde na nuvem, porém ainda não abrange aspectos importantes e objetivos de segurança (Coutinho; Neves; Lopes, 2021).

Ganhos de administração

A administração da área médica possui diversas problemáticas, estas já mencionadas anteriormente, que poderiam ser solucionadas ou apaziguadas pelo uso intensivo da computação em nuvem em decorrência dos notáveis benefícios proporcionados. Tais benefícios podem ser enumerados em: aceleração dos serviços e diminuição da burocracia em decorrência do acesso remoto aos dados médicos (Ali *et al*, 2018) (Darwish *et al*, 2017), o que implica na maior capacidade de interação médico-paciente (Coutinho; Neves; Lopes, 2021). Com esse acesso rápido, ocorre a possibilidade de uma maior taxa e qualidade do compartilhamento de informações entre os diferentes laboratórios e centros médicos (Darwish *et al*, 2019) (Ali *et al*, 2018), o que, por consequência, gera uma maior qualidade de tratamento do paciente junto à uma maior precisão de diagnósticos (ALI, *et al*, 2018) e um aumento da velocidade das pesquisas científicas (Ali *et al*, 2018) (Darwish *et al*, 2017).

Outro aspecto benéfico é a própria natureza da computação em nuvem, visto que abre um novo leque de possibilidades para as empresas contratantes dos serviços de CN. Uma das características mais importantes dessa tecnologia é a de que o tratamento da informação e realização de processos são feitos através da rede com servidores separados dos clientes (Darwish *et al*, 2017). Esse cenário permite que os recursos computacionais sejam adaptáveis à demanda (Sousa; Moreira; Machado, 2015) (Ali *et al*, 2018) (Darwish *et al*, 2017), característica também chamada de *Utility Computing*, em que a informação sob demanda tem por finalidade de fornecer itens básicos, tais como o armazenamento e o produto, por meio de

provedores especializados com um baixo gasto por unidade utilizada (Sousa; Moreira; Machado, 2015). Tal característica garante uma maior liberdade financeira às empresas de saúde que contratam esses serviços (Sousa; Moreira; Machado, 2015) (Ali *et al*, 2018), visto que ao contrário da utilização de infraestrutura própria, não ficam reféns dos recursos de TI adquiridos (Ali *et al*, 2018).

Dessa forma, é notável que a computação em nuvem também garante a não necessidade da compra de infraestrutura assim como a da manutenção de hardware, software e a posterior contratação e treinamento de profissionais de TI necessários para cuidar de todo o mecanismo de servidores internos (Ali *et al*, 2018). Portanto, é notável constatar que a computação em nuvem não apenas garante uma diminuição geral dos custos totais (Ali *et al*, 2018; Sousa, Moreira e Machado, 2015), como também possibilita uma maior produtividade geral dos serviços de saúde, maior capacidade de gerenciamento de tempo e um serviço mais eficiente (Ali *et al*, 2018; Coutinho, Neves e Lopes, 2021).

Ganhos de tecnologia

Os ganhos de tecnologia são referentes à como a instituição de saúde pode melhorar sua capacidade tecnológica e proporcionar mais efetividade para os serviços prestados, assim como reduzir os custos mediante a mudança dos recursos computacionais usados. Dessa forma, a implementação da CN gera a terceirização da responsabilidade pelo tratamento e armazenamento dos dados, assim como a manutenção dos servidores, o que promove uma redução de gastos e possibilita que a empresa de área médica possa dar atenção para aspectos mais essenciais (Ali *et al*, 2018). Essa terceirização também reduz a quantidade de instrumentos e recursos usados para prover os mesmos serviços que uma infraestrutura própria traria para a instituição de saúde, o que também resulta em um menor consumo de energia elétrica e diminuição do descarte de componente eletrônico na natureza (Ali *et al*, 2018).

Por fim, a capacidade que a computação em nuvem possui de analisar grandes quantidade de informações e ao mesmo tempo permitir que as instituições tenham um acesso instantâneo e constante independentemente da localização (Ali *et al*, 2018; Darwish *et al*, 2017), garante um maior acesso à dados úteis e um crescimento na capacidade de desenvolvimento de pesquisas e tratamento dos pacientes (Ali *et al*, 2018).

Desafios para a implementação da computação em nuvem na área da saúde

A área da assistência médica possui nuances características, tais como a necessidade de privacidade dos pacientes, grande requisição de segurança para proteção de dados e aspectos legais que precisam ser respeitados. Esses aspectos tornam a adoção de qualquer nova tecnologia um processo demorado e sucinto que precisa ser muito bem analisado para não provocar problemas para os envolvidos. Dessa forma, podemos analisar os desafios da aplicação da CN em três vertentes: a tecnológica, a de privacidade e de segurança e a legal.

Vertente Tecnológica

Primeiramente, sob o aspecto tecnológico, a adoção da computação em nuvem exige do contratante um bom conhecimento acerca da quantidade de usuários finais, a quantidade de informações que devem ser armazenadas e diferentes aspectos que, provavelmente, não farão parte do conhecimento de um membro da área da saúde. Esse quadro faz com que seja difícil estabelecer uma configuração ideal para cada negócio (Ali *et al*, 2018; Abdelaziz *et al*, 2018), o que pode provocar conflitos entre contratante e contratado e, por consequência, um serviço ruim e pouco aproveitamento dessa nova tecnologia.

Em adição a esse cenário, a quantidade de acessos às informações é variáveis mediante o horário e a quantidade de usuários, ao mesmo tempo, no sistema, o que pode gerar momentos de lentidão no sistema ou até mesmo fazer com que os servidores parem de funcionar, tendo que ser reiniciados (Ali *et al*, 2018).

Por fim, em decorrência das informações serem armazenadas em servidores à parte faz com que, em caso de acidentes físicos envolvendo os servidores ou ate mesmo período de manutenção dos mesmos, não seja possível acessar os dados até que eles tenham sido transferidos para outros servidores ou que a manutenção destes tenha sido concluída (Ali *et al*, 2018).

Vertente de Privacidade e de Segurança

Em segundo lugar, vale ressaltar que a perspectiva de privacidade e de segurança é o principal desafio para a Computação em Nuvem aplicada à Saúde, visto que a integridade das

informações é uma questão imprescindível (Chaves, 2011). O baixo nível de confidencialidade e dificuldades de isolamento no ambiente da nuvem, possibilitando acessos indevidos e adulteração de dados, faz com que muitas empresas desconfiem de transferir suas informações para um computador de fora possa permitir que outras empresas, que venham a compartilhar esse mesmo computador, acessem esses materiais (Chaves, 2011).

Apesar da implementação da criptografia, os produtos disponíveis no mercado da CN ainda não possuem meios de segurança, que, eventualmente, possam impedir a interceptação de mensagens. Isso faz com que uma tecnologia tão promissora, como a Computação na Nuvem, ainda não esteja presente em todas as esferas da sociedade e, principalmente, na saúde, que é indispensável para os seres humanos.

Vertente Legal

Por fim, é necessário salientar que, em decorrência do constante compartilhamento de informações entre diferentes localizações geográficas, ocorrem conflitos com as leis de regulamentação de informações da área de saúde (Darwish *et al*, 2017; Ali *et al*, 2018). Dessa forma, por não existir uma lei universal que seja responsável por comunicações rápidas, tais como as efetuadas pela computação em nuvem, muitas vezes ocorre a inibição do compartilhamento livre de dados entre os centros médicos.

Além disso, é importante ressaltar que pela diversidade de leis entre os diferentes países e jurisdições, não é possível ter um controle e uma inspeção correta das informações que estão sendo enviadas de um local para o outro (Darwish *et al*, 2017; Ali *et al*, 2018), o que pode gerar brechas de segurança e privacidade ou até mesmo instituições de saúde cometerem atos ilegais sem ter ciência da gravidade de suas ações.

Conclusão

Com base no trabalho realizado, é possível chegar à reflexão sobre a importância da Computação em Nuvem na área da assistência médica, mediante as oportunidades já mencionadas que ela pode proporcionar, dentre elas, a melhor efetividade logística e administrativa, a maior capacidade de pesquisa, a melhoria das condições financeiras e o aumento da qualidade dos serviços prestados. Além disso, é importante destacar os desafios na

interação entre a CN e a saúde, em decorrência das necessidades peculiares da área da assistência médica. Dessa maneira, a computação precisa melhorar características, tais como, a segurança e o controle sobre as informações compartilhadas, o acesso à elas e , ainda, é necessária a criação de novas jurisdições para administrar o uso correto dessa tecnologia, sem que ocorram danos às instituições e às pessoas.

Por fim, através da revisão bibliográfica e dos estudos realizados, chegou-se à conclusão de que, embora a computação em nuvem ofereça muitas oportunidades e vantagens em relação às outras tecnologias, ainda é necessário maior conhecimento e maior desenvolvimento sobre ela, visto que as empresas da área da saúde não possuem o conhecimento técnico necessário para usar essa tecnologia de forma eficiente. Ao mesmo tempo, o pouco controle das informações compartilhadas e o fácil acesso a elas deixam em evidência os conflitos com a necessidade de privacidade e controle sobre as informações dos produtos e pacientes requisitados pela área da saúde. Com a solução dessas adversidades, seria possível efetuar a sua implementação em grande escala na área da saúde, trazendo grandes benefícios a todos os envolvidos.

Referências

ABDELAZIZ, Ahmed; ELHOSENY, Mohamed; SALAMA, Ahmed S.; *et al.* A machine learning model for improving healthcare services on cloud computing environment. **Measurement**, v. 119, p. 117–128, 2018.

ALI, Omar; SHRESTHA, Anup; SOAR, Jeffrey; *et al.* Cloud computing-enabled healthcare opportunities, issues, and applications: A systematic review. **International Journal of Information Management**, v. 43, p. 146–158, 2018.

ANUBIS SEGUROS. **Assistência Médica** - saiba tudo sobre o assunto. Disponível em: <<https://www.anubisseguros.com.br/assistencia-medica/>>. Acesso em: 17 maio 2021.

AZURE MICROSOFT. O que é Computação em Nuvem? Um Guia para Iniciantes | **Microsoft Azure**. Disponível em: <<https://azure.microsoft.com/pt-br/overview/what-is-cloud-computing/>>. Acesso em: 17 maio 2021.

BRASIL. **Lei nº 13709**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/113709.htm>. Acesso em: 17 maio 2021.

CANAL TECH. O que é criptografia e por que você deveria usá-la. **Canaltech**. Disponível em: <<https://canaltech.com.br/seguranca/o-que-e-criptografia-e-por-que-voce-deveria-usa-la/>>. Acesso em: 17 maio 2021.

CHAVES, Sidney. A questão dos riscos em ambientes de computação em nuvem. **Dissertação** de Mestrado em Administração, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/12/12139/tde-01022012-183255/>>. Acesso em: 17 maio 2021.

CISSA MAGAZINE. Os 9 melhores Aplicativos para Cuidar da Saúde. **Cissa Magazine**. Disponível em: <<https://www.cissamagazine.com.br/blog/melhores-aplicativos-saude>>. Acesso em: 17 maio 2021.

CORRETORA CEDRO. Assistência Médica: O que é e como funciona? **Corretora Cedro**. Disponível em: <<https://www.corretoracedro.com.br/blog/assistencia-medica-o-que-e-e-como-funciona/>>. Acesso em: 17 maio 2021.

COUTINHO, Luís Rafaeli; NEVES, Henrique Pereira Oliveira d'Eça; LOPES, Lecian Cardoso. Abordagens sobre computação na nuvem: uma breve revisão sobre segurança e privacidade aplicada a e-saúde no contexto do Programa Conecte SUS e Rede Nacional de Dados em Saúde (RNDS) / Approaches to cloud computing: a brief review of security and privacy applied to e-health in the context of the Connect SUS Program and the National Health Data Network (RNDS). **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 4, p. 35152–35170, 2021.

DARWISH, Ashraf; HASSANIEN, Aboul Ella; ELHOSENY, Mohamed; *et al.* The impact of the hybrid platform of internet of things and cloud computing on healthcare systems: opportunities, challenges, and open problems. **Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing**, v. 10, n. 10, p. 4151–4166, 2019.

DE SOUZA, Wanderley Lopes; PIRES, Luís Ferreira; DUIPMANS, Evert F. **Processo como um serviço na Computação em Nuvem para o desenvolvimento de Aplicações na Saúde**. v. 2, p. 7, .

iMATERS. Uma breve história da Cloud Computing. **iMasters - We are Developers**. Disponível em: <<https://imasters.com.br/cloud/uma-breve-historia-da-cloud-computing>>. Acesso em: 17 maio 2021.

IPM. História da computação em nuvem: como surgiu a cloud computing? **IPM**. Disponível em: <<https://www.ipm.com.br/blog/historia-da-computacao-em-nuvem-como-surgiu-a-cloud-computing/>>. Acesso em: 17 maio 2021.

KASPERSKY. Como diferenciar identificação, autenticação e autorização. **Kaspersky**. Disponível em: <<https://www.kaspersky.com.br/blog/identification-authentication-authorization-difference/16078/>>. Acesso em: 17 maio 2021.

MEDLAB. Cloud computing na saúde: conheça os benefícios dessa solução. **Medlab**. Disponível em: <<https://medilab.net.br/2019/12/17/cloud-computing-na-saude-conheca-os-beneficios-dessa-solucao/>>. Acesso em: 17 maio 2021.

QI NETWORK. SaaS, PaaS e IaaS - Os serviços de computação em nuvem. **QI Network**. Disponível em: <<https://www.qinetwork.com.br/saas-paas-iaas-os-servicos-de-computacao-em-nuvem/>>. Acesso em: 17 maio 2021.

SKYONE SOLUTIONS. Computação em nuvem, você sabe quem inventou e como surgiu? **Skyone solutions** . Disponível em: <<https://skyone.solutions/hub/nuvem/conheca-a-computacao-em-nuvem/>>. Acesso em: 17 maio 2021.

SOUSA, Flávio; MOREIRA, Leonardo; MACHADO, Javam. **Computação em Nuvem: Conceitos, Tecnologias, Aplicações e Desafios**. 2021.

TECHTUDO. **Conec_te SUS** | Download. TechTudo. Disponível em: <<http://www.techtudo.com.br/tudo-sobre/meu-digisus.html>>. Acesso em: 17 maio 2021.

YOUSSEF, Ahmed. A Framework for Secure Healthcare Systems Based on Big Data Analytics in Mobile Cloud Computing Environments. **The International Journal of Ambient Systems and Applications**, v. 2, p. 1–11, 2014.



Como citar este artigo (Formato ABNT):

ANDRADE, Alfredo Vasconcelos de; CRUZ, Diego de Lima; UCHÔA, João Gabriel Abrantes de Oliveira; RUFIN, José Augusto Oliveira; BATISTA, Hermes Melo Teixeira. Como as Novas Tecnologias em Nuvem Estão Transformando a Área da Saúde. **Id on Line Rev. Psic.**, Outubro/2024, vol.18, n.73, p. 202-215, ISSN: 1981-1179.

Recebido: 29/08/2024; Aceito 19/09/2024; Publicado em: 31/10/2024.