

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO E INOVAÇÃO EM SAÚDE

**PACS EM NUVEM – UM DIAGNÓSTICO ESTRATÉGICO PARA OS
HOSPITAIS UNIVERSITÁRIOS GERIDOS PELA EBSEH**

EDWAR BARBOSA COUTO

Mestrado Profissional

NATAL/RN

2018



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO E INOVAÇÃO EM SAÚDE



EDWAR BARBOSA COUTO

**PACS EM NUVEM – UM DIAGNÓSTICO ESTRATÉGICO PARA OS HOSPITAIS
UNIVERSITÁRIOS GERIDOS PELA EBSERH**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em ensino na Saúde, curso de Mestrado Profissional em Ensino na Saúde (MPES), da Universidade Federal do Rio Grande do Norte como requisito para a defesa para obtenção do título de Mestre em Ensino na Saúde.

Orientador: Ricardo Fernando Arrais

NATAL/RN

2018



Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN
Sistema de Bibliotecas - SISBI
Catalogação de Publicação na Fonte. UFRN - Biblioteca Central Zila Mamede

Couto, Edwar Barbosa.

PACS em nuvem: um diagnóstico estratégico para os Hospitais
Universitários gerido pela Ebserh / Edwar Barbosa Couto. - 2018.
95f.: il.

Dissertação (Mestrado)-Universidade Federal do Rio Grande do
Norte, Centro de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Gestão
e Inovação em Saúde, Natal, 2018.

Orientador: Dr. Ricardo Fernando Arrais.

1. Computação em Nuvem - Dissertação. 2. Sistemas de
Informação em Radiologia - Dissertação. 3. Telerradiologia -
Dissertação. I. Arrais, Ricardo Fernando. II. Título.

RN/UF/BCZM

CDU 004.2



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO E INOVAÇÃO EM SAÚDE



**PACS EM NUVEM – UM DIAGNÓSTICO ESTRATÉGICO PARA OS HOSPITAIS
UNIVERSITÁRIOS GERIDOS PELA EBSEH**

por

EDWAR BARBOSA COUTO

ARTIGO SUBMETIDO AO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO E
INOVAÇÃO EM SAÚDE DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO
NORTE COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO
DO GRAU DE

MESTRE EM GESTÃO E INOVAÇÃO EM SAÚDE

Outubro, 2018

© 2018 EDWAR BARBOSA COUTO
TODOS DIREITOS RESERVADOS.

O autor aqui designado concede ao Programa de Pós-graduação em Gestão e Inovação em Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Norte permissão para reproduzir, distribuir, comunicar ao público, em papel ou meio eletrônico, esta obra, no todo ou em parte, nos termos da Lei.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Ricardo Fernando Arrais - Presidente

Prof. Dr. Hertz Wilton de Castro Lins – Examinador Interno ao Programa

Prof. Dr. Hélio Roberto Hekis – Examinador Interno ao Programa

Prof. Dr. Luiz Gonzaga de Queiroz Silveira Júnior – Examinador Externo ao programa

Prof. Dr. Robson de Macedo Filho – Examinador Externo à Instituição



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO E INOVAÇÃO EM SAÚDE



DEDICATÓRIA

Ao meu pai Edmar, minha mãe Geralda, minha esposa Daniela e meu filho Eduardo. Obrigado por constituírem a base de todas as minhas realizações.



AGRADECIMENTOS

A Deus por me permitir a oportunidade de cursar um Mestrado Profissional.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Ricardo Fernando Arrais por acreditar nesse trabalho, compartilhar experiência e conhecimento, estando sempre empenhado em me ajudar a superar os obstáculos ao longo da pesquisa.

A Daniela, minha esposa, e ao Eduardo, meu filho, pelo amor, companheirismo e cooperação, principalmente nos momentos difíceis.

À minha turma de mestrado pelos momentos inesquecíveis de aprendizagem, descontração, trabalho árduo, companheirismo e amizade.

A todos os professores do mestrado pela dedicação em fomentar o desenvolvimento de um pensamento de inovação.

A toda equipe da Ressonância Magnética do Hospital das Clínicas da UFMG pelo estímulo a enfrentar esse desafio.

Aos amigos do Centro de Tomografia Computadorizada de Minas Gerais pelo empenho e colaboração durante os períodos de ausência.

A todas as pessoas não citadas, mas que de alguma maneira, direta ou indiretamente, colaboraram para a realização deste trabalho.



RESUMO

Os centros de Diagnóstico por Imagem (CDI's) geram um grande volume de dados. O atendimento qualificado ao paciente requer o acesso eficiente a todas as informações relevantes. Fazer isso exige uma estrutura para o compartilhamento de informações que atenda às necessidades dos prestadores de serviço, dos pacientes e das instituições que compõem os sistemas de saúde (IHE, 2017). O conceito de compartilhamento de dados é estratégico para organizações com unidades descentralizadas como a Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (Ebserh). Capaz de reduzir gastos, conectar profissionais e proporcionar uma base de sustentação para várias inovações em tecnologia da informação e comunicação (TIC) para a saúde. O compartilhamento de dados está cada vez mais presente no cotidiano da sociedade, provocando rápidas mudanças nas formas de aprendizado e na maneira como as pessoas se relacionam. Diante do exposto, o presente estudo objetiva entender: **As Unidades de Imagem dos Hospitais Universitários (HU's), administrados pela Ebserh, gerenciam seus dados de forma a atender as demandas de assistência, ensino e pesquisa?** Para chegar a esta resposta buscou-se, através de uma revisão literária, entender como a Computação em Nuvem está contribuindo para evolução dos sistemas de arquivamento e comunicação de imagens médicas (PACS). Posteriormente avaliou-se a percepção dos gestores das Unidades de Imagem dos HU's, através de um questionário contextualizando os achados com as perspectivas e tendências no gerenciamento de informação encontradas na revisão literária. Concluiu-se que as Unidades de Imagem dos Hospitais Universitários necessitam inovar seus processos e se ajustar de forma mais dinâmica ao ambiente onde estão inseridas; planejando ações de forma estruturada e escalável que agreguem valor aos serviços prestados. O PACS em nuvem é uma importante ferramenta para Ebserh promover essa inovação nos Hospitais Universitários.

Palavras-chave: Computação em Nuvem; Sistemas de Informação em Radiologia; Telerradiologia.



ABSTRACT

Diagnostic Imaging Centers (CDI's) generate a large volume of data. Qualified patient care requires efficient access to all relevant information. Doing so requires a framework for sharing information that meets the needs of service providers, patients, and institutions that make up health systems (IHE, 2017). The concept of data sharing is strategic for organizations with decentralized units such as the Brazilian Hospital Services Company (Ebserh). Able to reduce costs, connect professionals and provide a foundation for various innovations in information and communication technology (TIC) for health. Data sharing is increasingly present in daily life promoting rapid changes in the ways of learning and in the way people relate. The present study aims to understand: Image Units of the University Hospitals (HU's) administered by Ebserh manage their data to meet the demands of assistance, teaching and research? To answer this question, a literature review was sought to understand how Cloud Computing is contributing to the evolution of Picture Archiving and Communications System (PACS). Subsequently, the perception of the managers of the Image Units in HU's was evaluated through a questionnaire, contextualizing the findings with the perspectives and trends in information management found in the review. The conclusion was that the Image Units of University Hospitals need to innovate their processes and adjust more dynamically to the environment where they are inserted; planning actions in a structured and scalable way, that add value to the services provided. The Cloud PACS is an important tool for Ebserh to promote this innovation in University Hospitals.

Keywords: Cloud Computing; PACS; Teleradiology.



LISTA DE FIGURAS E QUADROS

Figura 1 – Estrutura tradicional de PACS.

Figura 2 – Estrutura de PACS baseado em nuvem.

Figura 3 – Distribuição Geográfica dos HU's gerenciados pela Ebserh.

Figura 4 – Mapa estratégico Ebserh 2017 - 2021.

Gráfico 1 – Disponibilidade de PACS.

Gráfico 2 – Modalidades de Imagem/Presença de PACS.

Quadro 1 – Avaliação das Unidades de Imagem segundo Gestor / Presença de PACS.

Quadro 2 – Diferenças percentuais na avaliação da Segurança/Arquivamento dos dados.

Quadro 3 – Diferenças percentuais na avaliação do Acesso/Distribuição dos dados.



LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Exames de Medicina Nuclear por Unidade.

Tabela 2 – Exames de RX por Unidade.

Tabela 3 – Exames de Mamografia por Unidade.

Tabela 4 – Exames de Ressonância Magnética por Unidade.

Tabela 5 – Exames/procedimentos Hemodinâmica por Unidade.

Tabela 6 – Exames de Ultrassonografia por Unidade.

Tabela 7 – Exames de Tomografia Computadorizada por Unidade.

Tabela 8 – Diferença na produção por Radiologista nos Hospitais “H” e “E”.

Tabela 9 – Diferença na distribuição de casos por Residente nos Hospitais.

Tabela 10 – Disponibilização dos dados das Unidades de Imagem para as Equipes Médicas.

Tabela 11 – Disponibilização dos dados das Unidades de Imagem para estudantes vinculados a Universidade.

Tabela 12 – Disponibilização dos dados das Unidades de Imagem para estudantes vinculados a pesquisadores.



LISTAS DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACR – *American College of Radiology*

CDI – Centro de Diagnóstico por Imagem

CETIC.BR - Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação

CFM – Conselho Federal de Medicina

DICOM – *Digital Imaging and Communications in Medicine*

EBSERH - Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares

HIMSS – *Healthcare Information and Management Systems Society*

HU – Hospital Universitário

IHE – *Integration Health Enterprise*

IOT – *Internet of Things*

MEC – Ministério da Educação

NEMA - National Electrical Manufacturers Association

MN – Medicina Nuclear

OMS – Organização Mundial da Saúde

PACS – *Picture Archiving and Communications System*

PET – Tomografia por emissão de pósitrons

PHD – *Personal Health Data*

RM – Ressonância Magnética

RSNA – *Radiological Society of North America*

RX – Raios X

SBIS – Sociedade Brasileira de Informática em Saúde



S-RES – Sistemas de Registro Eletrônico em Saúde

SUS – Sistema Único de Saúde

TC – Tomografia Computadorizada

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TI – Tecnologia da Informação

TIC – Tecnologia da Informação e Comunicação

UDI – Unidade de Diagnóstico por Imagem

UI – Unidades de Imagem

US – Ultrassonografia

WHO – *World Health Organization*



SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	15
1.1	Contextualização do Tema.....	15
1.2	Definição do Problema da Pesquisa.....	15
2.	OBJETIVOS	17
2.1	Objetivo Geral	17
2.2	Objetivos Específicos	17
3.	REFERENCIAL TEÓRICO	18
3.1	Sistemas de Arquivamento e Comunicação de Imagens Médicas.....	18
3.1.1	Definição e Histórico.....	18
3.1.2	Novas demandas e Perspectivas do PACS.....	21
3.2	O Cenário Brasileiro e a Ebserh.....	25
4.	METODOLOGIA.....	29
4.1	Revisão da Literatura.....	29
4.2	Pesquisa com Gestores.....	30
4.2.1	Elaboração da Ferramenta de Pesquisa.....	30
4.2.2	Identificação da População.....	31
4.2.3	Aplicação do Questionário.....	32
4.2.4	Análise dos Dados.....	33
5.	RESULTADOS.....	34
5.1	Revisão Bibliográfica.....	34
5.2	Pesquisa com Gestores.....	34



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO E INOVAÇÃO EM SAÚDE



5.3	Comentários Adicionais.....	49
6.	DISCUSSÃO	50
7.	O PRODUTO.....	54
8.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	55
9.	REFERÊNCIAS	57
	ANEXO A – Carta de Anuência.....	60
	ANEXO B – Parecer Consubstanciado do Cep.....	61
	ANEXO C – TCLE.....	64
	ANEXO D – Capítulo de Livro.....	66
	ANEXO E – Resumo Pesquisa com Gestores.....	80



1. INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização do Tema

Os exames de imagem evoluíram de maneira considerável nas últimas décadas, impulsionados por constantes avanços tecnológicos que impuseram um dinamismo nos métodos de diagnóstico. Como consequência o volume de informação produzida é cada vez maior, exigindo a implementação de políticas em seu gerenciamento. O armazenamento e compartilhamento desses dados é fonte de debate pela comunidade científica e questões como segurança digital atualmente comungam com a evolução da assistência, ensino e pesquisa na saúde.

No contexto do uso assistencial e educacional da informação gerada pelos Centros de Diagnóstico por Imagem (CDI), estão inseridos os Hospitais Universitários (HU's), que vinculados ao Ministério da Educação (MEC) são centros de formação de recursos humanos e responsáveis pela promoção da saúde à população no âmbito do atendimento no Sistema Único de Saúde (SUS).

No Brasil a Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (Ebserh) até o início de 2018 era responsável pela gestão de trinta e nove HU's espalhados por todo território nacional. Instituída em 2011, com a finalidade de proporcionar a reestruturação dos Hospitais Universitários, a Ebserh é ponto estratégico na discussão e implementação de políticas de gerenciamento e adequação de recursos tecnológicos nas Unidades de Imagem dos HU's, sendo responsável por promover um ambiente propício ao exercício da assistência, ensino e pesquisa.

1.2 Definição do Problema da Pesquisa

O crescimento amplo das técnicas de produção de imagens radiológicas, particularmente a imagem digital, juntamente com o crescente movimento de pacientes entre médicos, empresas de saúde e localizações geográficas, resultou em uma maior demanda por compartilhamento de imagens. Dados são compartilhados para assistência, educação e continuidade dos cuidados. Esse dinamismo melhora a



qualidade do atendimento médico. O problema atual, no entanto, é de escala associada ao rápido crescimento das técnicas e do número de imagens que constituem um único estudo (MENDELSON et al., 2008).

Existem novas demandas no gerenciamento da informação produzida pelos CDI's pois o atendimento qualificado ao paciente requer o acesso eficiente a todas as informações relevantes. Fazer isso exige uma estrutura para o compartilhamento de informações que atenda às necessidades dos prestadores de serviço, dos pacientes e das instituições que compõem os sistemas de saúde (IHE, 2017).

Aliada a enorme quantidade de informação gerada pelos Centros de Diagnóstico por Imagem se acrescenta a necessidade da implementação de novas tecnologias capazes de atender às expectativas de seus usuários, em termos de conectividade e privacidade, sendo capaz de estimular o envolvimento de pacientes e prestadores de serviço em saúde (GRECO et al., 2016).

A necessidade de investimento em processamento e armazenamento de dados é cada vez maior, quase que insustentável para grande parte dos serviços de imagem que não dispõem de muitos recursos para investimento em equipamentos modernos ou infraestrutura de tecnologia da informação (TI). Armazenar imagens de exames médicos vem se tornando um grave problema.

O conceito de compartilhamento de dados é estratégico para organizações com unidades descentralizadas como a Ebserh. O compartilhamento deve ser capaz de concentrar gastos, conectar profissionais e proporcionar uma base de sustentação para várias inovações em tecnologia da informação e comunicação (TIC) para a saúde.

É importante para os Centros de Diagnóstico por Imagem se ajustarem de forma dinâmica ao ambiente onde estão inseridos, a fim de planejar ações de forma estruturada e escalável, agregando valor aos serviços prestados.

Diante do exposto surge a pergunta: **As Unidades de Imagem dos Hospitais Universitários, administrados pela Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares gerenciam seus dados de forma a atender as demandas de assistência, ensino e pesquisa?**



2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Analisar o modelo de gerenciamento de imagens médicas das Unidades de Imagem dos Hospitais Universitários administrados pela Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares.

2.2 Objetivos Específicos

- Analisar, através da percepção de seus gestores, como estão estruturadas as Unidades de Imagem dos Hospitais Universitários geridos pela Ebserh.
- Entender as necessidades das Unidades de Diagnóstico por Imagem dos Hospitais Universitários, referente à disponibilização da informação para assistência, ensino e pesquisa.
- Apontar como modelos de gerenciamento baseados na computação em nuvem podem atender as perspectivas e demandas dos Centros de Diagnóstico por Imagem.
- Confrontar a estrutura das Unidades de Imagem com os modelos baseados na computação em nuvem.
- Fomentar a discussão sobre a política de gerenciamento dos dados produzidos pelas Unidades de Imagem dos Hospitais Universitários, geridos pela Ebserh.



3. REFERENCIAL TEÓRICO

Nesse capítulo, serão apresentados os argumentos teóricos acerca do arquivamento de imagens médicas, relacionando aspectos gerais sobre sua definição, história, modelos e perspectivas. As necessidades e políticas da Ebserh referentes ao tema serão igualmente apresentadas neste tópico.

3.1 Sistemas de Arquivamento e Comunicação de Imagens Médicas

3.1.1 Definição e Histórico

O estudo de imagens médicas é fundamental para os cuidados modernos de saúde e sua utilização resultou na criação de bases de dados de imagens, bem como em sistemas de arquivamento e comunicação (KUMAR et al., 2013).

A criação de sistemas PACS (*Picture Archiving and Communication System*) nasce da necessidade de gerenciar, armazenar e distribuir as informações produzidas pelos CDI's.

A história do PACS se funde com a evolução dos exames de imagem. Começando com a descoberta de raios-x por Wilhelm Conrad Röntgen em 1895, rapidamente as imagens radiológicas do corpo humano se firmaram como recurso médico valioso no diagnóstico, planejamento, terapia e intervenção (ANALOU, BRONZINO, & PETERSON, 2013). Os métodos de imagem evoluíram naturalmente o que resultou numa ampla gama de modalidades como: Radiografia, Tomografia Computadorizada (TC), Ressonância Magnética (RM), Tomografia por Emissão de Pósitrons (PET), Ultrassonografia (US), dentre outras.

O conceito de comunicação digital de imagens e radiologia digital foi introduzido no final dos anos 70 e início dos anos 80. Durante a primeira Conferência Internacional e *Workshop* sobre Arquivamento de Imagens e Sistemas de Comunicação, realizada



no ano de 1982 em *Newport Beach* na Califórnia, foi criado o termo PACS para se referir a esses sistemas, contudo não havia amadurecimento de sua tecnologia. Calendário semelhante também pode ser observado na Ásia e Europa com a realização do primeiro Simpósio Internacional sobre PACS e PHD (*Personal Health Data*) realizado em julho do mesmo ano (HUANG, 2011).

Devido às diferentes condições e ambientes operacionais a evolução do PACS aconteceu de forma diferente na América do Norte, Europa e Ásia. Inicialmente na América do Norte seu desenvolvimento foi amplamente apoiado por agências e fabricantes do governo (HUANG, 2011). Na Europa os centros de diagnóstico priorizavam trabalhar com o único fabricante e as pesquisas sobre PACS enfatizaram sua modelagem e simulação (LEMKE, 2003). Na Ásia o pioneirismo ficou a cargo do Japão, que incentivou a criação desses sistemas como um projeto nacional (INAMURA et al., 2003).

Ainda em 1982, o Colégio Americano de Radiologia (ACR) e a *National Electrical Manufacturers Association* (NEMA) formaram um comitê para desenvolver padrões para interconexão de dispositivos de imagem digital. A primeira versão 1.0 do padrão foi publicada em 1985 e especificava uma interface de *hardware* capaz de realizar a transmissão ponto-a-ponto (não rede), composto por um conjunto de regras para codificar informações e um conjunto de comandos para iniciar transações. A versão 2.0, publicada em 1988, também se baseava em uma comunicação ponto-a-ponto e passava a fornecer regras semânticas pelas quais dados poderiam ser transmitidas de um dispositivo a outro. No entanto foi a versão 3.0 também conhecida por DICOM, finalizada em 1992, que contemplaria a interconexão de sistemas abertos com equipamentos de imagem em rede (BIDGOOD; HORII, 1992).

O padrão DICOM impulsionou o desenvolvimento de Sistema de Arquivamento e Comunicação de Imagens Médicas.

O PACS permaneceu como uma operação dos departamentos de radiologia até início da década de 90 nos Estados Unidos, quando a UCSF (*University of California, San Francisco*) desenvolveu Hi-PACS integrando o PACS ao fluxo de trabalho no ambiente hospitalar (HUANG, 2011).



Bauman (1996) definiu que um PACS de larga escala deveria contemplar as quatro condições a seguir:

- a) Operação clínica diária.
- b) Ao menos três modalidades de imagem conectadas.
- c) Estações de trabalho dentro e fora do Departamento de Radiologia
- d) Capacidade para 20.000 procedimentos radiológicos por ano.

O rápido avanço das tecnologias de comunicação e informação, aliadas aos progressos do diagnóstico por imagem acabaram por tornar obsoletas as definições de Bauman acerca de larga escala, sendo no presente consideradas como básicas para o desenvolvimento das atividades em uma Unidade de Diagnóstico por Imagem (UDI).

Atualmente, quase todas as modalidades de imagem são operadas digitalmente de forma direta. As instituições de saúde em todo mundo adotaram Sistemas de Arquivamento e Comunicação de Imagens, utilizando o padrão DICOM para a troca de dados (SILVA et al., 2013).

O PACS evoluiu para um complexo sistema de informação integrando muitos componentes relacionados a imagens médicas para a prática clínica, podendo ser simples (constituído de alguns componentes) ou complexo (integrado a um hospital ou empresa) (LEMKE, 2011).



Figura 1 – Estrutura tradicional de PACS.
Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

A medida que o PACS está se fundindo à era da informática de imagem, seu papel dominante está sendo deslocado de uma posição de tecnologia pioneira para se tornar a pedra fundamental para nutrir o conceito de registros eletrônicos de pacientes com distribuição de imagem, o que seria a próxima onda de avanço na prestação de cuidados de saúde usando as Tecnologias de Informação e Comunicação (HUANG, 2011)

3.1.2 Novas Demandas e Perspectivas do PACS

A interação humana com dispositivos eletrônicos gera dados constantemente, que podem ser compartilhados e difundidos. Acessar e compartilhar toda informação produzida sempre que desejável de maneira rápida e eficaz se torna um imenso desafio. Ferramentas com essa funcionalidade se multiplicam e passam a integrar o cotidiano das pessoas. Contudo, quando observamos essa nova demanda de serviço na área de diagnóstico por imagem, percebemos que existe um longo caminho a ser trilhado.



São habituais relatos de: pacientes que perdem seus exames gerando repetições desnecessárias, serviços que não conseguem disponibilizar os dados por longos períodos, médicos que não conseguem acessar exames fora de suas unidades de trabalho, pessoas que se deslocam grandes distâncias para ter seus exames laudados em mãos.

O atendimento qualificado ao paciente requer acesso eficiente a todas as informações relevantes. Apesar do estado avançado da tecnologia, as instituições de saúde ainda não perceberam todo potencial dos sistemas informatizados para reduzir erros médicos, melhorar a eficiência e a qualidade geral dos cuidados clínicos. Fazer isso exige uma estrutura para o compartilhamento de informações que atenda às necessidades dos prestadores de serviço, dos pacientes e das instituições que compõem os sistemas de saúde (IHE, 2017).

Elaborar e manter uma estrutura capaz de promover a conectividade necessária pode representar um fardo muito pesado para um Centro de Diagnóstico por Imagem. O volume de dados gerados é enorme e um simples estudo por Tomografia Computadorizada pode conter milhares de imagens.

Ambientes baseados em nuvem são uma nova maneira de fornecer recursos e serviços de computação. Tem grande potencial para melhorar a gestão, os cuidados, beneficiar a pesquisa e impulsionar a tecnologia da informação e comunicação na saúde. A adoção da computação em nuvem traz oportunidades de melhorias no gerenciamento, segurança, tecnologia e nas políticas éticas e legais no uso de dados (KUO, 2011).

A computação em nuvem é amplamente utilizada para compartilhar arquivos pela internet e permitir que os usuários se comuniquem usando infraestruturas externas. Existe um grande interesse da indústria de TI na migração de serviços para plataformas de nuvem na internet (HAJJAT et al., 2010).

Muitos gerentes e especialistas acreditam que a adoção de serviços em nuvem pode melhorar os serviços de saúde, beneficiar a pesquisa e mudar a face da tecnologia da informação em saúde (KUO, 2011).

Vários dispositivos inteligentes como *smartphones* e *tablets*, tendem a ser incluídos na configuração de sistemas hospitalares (YANG et al., 2015). Contudo existem inúmeras interfaces para sistemas diferentes, o que torna um desafio facilitar a comunicação entre os vários subsistemas, permitindo o compartilhamento de informações médicas não só entre diferentes departamentos, mas também diferentes hospitais. Por esta razão, a troca de informações médicas através de ambientes baseados em nuvem apresentam um interesse substancial (WANG; CHEN; HUANG, 2011).

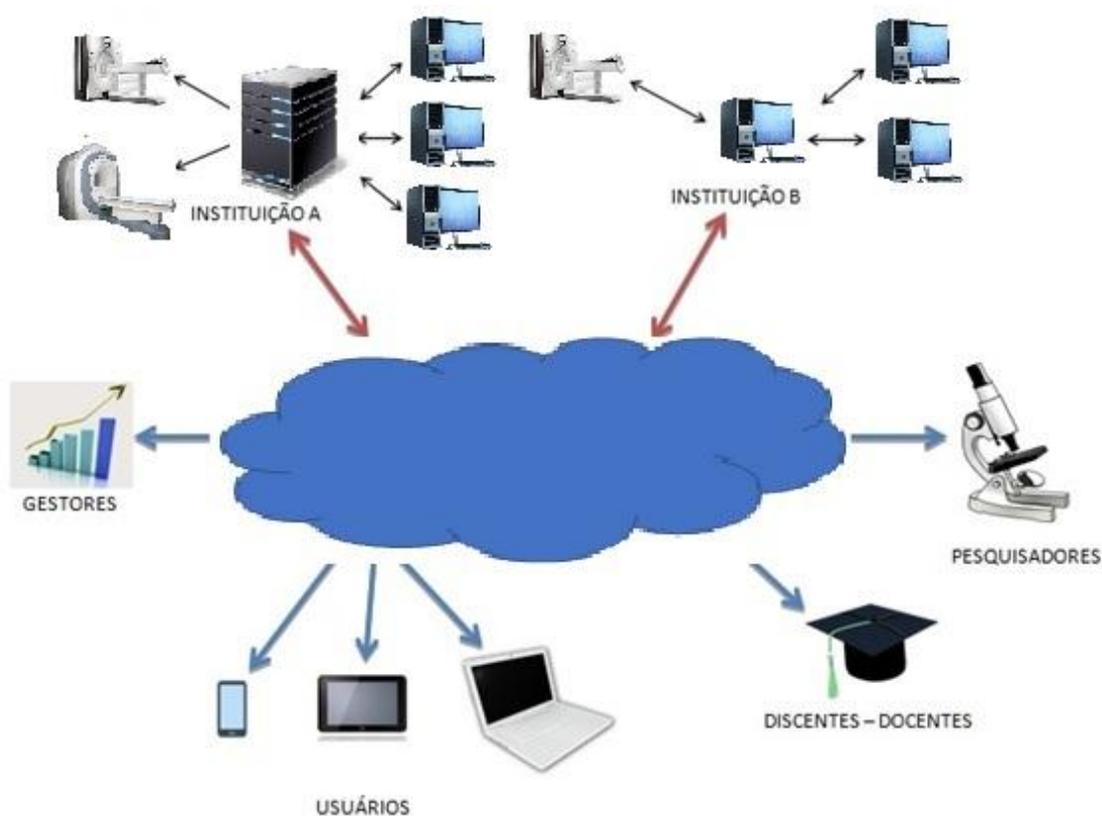


Figura 2 – Estrutura de PACS baseado em nuvem.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

Os centros de dados locais são caros para os centros de saúde e a computação em nuvem também terceiriza essas responsabilidades. O mercado está mudando e existem novos paradigmas para implantar aplicativos e armazenar informações, que



estão sempre disponíveis na internet. Soluções médicas também adotarão esses novos modelos para melhorar seus processos de negócios (SILVA et al., 2013).

Ambientes baseados em nuvens são uma nova maneira de fornecer recursos e serviços de computação. Tem grande potencial para melhorar a gestão, os cuidados, beneficiar a pesquisa e impulsionar a tecnologia da informação e comunicação na saúde. A adoção da computação em nuvem traz oportunidade de melhorias no gerenciamento, segurança, tecnologia e nas políticas éticas e legais no uso de dados, tais como (KUO, 2011):

- Menor custo de implantação na infraestrutura de TI;
- Recursos sob demanda;
- Custos atrelados ao uso;
- Redução dos custos de manutenção da estrutura de TI;
- Escalabilidade e flexibilidade da estrutura;
- Avanço nas políticas de “*greencomputing*”;
- Mais recursos para proteção dos dados;
- Fortalecimento da resiliência dos dados;
- Criação de diretrizes e tecnologias, permitindo a construção de plataformas confiáveis;
- Fomento de políticas governamentais para proteção de dados e privacidade;
- Compromissos do provedor para proteger os dados e a privacidade dos usuários.

Plataformas em nuvem surgem como alternativa de acesso a aplicações e dados com infraestrutura mínima dentro das instituições médicas (RIMAL; CHOI; LUMB, 2009).

A estratégia de gerenciamento de imagens é um roteiro com governança que define a abordagem, os serviços suportados, formatos de dados e métodos de aquisição; fornecendo uma infraestrutura subjacente para armazenar, indexar e acessar as imagens quando e onde elas são necessárias (BRONKALLA, 2016).



Os modelos de governança variam entre as organizações com base em seu tamanho, distribuição geográfica, armazenamento atual de imagens, tecnologia de distribuição, e a amplitude das especialidades praticadas nas instalações (ROTH; LANNUM; JOSEPH, 2016).

3.2 O Cenário Brasileiro e a Ebserh

O Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (CETIC.BR) em sua pesquisa TIC Saúde 2015 realizada de 2014 à 2015, entrevistou médicos, enfermeiros e gestores de instituições de saúde públicas e privadas no Brasil; traçou um panorama da disponibilidade, uso e compartilhamento da informação nos serviços de saúde. Sobre a situação dos CDI's podemos observar (CETIC, 2017):

- 78% dos estabelecimentos de saúde conectados à internet possuem dados cadastrais dos pacientes disponíveis eletronicamente, contudo apenas 20% possuem imagens radiológicas. Se considerarmos somente o setor público esse número cai para 14%.
- 24% dos estabelecimentos possuem recursos de envio e recebimento de imagens disponíveis em seus sistemas. No setor público o número é 16%.
- Somente 8% dos médicos entrevistados são capazes de enviar ou receber resultados de exames de imagem de seus pacientes para outros estabelecimentos. 91% afirma não ter esta tecnologia disponível e apenas 1% alega possuir o recurso e não utilizar.
- Apenas 32% dos estabelecimentos privados e 17% dos públicos oferecem algum tipo de visualização de resultados de exames via internet a seus pacientes.

A situação no setor público é a mais preocupante, pois mesmo considerando um ambiente favorável onde médicos tenham acesso a um sistema de informação implementado, somente 33% têm acesso às imagens dos exames radiológicos.



Número muito inferior ao privado que alcança 79% nesse cenário, segundo a mesma pesquisa.

A Cetic.br também realizou um levantamento sobre as barreiras encontradas pelos estabelecimentos quanto ao uso e implementação de sistemas eletrônicos de tecnologia da informação (TI). No setor público 86% apontaram a falta de investimento em TI uma barreira e 81% destacam ainda a falta de prioridade por parte das políticas públicas governamentais.

“Desde 2010, por meio do programa Nacional de Reestruturação dos Hospitais Universitários Federais (REHUF), criado pelo [Decreto nº 7.082](#), foram adotadas medidas que contemplam a reestruturação física e tecnologia das unidades, com a modernização do parque tecnológico; a revisão do financiamento da rede, com aumento progressivo do orçamento destinado às instituições; a melhoria dos processos de gestão; a recuperação do quadro de recursos humanos dos hospitais e o aprimoramento das atividades hospitalares vinculadas ao ensino, pesquisa e extensão, bem como à assistência à saúde.

Com a finalidade de dar prosseguimento ao processo de recuperação dos Hospitais Universitários Federais, foi criada, em 2011, por meio da [Lei nº 12.550](#), a Ebserh, uma empresa pública vinculada ao Ministério da Educação. Com isso, a empresa passa a ser o órgão do MEC responsável pela gestão do Programa de Reestruturação e que, por meio de contrato firmado com as Universidades Federais que assim optarem, atuará no sentido de modernizar a gestão dos Hospitais Universitários Federais, preservando e reforçando o papel estratégico desempenhado por essas unidades de centros de formação de profissionais na área da saúde e de prestação de assistência à saúde da população integrante no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS).” (EBSERH, 2017).

A Ebserh administra atualmente trinta e nove HU's espalhados por todo território nacional conforme mostra a figura 3.



Figura 3 – Distribuição Geográfica dos HU's gerenciados pela Ebserh.
 Fonte: (EBSERH, 2017).

Com a missão de aprimorar a gestão dos Hospitais Universitários Federais, prestar atenção à saúde de excelência e fornecer um cenário adequado ao ensino e pesquisa para docentes e discentes (EBSERH, 2017). A Ebserh apresentou seu mapa estratégico para o período 2017-2021 (figura 4), onde fica evidente a preocupação da instituição em implementar soluções de tecnologia da informação que proporcionem uma melhora na qualidade da atenção à saúde e das condições dos HU's como um cenário de ensino e pesquisa.

É necessário considerar que a rede de Hospitais Universitários contratualizados com a instituição apresentam perfil heterogêneo. Cada entidade dessa rede encontra-se em um estágio de maturação singular e possui demandas tecnológicas próprias.



A escolha de modelos sustentáveis, escaláveis e que possam atender às necessidades de uma rede, passam a ser uma decisão estratégica para Ebserh. Neste contexto estão os centros de diagnóstico por imagem dos HU's, cada um com uma infraestrutura própria e necessidades específicas.

Considerando o volume de informação produzida pelos CDI's, fica clara a necessidade de uma política de gerenciamento e distribuição dessa informação, alinhada com a política da instituição de promover a saúde, o ensino e a pesquisa.



Figura 4 – Mapa estratégico Ebserh 2017 - 2021.
Fonte: (EBSE RH, 2017).



4. METODOLOGIA

A metodologia desse trabalho divide-se em três momentos distintos:

- Revisão da literatura;
- Confecção e aplicação de uma ferramenta de pesquisa;
- Análise dos dados.

4.1 Revisão da Literatura

Realizou-se uma revisão sistemática da literatura, com o objetivo de buscar experiências bem-sucedidas e estudos que explorassem o uso da computação em nuvem como ferramenta de inovação nas tecnologias de informação e comunicação (TIC's) em saúde, sobretudo nos centros de diagnóstico por imagem.

Foram utilizadas para a pesquisa as bases de dados: LILACS, SCOPUS, SCIELO, MEDLINE, EMBASE. A pesquisa foi executada entre outubro e novembro de 2017 empregando como descritores: **Cloud Computing, Pacs, Teleradiology**.

Os descritores foram associados conforme desfechos de interesse, sendo selecionados artigos a partir de 2010, publicados em português, espanhol e inglês. Os artigos escolhidos deveriam atender também aos seguintes critérios de inclusão:

- Possuir aplicabilidade no contexto de uma rede de hospitais universitários.
- Estar em consonância com políticas de segurança de dados.
- Apresentar impacto na melhoria do serviço prestado pelos centros de diagnóstico por imagem.

Adicionalmente ao material selecionado nas bases de dados citadas, foram utilizados como apoio normas, manuais técnicos e dados de organizações com íntima ligação com o tema proposto, tais como: HIMSS, WHO, CETIC, EBSERH.



4.2 Pesquisa com Gestores

A fim de avaliar o gerenciamento das imagens produzidas pelos centros de diagnóstico por imagem administrados pela Ebserh, foi elaborado um estudo transversal destinado aos gestores das Unidades de Imagem dos Hospitais Universitários da rede Ebserh, totalizando 39 unidades na data do estudo. Essa fase da pesquisa obedeceu às três etapas que se seguem:

ELABORAÇÃO DA FERRAMENTA → IDENTIFICAÇÃO DA POPULAÇÃO →
APLICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

4.2.1 Elaboração da Ferramenta de Pesquisa

A ferramenta de avaliação foi elaborada eletronicamente utilizando o software *Microsoft Forms*, licenciado para a Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares e disponibilizado a seus colaboradores. Como medida de segurança o preenchimento poderia ser realizado somente pelas pessoas selecionadas pelo pesquisador que recebessem o link e tivessem seu acesso validado pelo login do e-mail institucional da empresa.

O questionário foi composto de perguntas qualitativas e quantitativas sobre o gerenciamento das imagens abordando tópicos como:

- Serviços disponibilizados pelo CDI;
- Disponibilização e distribuição das informações;
- Segurança dos dados;
- Conectividade;
- Interação com usuários e meio acadêmico.



4.2.2 Identificação da população

Para a aplicação do questionário era necessária a identificação dos profissionais que compunham o universo de Gestores das Unidades de Imagem. A estratégia de delimitação da população a qual se destinava o questionário obedeceu a seguinte cronologia.

- 1) Solicitado a Diretoria de Atenção à Saúde (sede) que identificasse os gestores das Unidades de Diagnóstico por Imagem. Diante da relevância institucional dos dados a serem coletados por este trabalho a referida divisão se comprometeu a identificar, realizar a aplicação da ferramenta e divulgar os dados para a pesquisa. Por razões internas o pesquisador foi comunicado que não seria mais possível realizar a coleta dos dados de forma institucionalizada. A Diretoria de Atenção à Saúde orientou procurar a Divisão de Ensino e Pesquisa.
- 2) A Divisão de Ensino e Pesquisa informou que não possuía pessoal suficiente para operar essa demanda. Foi então solicitada a mesma uma Carta de Anuência (ANEXO A) para a realização do estudo nas Unidades filiadas à rede Ebserh. Esta última solicitação foi prontamente atendida.
- 3) O projeto e a Carta de Anuência foram submetidos ao Comitê de Ética em Pesquisa do HUOL – UFRN, sendo aprovado pelo parecer Nº 2.631.031 (ANEXO B).
- 4) Com a finalidade de identificar os potenciais indivíduos que compunham o universo de Gestores das UI's foi realizada uma busca em documentos e informações disponibilizados pela Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares. Neste momento foi possível identificar somente os Gerentes de Atenção à Saúde dos Hospitais vinculados a rede.
- 5) Foram enviados e-mails aos Gerentes de Atenção à Saúde dos trinta e nove HU's da rede, solicitando a colaboração em identificar e fornecer o



contato do Gestor responsável pela Unidade de Imagem, para que este fosse convidado a participar da pesquisa. Os e-mails continham: a Carta de Anuência, um breve resumo do estudo esclarecendo seus benefícios e o contato do pesquisador. Esta etapa contou com uma baixa colaboração, sendo possível identificar apenas cinco profissionais.

- 6) Diante do baixo número de gestores identificados nas etapas anteriores, foram realizadas buscas no Portal da Transparência do Governo Federal, filtrando o profissional que ocupava o cargo de Chefe da Unidade de Imagem para cada um dos Hospitais Universitários vinculados a Ebserh. Nesta etapa foi possível identificar o nome de cada profissional.
- 7) De posse do nome dos servidores que compunham a população do estudo, foi efetuada uma pesquisa no grupo de trabalho do *software Outlook*, utilizado pela instituição para comunicação interna, onde foi possível obter o e-mail institucional dos gestores.

Ao fim dessas etapas foi criada uma tabela constando os nomes e e-mails institucionais dos gestores responsáveis pelas Unidades de Imagem dos Hospitais Universitários vinculados a Ebserh, delimitando assim a população do estudo.

4.2.3 Aplicação do Questionário

Foram enviados e-mails convidando todos os 39 Chefes de Unidade de Imagem, que compõem a rede de HU's sobre a gestão da Ebserh. Os e-mails continham em anexo TCLE (ANEXO C), breve resumo do estudo esclarecendo seus benefícios, link para o preenchimento do questionário eletrônico e o contato do pesquisador.

Foram também realizados contatos telefônicos, sempre que possível, nos setores de diagnóstico por imagem para a divulgação da pesquisa e incentivo à livre colaboração dos gestores.



O período de coleta de dados transcorreu entre 04/05/2018 a 10/07/2018 e contou com a participação inicialmente de 13 colaboradores.

Dos 13 colaboradores, um se recusou a fornecer os dados de sua Unidade sendo excluído do estudo. A amostra final foi composta por 12 Gestores de Unidade de Imagem de Hospitais Universitários, geograficamente distribuída pelo território nacional sendo: 4 no sudeste, 5 no nordeste, 1 no sul, 2 no centro-oeste.

4.2.4 Análise dos Dados

A partir das respostas obtidas pela ferramenta de pesquisa, os HU's foram categorizados entre os que possuem a ferramenta PACS e os que não possuem esse recurso.

Tendo por base essa divisão, realizou-se uma análise quantitativa e qualitativa do armazenamento, distribuição e acesso das informações produzidas pelas Unidades de Imagem da rede Ebserh. Descrevendo e comparando as diferenças encontradas nos dois grupos em sua adequação às tendências de gerenciamento, abordadas no referencial teórico.

Foram consultadas informações oficiais vinculadas pela rede de hospitais administrados pela Ebserh como critério complementar.



5. RESULTADOS

5.1 Revisão Bibliográfica

A revisão bibliográfica compõe o referencial teórico da pesquisa e teve como resultado a escrita de um Capítulo (ANEXO D) intitulado “PACS em Nuvem - Um passo estratégico para a rede de Hospitais Universitários, geridos pela Ebserh” que abrange as perspectivas dos Sistemas de Arquivamento e Comunicação de Imagens baseados em nuvem e seus impactos para a rede Ebserh.

5.2 Pesquisa com Gestores

Constatou-se na amostra um equilíbrio do número de Hospitais Universitários administrados pela Ebserh que possuíam sistemas de arquivamento de imagem em seus CDI's (grupo 1) e os que não possuíam esse recurso (grupo 2) totalizando 50% para ambos.

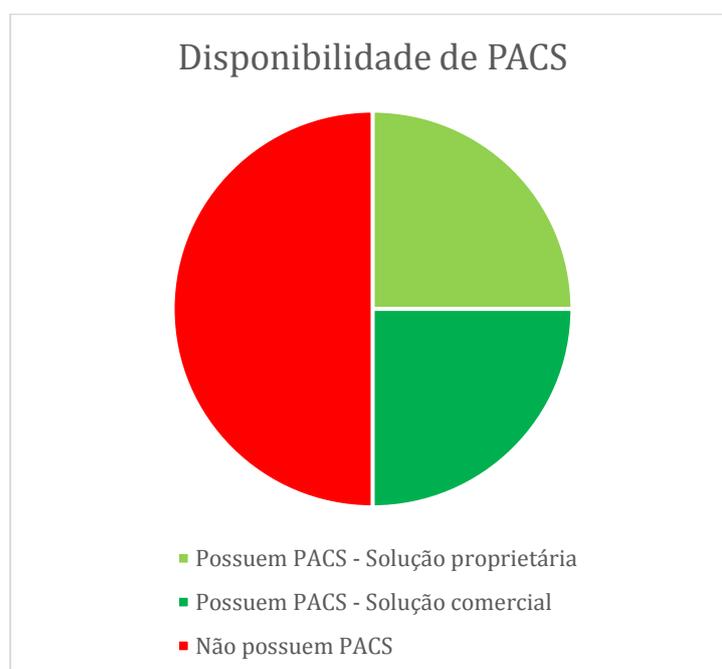


Gráfico 1 – Disponibilidade de PACS.



O estudo avaliou a satisfação dos gestores com o acesso e distribuição dos exames de imagem, bem como a segurança e o arquivamento desses dados, relacionando a percepção dos que possuem sistemas de arquivamento de imagem e os que não possuem.

Quadro 1 – Avaliação das Unidades de Imagem segundo Gestor / Presença de PACS.

HU	Segurança/ Arquivamento	Acesso/ Distribuição	PACS
A	Insatisfatória	Insatisfatória	SIM
B	Boa	Regular	SIM
C	Insatisfatória	Insatisfatória	NÃO
D	Regular	Regular	NÃO
E	Boa	Boa	NÃO
F	Insatisfatória	Regular	NÃO
G	Boa	Boa	SIM
H	Boa	Boa	SIM
I	Boa	Regular	SIM
J	Boa	Ótima	SIM
K	Insatisfatória	Regular	NÃO
L	Boa	Boa	NÃO

Quadro 2 – Diferenças percentuais na avaliação da Segurança/Arquivamento dos dados.

	COM PACS	SEM PACS
ÓTIMA	0%	0%
BOA	83%	33%
REGULAR	0	17%
INSATIFATORIA	17%	50%



Quadro 3 – Diferenças percentuais na avaliação do Acesso/Distribuição dos dados.

	COM PACS	SEM PACS
ÓTIMA	17%	0%
BOA	33%	33%
REGULAR	33%	50%
INSATIFATORIA	17%	17%

Os responsáveis pelas UI equipadas com PACS registraram uma avaliação positiva percentualmente superior às Unidades sem PACS, no que se refere ao grau de satisfação com a estrutura de acesso e distribuição, bem como da segurança e arquivamento dos dados produzidos pelos Centros de Diagnóstico por Imagem.

A maior diferença no grau de insatisfação entre os dois grupos de gestores é percebida no item de segurança/ arquivamento com 17% do grupo 1, contra 50% do grupo 2. Vale observar que ambos não obtiveram nenhuma avaliação ótima na percepção de seus gestores.

Referente à avaliação do acesso e distribuição, o grupo sem PACS obteve um índice acumulado de regular e insatisfatório igual a 67% frente a 50% dos que possuem Sistemas de Arquivamento. Não foram observadas discrepâncias significativas na percepção dos gestores dos dois grupos, como no caso da segurança e arquivamento.

83% dos gestores das Unidades de Imagem dos Hospitais Universitários geridos pela Ebserh entrevistados que possuem PACS fazem uma boa avaliação de seus sistemas quanto à segurança do armazenamento, porém apenas 50% avaliam positivamente, classificando como ótima ou boa a estrutura de acesso e distribuição dos dados.

A pesquisa constatou uma heterogeneidade nos sistemas de armazenamento utilizados pelo grupo 1 do estudo, sendo possível observar que metade desse conjunto possuía soluções proprietárias implementadas pelas equipes de TI ou em parcerias com a Universidade a qual está vinculada. As avaliações negativas



realizadas por este grupo têm íntima relação com esse fato, 66% dos que declararam regular ou insatisfatório o acesso e distribuição, gozavam de soluções proprietárias. Assim como a única manifestação de insatisfação com a segurança e arquivamento.

A falta de assistência e de uma política contínua de desenvolvimento dos sistemas de armazenamento de imagens médicas foi lembrada pelos entrevistados das Unidades de Imagem com PACS e contribuiu para avaliações negativas desse grupo.

Pensando na perspectiva de também agilizar os resultados aos usuários uma proposta de um PACS que apresente requisitos funcionais via web para disponibilizar com rapidez e segurança os dados médicos do paciente, contribuindo para uma celeridade no seu diagnóstico ou tratamento, além de oferecer uma maior comodidade aos usuários de regiões mais distantes geograficamente (ENTREVISTADO HU B).

O espaço de armazenamento no servidor central disponibilizado pelo TI é pequeno diante da nossa necessidade. Precisaria de uma rede dedicada à Unidade de Diagnóstico por Imagem e os médicos radiologistas precisariam ter acesso remoto aos exames (ENTREVISTADO HU H).

Analisando a opinião de gestores do grupo 1, podemos observar também medo e despreparo para lidar com soluções PACS proprietárias. No relato que se segue, fica evidente que o gestor não confia na ferramenta que possui e fundamenta sua falta de governança no fato de utilizar um sistema *free*.

O pacs é free, desta forma não temos governança na sua estrutura, ficamos vulneráveis quanto a possíveis falhas ou perda de imagens (ENTREVISTADO HU A).

No grupo 2 a falta de uma política institucional é refletida nos relatos dos gestores, que devido as necessidades de armazenamento são impulsionados a buscar soluções proprietárias como as evidenciadas no grupo 1.



Nosso serviço ainda utiliza impressão de imagem por videoprinter e alguns aparelhos nem possuem, ficando arquivado no próprio aparelho e fazemos back-up em HD externo (ENTREVISTADO HU D).

Dispomos de um PACS improvisado, mas estamos em conjunto com o Setor de Informática nos empenhando para termos uma solução definitiva para o problema (ENTREVISTADO HU K).

Foi possível observar a preocupação do grupo 1 com o arquivamento das informações. Todas as instituições faziam backup das suas bases de dados quase diariamente, fato que demonstra uma boa capacidade de resiliência.

Foi realizada uma análise quantitativa dos volumes de exames produzidos pelas UI administradas pelos gestores entrevistados, correlacionando variáveis como: número de equipamentos, média de exames por médico Radiologista e residentes para alguns métodos de imagem, mídias disponibilizadas aos pacientes e presença de PACS. Os hospitais foram identificados por letras e o resultado é apresentado nas tabelas de 1 a 7 categorizadas por tipo de exame.

Tabela 1 – Exames de Medicina Nuclear por Unidade.

HU	Média/mês	Equipamentos	Média/Equipamento	Média/ N° Médicos	Média/ Residentes	Mídia de distribuição	PACS
A	420	1	420	35	23	Impresso em papel;	SIM
I	170	1	170	28	28	Impresso em papel;	SIM
TOTAIS	590	2					



Tabela 2 – Exames de RX por Unidade.

HU	Média/ mês	Equipamentos	Média/Equipamento	Média/ N° Médicos	Média/ Residentes	Mídia de distribuição	PACS
A	4200	7	600	350	233	Filme radiográfico; CD/DVD;	SIM
B	1500	5	300	115	250	Filme radiográfico;	SIM
C	650	6	108	72		Filme radiográfico;	NÃO
D	-	-	-	-		-	NÃO
E	2500	3	833	179	250	Filme radiográfico;	NÃO
F	2900	4	725	414		Filme radiográfico; impresso em papel;	NÃO
G	2500	9	278	357	417	Impresso em papel; disponível para Download;	SIM
H	5000	7	714	417	417	O exame não é disponibilizado;	SIM
I	3500	9	389	318	583	Filme radiográfico; CD/DVD;	SIM
J	3000	9	333	273	500	Filme radiográfico; CD/DVD;	SIM
K	220	4	55	73	110	Filme radiográfico;	NÃO
L	2000	3	667	667		Filme radiográfico;	NÃO
TOTAIS	27970	66					



Tabela 3 – Exames de Mamografia por Unidade.

HU	Média/ mês	Equipamentos	Média/Equipamento	Média/ N° Médicos	Média/ Residentes	Mídia de distribuição	PACS
A	350	1	350	29	19	Filme radiográfico;	SIM
C	380	2	190	42	-	Filme radiográfico;	NÃO
D	160	1	160	80	-	Filme radiográfico;	NÃO
E	500	1	500	36	50	Filme radiográfico;	NÃO
G	150	1	150	21	25	Filme radiográfico; disponível para Download;	SIM
H	250	1	250	21	21	CD\DVD;	SIM
I	150	2	75	14	25	Filme radiográfico;	SIM
J	100	1	100	9	17	Filme radiográfico;	SIM
K	270	1	270	90	135	Filme radiográfico;	NÃO
L	Excluído	1	-	-	-	Filme radiográfico;	NÃO
TOTAIS	2310	12					



Tabela 4 – Exames de Ressonância Magnética por Unidade.

HU	Média/ mês	Equipamentos	Média/ Equipamento	Média/ N° Médicos	Média/ Residentes	Mídia de distribuição	PACS
A	280	1	280	23	16	Filme radiográfico; CD\DVD;	SIM
B	150	1	150	12	25	CD\DVD;	SIM
E	250	1	250	18	25	CD\DVD;	NÃO
H	500	1	500	42	42		SIM
J	350	1	350	32	58	CD\DVD;	SIM
TOTAIS	1530	5					

Tabela 5 – Exames/procedimentos Hemodinâmica por Unidade.

HU	Média/ mês	Equipamentos	Média/Equipamento	Mídia de distribuição	PACS
A	200	1	200	CD\DVD;	SIM
B	400	2	200	Filme radiográfico; CD\DVD;	SIM
E	200	1	200	CD\DVD;	NÃO
G	100	1	100	Impresso em papel; CD\DVD;	SIM
H	300	2	150	CD\DVD;	SIM
I	150	1	150	CD\DVD;	SIM
TOTAIS	1350	8			



Tabela 6 – Exames de Ultrassonografia por Unidade.

HU	Média/ mês	Equipamentos	Média/Equipamento	Mídia de distribuição	PACS
A	850	3	283	Impresso em papel;	SIM
B	800	6	133	Impresso em papel;	SIM
C	150	3	50	Impresso em papel;	NÃO
D	1785	6	0	Impresso em papel;	NÃO
E	1100	5	220	foto em papel térmico;	NÃO
F	120	2	60	Impresso em papel;	NÃO
G	1000	4	250	O exame não é disponibilizado;	SIM
H	1500	4	375	O exame não é disponibilizado;	SIM
I	1000	6	167	Impresso em papel;	SIM
J	6000	6	1000	Impresso em papel;	SIM
K	1000	8	125	Impresso em papel;	NÃO
L	270	2	135	Impresso em papel;	NÃO
TOTAIS	15575	55			



Tabela 7 – Exames de Tomografia Computadorizada por Unidade.

HU	Média/ mês	Equipamentos	Média/Equipamento	Média/ N° Médicos	Média/ Residentes	Mídia de distribuição	PACS
A	1200	2	600	100	67	Filme radiográfico; CD\DVD;	SIM
B	900	1	900	69	150	Impresso em papel; CD\DVD;	SIM
C	Excluído	1	-	-	-	Filme radiográfico;	NÃO
E	600	1	600	43	60	CD\DVD;	NÃO
F	1200	1	1200	171	-	Filme radiográfico; papel em Impresso;	NÃO
G	900	1	900	129	150	Disponível para Download;	SIM
H	2000	2	1000	167	167	CD\DVD;	SIM
I	2000	2	1000	182	333	CD\DVD;	SIM
J	500	1	500	45	83	CD\DVD;	SIM
L	320	1	320	107	-	Filme radiográfico;	NÃO
TOTAIS	9620	13					

Foi possível constatar que a presença de Sistemas de Arquivamento e Comunicação de Imagem estava atrelada a uma maior diversidade de exames oferecidos pelas instituições, quanto maior a quantidade de modalidades, mais indispensável se tornava a ferramenta. A presença dos métodos de imagem Hemodinâmica, Ressonância Magnética e Tomografia Computadorizada, se mostrou determinante na adoção do PACS pelos HU's. (Gráfico 2)

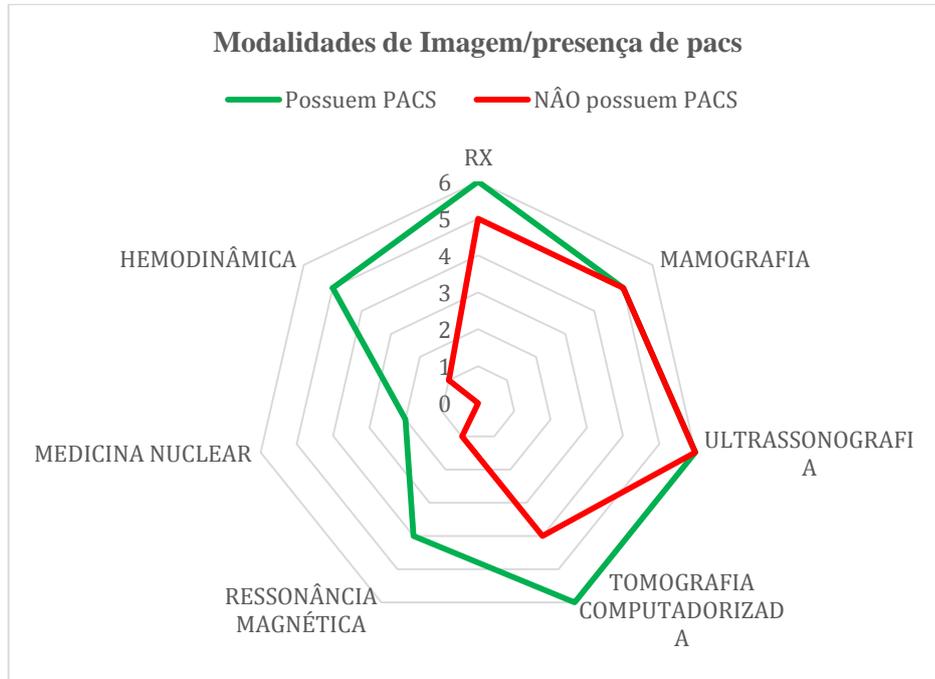


Gráfico 2 – Modalidades de Imagem/Presença de PACS.

A economia vinculada ao uso de mídias na disponibilização dos exames foi outro ponto observado, ficando evidente a maior utilização de mídias de baixo custo pelas instituições que possuem PACS, com especial destaque para o CD/DVD. Contudo a disponibilização dos dados para download se mostrou quase que inexistente.

Ainda sobre a distribuição ao público dos exames ofertados pelos Hospitais Universitários, foi observado que a presença do PACS não interferiu significativamente no modo como os exames de RX, Mamografia e Ultrassonografia são disponibilizados. Hemodinâmica, Ressonância Magnética e Medicina Nuclear, predominantemente encontrados em instituições do grupo 1 obtiveram tratamento homogêneo na rede.



O único método de Imagem que sofreu variações significativas no modo como é distribuído aos usuários foi a Tomografia Computadorizada, sendo que as mídias ópticas prevaleceram no grupo com PACS e o filme radiográfico no segundo grupo.

O volume de exames realizados por cada Hospital Universitário foi representado na pesquisa de forma heterogênea, retratando as demandas próprias de cada instituição. Contudo podemos evidenciar assimetrias quando observamos a média de exames realizados por equipamento ou correlacionamos a produção por radiologista, em Unidades de Imagem que fornecem os mesmos serviços.

A diferença absoluta da produção média do radiologista nos Hospitais “H” e “E” equivaleria a de um profissional lotado na Instituição “A”, por exemplo (Tabela 8).

Tabela 8 – Diferença na produção por Radiologista nos Hospitais “H” e “E”.

HU	RX / Radiologista Mês	Mamografia / Radiologista Mês	Tomografia Computadorizada / Radiologista Mês	Ressonância Magnética / Radiologista Mês
H	417	21	167	42
E	179	36	43	18
H - E	238	-15	124	42
A	233	19	67	16

Essas assimetrias evidenciam um desequilíbrio da força produtiva entre os Hospitais Universitários e representam um problema para os gestores como pode ser observado no relato que se segue:

O número de radiologista no serviço é de 3, entretanto há um médico ultrassonografista que possui formação de radiologista. Este teve aumento de sua carga horária para 36h/semana e dedica 12 horas para laudos de exames de imagem e 24h para exames ultrassonográficos (ENTREVISTADO HU L).



O desequilíbrio da capacidade produtiva entre os HU's tem reflexo ainda nos programas de residência médica. A distribuição de casos (exames) por residente se apresenta também de maneira muito heterogênea na rede, conforme observamos na tabela 9. Um residente da instituição "I" tem em média 5 vezes mais casos de RX que um do Hospital "K", situação que se inverte ao observarmos o número de mamografias.

Tabela 9 – Diferença na distribuição de casos por Residente nos Hospitais.

HU	RX mês / Residente	Mamografia mês / Residente	Tomografia Computadorizada mês / Residente	Ressonância Magnética mês / Residente
A	350	29	100	23
B	250	-	150	25
E	250	50	60	25
G	417	25	150	-
H	417	21	167	42
I	583	25	333	-
J	500	17	83	58
K	110	135	-	-

O presente estudo avaliou ainda a percepção dos gestores sobre como as informações produzidas nas Unidades de Imagem dialogam com os profissionais, estudantes e pesquisadores dos Hospitais Universitários. Esses resultados são apresentados nas tabelas de 10 a 12.



Tabela 10 – Disponibilização dos dados das Unidades de Imagem para as Equipes Médicas.

HU	Acesso Remoto pela Equipe Médica	Acesso Validado por Login/senha	PACS
A	SIM	NÃO	SIM
B	SIM	SIM	SIM
C	NÃO	-	NÃO
D	NÃO	-	NÃO
E	NÃO	-	NÃO
F	NÃO	-	NÃO
G	NÃO	-	SIM
H	NÃO	-	SIM
I	SIM	SIM	SIM
J	SIM	SIM	SIM
K	NÃO	-	NÃO
L	NÃO	-	NÃO

Tabela 11 – Disponibilização dos dados das Unidades de Imagem para estudantes vinculados a Universidade.

HU	Disponibiliza as Imagens para os estudantes	Medidas de segurança adotadas para entrega da informação	PACS
A	SIM	Protocolo de entrega;	SIM
B	NÃO	-	SIM
C	NÃO	-	NÃO
D	NÃO	-	NÃO
E	SIM	Login/senha;	NÃO
F	SIM	Login/senha;	NÃO
G	NÃO	-	SIM
H	SIM	Login/senha;	SIM
I	NÃO	-	SIM
J	SIM	Login/senha;	SIM
K	NÃO	-	NÃO
L	SIM	Protocolo de entrega;	NÃO



Tabela 12 – Disponibilização dos dados das Unidades de Imagem para estudantes vinculados a pesquisadores.

HU	Disponibiliza as Imagens para pesquisadores	Medidas de segurança adotadas para entrega da informação	PACS
A	SIM	Protocolo de entrega;	SIM
B	NÃO	-	SIM
C	SIM	Protocolo de entrega;	NÃO
D	NÃO	-	NÃO
E	SIM	Login/senha;	NÃO
F	SIM	Login/senha;	NÃO
G	SIM	Login/senha;	SIM
H	SIM	Login/senha;	SIM
I	NÃO	-	SIM
J	SIM	Login/senha;	SIM
K	NÃO	-	NÃO
L	NÃO	-	NÃO

Na tabela 10 foi possível observar uma baixa interação das equipes médicas com as Unidades de Imagem, fato que pode ser associado ao número de HU's com sistemas de arquivamento e comunicação. Vale destacar que, conforme esperado, o acesso remoto as imagens pelas equipes médicas foi uma exclusividade do grupo 1 do estudo, contudo esse valioso recurso estava presente em somente 2/3 dessa amostra, não alcançando sua totalidade. Foi detectada ainda uma instituição, com solução proprietária, que fornece acesso às imagens sem autenticação do usuário.

A pesquisa aponta para uma baixa interação das Unidades de Imagem dos Hospitais Universitário, gerenciados pela Ebserh, com os estudantes vinculados a Universidade e os pesquisadores. Apenas 50% disponibilizam imagens de exame para estudantes e 60% para pesquisadores, números inesperados pela natureza desses centros de saúde. Além disso, não se observou prevalência de um grupo específico na interação com estudantes e pesquisadores.



Esses dados ajudam a explicar o percentual acumulado de avaliações negativas na distribuição e acesso à informação, encontrados nos grupos 1 e 2 do estudo: 50% e 67%, respectivamente.

A ferramenta de pesquisa evidenciou uma escassez nas medidas de segurança adotadas pelos HU's, na disponibilização de imagens a estudantes e pesquisadores. Somente duas alternativas foram citadas: login/senha e protocolo de entrega.

O questionário não avaliou a eficácia das medidas de segurança, contudo permite inferir um baixo nível de preocupação com o tema nas Unidades de Imagem dos HU's. Recursos como anonimizar os dados e controle de cópias não foram relatados. Houve citações a Carta de Anuência para os pesquisadores, mas essa medida foi considerada obrigatória para esse público.

5.3 Comentários Adicionais

Durante a identificação da amostra da pesquisa, bem como em sua prospecção, foi possível observar que as Unidades de Imagem pertencentes à rede de Hospitais Universitários estudada atuam de maneira desconexa. Por várias vezes o pesquisador foi interrogado por seu entrevistado sobre como os outros Centros de Diagnóstico por Imagem estão atuando e quais ferramentas dispõem. Muitos gestores reclamaram da falta de investimentos estruturantes para os setores de imagem, seja pelo próprio HU como por sua gestora Ebserh.

Igualmente desconexo foi o trâmite desse trabalho na Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares, conforme relatado na trajetória metodológica desse estudo. A Empresa não possuía os contatos das Unidades de Imagem, tão pouco colaborou com sua identificação, mesmo o estudo sendo parcialmente custeado pela instituição.

Ficou evidente para o pesquisador que, nesse momento, os Hospitais Universitários administrados pela Ebserh não se comportam como rede e que falta direcionamento estratégico central com relação à política de gerenciamento dos dados produzidos pelas Unidades de Imagem.



6. DISCUSSÃO

Tecnologias de saúde podem ser dispositivos, sistemas, conhecimentos e competências utilizadas para solucionar problemas de saúde e prover qualidade de vida (WHO, 2018). Novas demandas de serviço em saúde emanam das necessidades diárias dos seus usuários.

Em virtude de sua infraestrutura orientada para a tecnologia da informação, a especialidade da radiologia se posiciona de forma única para estar na vanguarda dos esforços em prover o compartilhamento de dados entre instituições na área da saúde, incluindo particularmente o compartilhamento de imagens. Os benefícios potenciais do compartilhamento de imagens para aplicações clínicas, de pesquisa e educacionais em radiologia são imensos (CHARTTERJEE et al., 2017).

Os Hospitais Universitários necessitam de soluções econômicas que também se mostrem eficazes do ponto de vista qualitativo. Atendendo de maneira satisfatória aos anseios dos Hospitais, dos profissionais de saúde, do meio acadêmico e dos usuários atendidos. Um eficiente compartilhamento de informação implica em receber exames de várias localidades, compartilhar casos interessantes, possibilitar uma segunda opinião remota, provendo acesso fácil e seguro a todos os usuários.

A implantação de sistemas de arquivamento e compartilhamento de imagem, nasce justamente da necessidade de administrar problemas no gerenciamento de dados. Com a consolidação da Ultrassonografia, Tomografia Computadorizada, Medicina Nuclear e Ressonância Magnética como métodos de imagem bem-sucedidos, o PACS surge como ferramenta clínica valiosa para a radiologia prestar atenção qualificada em saúde (HUANG, 2011). Nos Hospitais Universitários abordados pela pesquisa podemos observar essa trajetória. As unidades de Imagem que utilizavam PACS eram aquelas que possuíam uma maior complexidade e diversidade de procedimentos ofertados; tornando indispensável o uso dessa tecnologia. Foi possível observar uma forte relação dos sistemas de arquivamento e



comunicação com a presença de métodos como a Ressonância Magnética, Hemodinâmica e Medicina Nuclear (gráfico 2).

O estudo evidenciou que os HU's enfrentam obstáculos para prover soluções de armazenamento e compartilhamento de imagens. Das instituições pesquisadas apenas 50% conseguiram implementar PACS. Grande parte dos PACS implementados pelos serviços de imagem dos HU's, geridos pela Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares, foram elaborados a partir de soluções proprietárias das equipes de Tecnologia da Informação dos hospitais. Esta saída se mostrou efetiva na solução do arquivamento dos dados, porém obteve uma avaliação negativa quando analisada pelos gestores sobre os recursos de distribuição e acesso dos dados.

Soluções proprietárias, no entanto, podem representar risco. A SBIS (Sociedade Brasileira de Informática em Saúde) em 2002 juntamente com o CFM (Conselho Federal de Medicina) firmaram um convênio de cooperação técnico-científica para a definição do que é um Prontuário Eletrônico do Paciente / Registro Eletrônico em Saúde (PEP/RES) no Brasil e quais os requisitos mínimos e obrigatórios para esse tipo de sistema. Definiu-se assim que qualquer sistema que capture, armazene, apresente, transmita ou imprima informação identificada em saúde pode ser considerado um S-RES (Sistema de Registro Eletrônico em Saúde). O grande motivador para isso foi a percepção de que a informação sobre a saúde dos pacientes não estava sendo armazenada de forma segura (SBIS, 2018).

A resolução CFM Nº 1.821/2207 considera que as Unidades de Serviços de Apoio Diagnóstico e Terapêutico têm documentos próprios que fazem parte do prontuário dos pacientes e estabelece em seu ART 7º, considerando a evolução tecnológica para os prontuários do paciente, a guarda permanente dos arquivados eletronicamente em meios ópticos, microfilmados ou digitalizados (CFM, 2018).

A segurança de dados é uma questão crítica em uma organização. Um gerenciamento de segurança da informação adequado é um processo contínuo que busca criar e manter programas, políticas e controles para proteger as informações. Um hospital é uma organização complexa, onde a informação do paciente tem implicações legais, econômicas e impacto na saúde do paciente. Um sistema de



arquivamento deve preservar a confiabilidade, integridade e disponibilidade dos dados (GUTIÉRREZ-MARTÍNEZ; NÚÑEZ-GAONA; AGUIRRE-MENESES, 2015).

As soluções proprietárias encontradas além de não atender às necessidades de compartilhamento, não exploraram todo seu potencial. Justamente pela falta de uma política contínua de gerenciamento, conforme apontado na pesquisa através de relatos dos gestores entrevistados.

O baixo aproveitamento da ferramenta PACS para a distribuição dos exames de RX, Mamografia e Ultrassonografia, foi demonstrado na pesquisa. O método de distribuição desses exames permaneceu praticamente inalterado nos dois grupos do estudo. O destaque para a economia no uso de mídias, com o uso do CD/DVD, ficou na distribuição de exames e procedimentos da Ressonância Magnética, Hemodinâmica e Tomografias Computadorizadas onde o PACS estava presente. A opção de download se mostrou praticamente inexistente, sendo que apenas um dos Hospitais Universitários do estudo proporcionava esse serviço.

O estudo observou ainda um desequilíbrio da capacidade produtiva dos Hospitais Universitário geridos pela Ebserh, com impactos nos programas de residência médica. Fato que aponta para uma forte necessidade de melhoria nas políticas de integração da rede de hospitais, proporcionando a incorporação de novos fluxos de trabalho. Os PACS devem ter papel central na promoção dessa integração.

Aliado ao desequilíbrio da capacidade produtiva, podemos averiguar o potencial desperdiçado nas implementações de PACS dos HU's também na avaliação da interação das UI's com o ensino e pesquisa. Não foi observada discrepância aparente nos grupos estudados no acesso a informação promovida a estudantes e pesquisadores. Os PACS existentes nos Hospitais Universitários não atuaram como ferramenta transformadora no acesso ao ensino e pesquisa.

Mesmo sendo uma tecnologia com vários resultados positivos descritos na literatura, os benefícios e impactos na adoção dos Sistemas de Arquivamento e Comunicação precisa ser mais difundida nas Unidades de Imagem dos HU's. Constatou-se um baixo aproveitamento dessa ferramenta pela rede de Hospitais Universitários, gerido pela Ebserh. Inclusive o grupo 2 da pesquisa, que não possuía



PACS, obteve algumas avaliações surpreendentemente positivas de seus gestores sobre a satisfação com o arquivamento e distribuição de exames.

Somadas às carências dos HU's evidenciadas, temos o fato dos pacientes estarem se tornando atores proativos de seus ciclos de saúde e novas tecnologias devem estabelecer o terreno adequado de comunicação para atingir esse objetivo (REQUENA et al., 2015).

Novas oportunidades surgem da implantação adequada de políticas de gerenciamento da informação. Conceitos inovadores como o *Big Data Analytics*, brevemente serão tão úteis nos cuidados de saúde como tem sido na indústria (BATES et al., 2014).

Os Hospitais Universitários, como centros formadores e de assistência em saúde, devem estar preparados para este cenário.

Portanto, considerando:

1. O cenário heterogêneo de recursos de arquivamento e comunicação, apontado pelos gestores, das Unidades de Imagem pesquisadas.
2. A vocação dos HU's de promover assistência, ensino e pesquisa de excelência.
3. A missão da Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares de buscar tecnologias inovadoras que deem nivelamento a rede de Hospitais Universitários.

Faz-se necessária a busca de novas tecnologias capazes de promover os avanços dos centros de Diagnóstico por Imagem dos HU's.

O armazenamento em nuvem emerge como um novo paradigma de computação no setor de saúde, além de outros domínios de negócios. Um grande número de organizações de saúde começou a transferir as informações eletrônicas para o ambiente de nuvem. A introdução dos serviços de nuvem no setor de saúde não apenas facilita a troca de registros médicos eletrônicos entre hospitais e clínicas, mas também permite que a nuvem atue como um centro de armazenamento de registros médicos. Além disso, a mudança para o ambiente de nuvem alivia as



organizações de assistência médica das tediosas tarefas de gerenciamento de infraestrutura e minimiza os custos de desenvolvimento e manutenção (ABBAS; KHAN, 2014). Plataformas baseadas na nuvem podem também promover melhores oportunidades de pesquisa e educação (HSIEH; LI; YANG, 2013).

A Computação na Nuvem é um exemplo de tema prioritário que tem orientado investimentos em inovação no campo das TIC's. Essas tecnologias estão cada vez mais presentes no cotidiano da sociedade, provocando rápidas mudanças nas formas de aprendizado e na maneira como as pessoas se relacionam. As facilidades proporcionadas pelo rápido avanço dessa tecnologia tornam esse tema prioritário nas políticas de Ciência Tecnologia e Inovação (MCTIC, 2016).

Hospitais devem seguir uma perspectiva de planejamento estratégico, que conduza um processo contínuo de mudanças e adaptações. A adaptabilidade e mutabilidade devem ser propriedades integrais do PACS (WETERING; VAN DE; BATENBURG, 2014).

7. O PRODUTO

O programa Nacional de Reestruturação dos Hospitais Universitários Federais (REHUF), criado pelo Decreto nº 7.082, contempla a reestruturação física e tecnológica desses centros. A Ebserh, criada em 2011 por meio da Lei nº12.550, é a empresa pública vinculada ao MEC responsável pela gestão do Programa de Reestruturação.

Para Ebserh é crucial obter dados que embasem e apontem para investimentos estruturantes de forma estratégica. A aplicabilidade do presente estudo perpassa pela necessidade de conhecer as demandas das Unidades de Imagem dos HU's.

A revisão da literatura e a pesquisa realizada com os gestores, neste estudo, discutem a adoção de sistemas de arquivamento e comunicação de imagens médicas capazes de modernizar os processos de gestão e aprimorar as atividades hospitalares vinculadas ao ensino, pesquisa, extensão e assistência à saúde. O conjunto dessas



informações está compilado em dois produtos, que podem servir como norteadores para ações estruturantes nas Unidades de Imagem da rede Ebserh:

- **Capítulo de livro:** “PACS em Nuvem – Um passo estratégico para rede de Hospitais Universitários, gerida pela Ebserh.” O capítulo é o resultado da revisão da literatura realizada na primeira fase do estudo. A pesquisa foi executada empregando como descritores: *Cloud Computing, Pacs, Teleradiology*. Foram selecionados artigos a partir de 2010 que atendessem os seguintes critérios de inclusão: aplicabilidade do estudo no contexto de uma rede de hospitais universitários, estar em consonância com políticas de segurança de dados, apresentar impacto na melhoria do serviço prestado pelos centros de diagnóstico por imagem.
- **Dissertação:** Produção textual que descreve de maneira ampla os resultados da segunda fase do projeto, onde se realizou um estudo transversal, de cunho exploratório, com os gestores das Unidades de Imagem dos Hospitais Universitários da rede Ebserh. Tais resultados são confrontados com os evidenciados na revisão da literatura realizada na primeira etapa.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo contribui para o entendimento de como estão estruturados os Centros de Diagnóstico por Imagem dos Hospitais Universitários da rede Ebserh. Observamos que as Unidades de Imagem dos HU's são compostas por uma amostra heterogênea, com níveis de maturação distintos e que não se comportam como rede. Falta direcionamento estratégico central em relação ao gerenciamento dos dados. Com vocação para assistência, ensino e pesquisa os Hospitais Universitários necessitam de uma política norteadora no gerenciamento dos dados produzidos em suas Unidades de Imagem. Os HU's devem compartilhar, de maneira eficiente, informações entre seus profissionais, pacientes, discentes e docentes.



Evidenciamos que os HU's que aderiram aos Sistemas de Armazenamento e Comunicação de Imagens eram os que ofereciam uma maior diversidade de métodos de diagnóstico por imagem; contudo as implementações de PACS avaliadas não possuem, em sua maioria, recursos suficientes na percepção dos gestores.

A Ebserh é responsável por disponibilizar atenção à saúde de excelência e fornecer um cenário de prática adequado ao ensino e à pesquisa nos hospitais sob sua gestão. Ela assume essa responsabilidade através de seu plano estratégico 2017-2021, o qual compromete-se em programar soluções de TIC para a gestão de sua rede. O compromisso firmado pela Ebserh é fundamental para proporcionar um nivelamento dos recursos disponibilizados pelas Unidades de Imagem dos HU's. Uma política de gerenciamento das imagens médicas adequada proporcionará uma estrutura mais homogênea de recursos aos CDI's de seus hospitais.

Com a evolução das Tecnologias de Informação e Comunicação, o gerenciamento de dados passa a integrar o cotidiano das pessoas, estando presente em atividades corriqueiras e sendo idealmente centrado e disponível ao próprio usuário. A busca por soluções de conectividade passa a ser constante.

O conceito de PACS em nuvem representa um passo estratégico no gerenciamento de imagens médicas para a Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares, sendo capaz de centralizar decisões e implementar recursos sustentáveis; escalonando-os conforme demanda para atender às necessidades dos vários atores envolvidos com um Hospital Universitário.

Este trabalho aponta na direção de uma gestão integrada das Unidades de Imagem da rede Ebserh, tendo como ferramenta de sustentação um PACS em nuvem, contudo são necessários futuros estudos que viabilizem a adoção desse sistema pelos HU's.



8. REFERÊNCIAS

ABBAS, A.; KHAN, S. U. A review on the state-of-the-art privacy-preserving approaches in the e-Health clouds. **IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics**, v. 18, n. 4, p. 1431–1441, 2014.

ANALOU, M.; BRONZINO, J.; PETERSON, D. **MEDICAL IMAGING – PRINCIPLES AND PRACTICES**. Boca Raton: CRC Press, 2013. Pag 402-422.

BATES, D. W. et al. Big data in health care: Using analytics to identify and manage high-risk and high-cost patients. **Health Affairs**, v. 33, n. 7, p. 1123–1131, 2014.

BIDGOOD, W. D.; HORII, S. C. Introduction to the ACR-NEMA DICOM standard. **Radiographics : a review publication of the Radiological Society of North America, Inc**, v. 12, n. 2, p. 345–355, 1992.

BRONKALLA, M. D. Technical Challenges of Enterprise Imaging: HIMSS-SIIM Collaborative White Paper. **Journal of Digital Imaging**, 2016.

CENTRO DE ESTUDOS SOBRE AS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E DA COMUNICAÇÃO - CETIC. **Cetic.br**. 2010. Disponível em: <<http://cetic.br/tics/saude/2015/estabelecimentos/>>. Acesso em: 11 dez. 2017.

CHATTERJEE, A. R. et al. **Image Sharing in Radiology—A Primer Academic Radiology**, 2017.

CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA - CFM. 2018. Disponível em: <<http://portal.cfm.org.br>>. Acesso em 16 jan. 2018

EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES - **EBSERH**. MAPA ESTRATÉGICO EBSERH 2017-2021. Disponível em: <<http://www.ebserh.gov.br/pt/web/portal-ebserh/mapa-estrategico>>. Acesso em: 16 out. 2017.

GRECO, G. et al. Patient-directed Internet-based Medical Image Exchange: Experience from an Initial Multicenter Implementation. **Academic Radiology**, v. 23, n. 2, p. 237–244, 2016.

GUTIÉRREZ-MARTÍNEZ, J.; NÚÑEZ-GAONA, M. A.; AGUIRRE-MENESES, H. Business Model for the Security of a Large-Scale PACS, Compliance with ISO/27002:2013 Standard.



Journal of Digital Imaging, 2015.

HAJJAT, M. et al. Cloudward Bound : Planning for Beneficial Migration of Enterprise Applications to the Cloud. **ACM SIGCOMM Computer Communication Review**, v. 40, n. 4, p. 243–254, 2010.

HSIEH, J.-C.; LI, A.-H.; YANG, C.-C. Mobile, Cloud, and Big Data Computing: Contributions, Challenges, and New Directions in Telecardiology. **Int. J. Environ. Res. Public Health International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 10, p. 6131–6153, 2013.

HUANG, H. K. Short history of PACS. Part I: USA. **European Journal of Radiology**, v. 78, p. 163–176, 2011a.

HUANG, H. K. Short history of PACS (Part II: Europe). **European Journal of Radiology**, v. 78, n. 2, p. 177–183, 2011.

HUANG, H. K. Medical imaging, PACS, and imaging informatics: retrospective. **Euro J Radiol**, v. 78, p. 184–189, 2011b.

INAMURA, K. et al. PACS development in Asia. **Computerized Medical Imaging and Graphics**, v. 27, n. 2–3, p. 121–128, 2003.

INTEGRATING THE HEALTHCARE ENTERPRISE – IHE. 2017. Disponível em: <https://www.ihe.net/FAQ/#Why_is_IHE_needed?>. Acesso em: 07 nov. 2017

KUMAR, A. et al. Content-Based Medical Image Retrieval: A Survey of Applications to Multidimensional and Multimodality Data. **Journal of Digital Imaging**, v. 26, n. 6, p. 1025–1039, 12 dez. 2013.

KUO, A. M.-H. Opportunities and Challenges of Cloud Computing to Improve Health Care Services. **Journal of Medical Internet Research**, v. 13, n. 3, p. e67, 21 set. 2011.

LEMKE, H. U. PACS developments in Europe. **Computerized Medical Imaging and Graphics**, v. 27, n. 2–3, p. 111–120, 2003.

MENDELSON, D. S. et al. Informatics in radiology: image exchange: IHE and the evolution of image sharing. **Radiographics : a review publication of the Radiological Society of North America, Inc**, v. 28, n. 7, p. 1817–1833, 2008.



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES – MCTIC.
Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2016-2022. Brasília: MCTIC, 2016.

RIMAL, B. P.; CHOI, E.; LUMB, I. A taxonomy and survey of cloud computing systems. **NCM 2009 - 5th International Joint Conference on INC, IMS, and IDC**, p. 44–51, 2009.

ROTH, C. J.; LANNUM, L. M.; JOSEPH, C. L. Enterprise Imaging Governance: HIMSS-SIIM Collaborative White Paper Introduction: What Is Enterprise Imaging Governance? **Journal of Digital Imaging**, 2016.

SANZ-REQUENA, R. et al. A Cloud-based Radiological Portal for the Patients. 2015.

SILVA, L. A. B. et al. DICOM relay over the cloud. **Int J CARS**, v. 8, p. 323–333, 2013.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE INFORMÁTICA EM SAÚDE – SBIS. 2018. Disponível em: <www.sbis.org.br>. Acesso em 13 de Jul. 2018.

WANG, L.; CHEN, D.; HUANG, F. Virtual workflow system for distributed collaborative scientific applications on Grids. **Computers and Electrical Engineering**, v. 37, n. 3, p. 300–310, 2011.

WETERING, R. VAN DE; BATENBURG, R. Towards a theory of PACS deployment: An integrative PACS maturity framework. **Journal of Digital Imaging**, v. 27, n. 3, 2014.

WORLD HEALTH ORGANIZATION – WHO. 2018. Disponível em: <<https://www.who.int>>. Acesso em 01 Jun. 2018.

YANG, C.-T. et al. Accessing medical image file with co-allocation HDFS in cloud. **Future Generation Computer Systems**, v. 4344, p. 61–73, 2015.



ANEXO A



CARTA DE ANUÊNCIA

Ao Comitê de Ética em Pesquisas do HUOL/UFRN,

A Coordenadoria de Formação Profissional da Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares - Ebserh, CNPJ N^o 15.126.437/0001-43, situada no SCS, Quadra 09, Lote "C", Ed. Parque Cidade Corporate, Bloco pavimento, Brasília - DF, tem ciência e concorda com a execução do projeto intitulado "PACS em Nuvem - Um diagnóstico estratégico para as Unidades de Imagem dos Hospitais Universitários gerenciados pela EBSEH", que será coordenado pelo Tecnólogo em Radiologia Edwar Barbosa Couto e orientado pelo Prof. Dr. Ricardo Fernando Arrais. Esta autorização está condicionada à aprovação prévia da pesquisa acima citada por um Comitê de Ética em Pesquisa do HUOL-UFRN e ao cumprimento das determinações éticas propostas na Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde —CNS.

O descumprimento desses condicionamentos assegura o direito da Coordenadoria de Formação Profissional da Ebserh retirar a anuência a qualquer momento da pesquisa.

Brasília, 11 de abril de 2018.

Caroline Elizabeth Brero Valero
Coordenadorias de Formação Profissional
Coordenadora de Formação Profissional
Presidência/EBSEH
SIAPE - 2982822



ANEXO B

UFRN - HOSPITAL
UNIVERSITÁRIO ONOFRE
LOPES DA UNIVERSIDADE



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: PACS em Nuvem - Um diagnóstico estratégico para as Unidades de Imagem dos Hospitais Universitários gerenciados pela EBSEERH

Pesquisador: Ricardo Fernando Arrais

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 87419618.5.0000.5292

Instituição Proponente: Departamento de Pediatria

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.631.031

Apresentação do Projeto:

O projeto de pesquisa tem por objetivo analisar o gerenciamento das imagens produzidas pelos centros de diagnóstico por imagem administrados pela EBSEERH, foi elaborado um estudo transversal fundamentado em um questionário destinado aos gestores das Unidades de Imagem dos Hospitais Universitários da rede, totalizando uma amostra de 39 gestores. Esta ferramenta de avaliação é composta de perguntas qualitativas sobre o gerenciamento das imagens: abordando tópicos como segurança dos dados, interação com meio acadêmico, conectividade, disponibilização e distribuição. A critério complementar, as bases de dados do DATASUS, bem como informações oficiais vinculadas pela rede de hospitais administrados pela Ebserh, poderão ser consultada.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Geral:

Apontar um modelo de gerenciamento de imagens médicas que atenda aos serviços de Apoio Diagnóstico e Terapêutico dos Hospitais Universitários administrados pela Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares.

Objetivos Específicos:

- Avaliar o gerenciamento das imagens produzida pelos serviços de diagnóstico por imagem dos

Endereço: Avenida Nilo Peçanha, 620 - Prédio Administrativo - 1º Andar - Espaço João Machado
Bairro: Petrópolis **CEP:** 59.012-300
UF: RN **Município:** NATAL
Telefone: (84)3342-5003 **Fax:** (84)3202-3941 **E-mail:** cep_huol@yahoo.com.br



UFRN - HOSPITAL
UNIVERSITÁRIO ONOFRE
LOPES DA UNIVERSIDADE



Continuação do Parecer: 2.631.031

Hospitais Universitários administrados pela EBSEH.

- Pesquisar o uso da computação em nuvem no gerenciamento de imagens médicas.
- Apontar possíveis impactos da computação em nuvem no gerenciamento das imagens produzidas pelas Unidades de Imagem dos Hospitais Universitários administrados pela EBSEH.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os riscos e benefícios estão descritos no projeto, mas no TCLE não está registrado os benefícios da pesquisa para a comunidade estudada.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa é de interesse para a gerência dos hospitais universitários, e está devidamente fundamentada e metodologicamente adequada.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Estão adequados e contemplam as exigências da resolução 466/12.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O projeto contempla de forma satisfatória os aspectos éticos, mas deve ser inserido no TCLE os benefícios da pesquisa aos participantes.

Considerações Finais a critério do CEP:

1. Apresentar relatório parcial da pesquisa, semestralmente, a contar do início da mesma.
2. Apresentar relatório final da pesquisa até 30 dias após o término da mesma.
3. O CEP HUOL deverá ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo.
4. Quaisquer documentações encaminhadas ao CEP HUOL deverão conter junto uma Carta de Encaminhamento, em que conste o objetivo e justificativa do que esteja sendo apresentado.
5. Caso a pesquisa seja suspensa ou encerrada antes do previsto, o CEP HUOL deverá ser comunicado, estando os motivos expressos no relatório final a ser apresentado.
6. O TCLE deverá ser obtido em duas vias, uma ficará com o pesquisador e a outra com o sujeito de pesquisa.
7. Em conformidade com a Carta Circular nº. 003/2011CONEP/CNS, faz-se obrigatório a rubrica em todas as páginas do TCLE pelo sujeito de pesquisa ou seu responsável e pelo pesquisador.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Endereço: Avenida Nilo Peçanha, 620 - Prédio Administrativo - 1º Andar - Espaço João Machado
Bairro: Petrópolis **CEP:** 59.012-300
UF: RN **Município:** NATAL
Telefone: (84)3342-5003 **Fax:** (84)3202-3941 **E-mail:** cep_huol@yahoo.com.br



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO E INOVAÇÃO EM SAÚDE



UFRN - HOSPITAL
UNIVERSITÁRIO ONOFRE
LOPES DA UNIVERSIDADE



Continuação do Parecer: 2.631.031

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1110429.pdf	11/04/2018 16:55:10		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto.pdf	11/04/2018 16:54:31	EDWAR BARBOSA COUTO	Aceito
Outros	Anuencia_Ebserh.pdf	11/04/2018 16:52:29	EDWAR BARBOSA COUTO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	11/04/2018 16:51:34	EDWAR BARBOSA COUTO	Aceito
Outros	FolhaDeIdentificacaoDoPesquisador.pdf	10/04/2018 19:41:18	EDWAR BARBOSA COUTO	Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRosto.pdf	10/04/2018 19:05:28	EDWAR BARBOSA COUTO	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

NATAL, 02 de Maio de 2018

Assinado por:
jose diniz junior
(Coordenador)

Endereço: Avenida Nilo Peçanha, 620 - Prédio Administrativo - 1º Andar - Espaço João Machado
Bairro: Petrópolis **CEP:** 59.012-300
UF: RN **Município:** NATAL
Telefone: (84)3342-5003 **Fax:** (84)3202-3941 **E-mail:** cep_huol@yahoo.com.br



ANEXO C



EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES
HOSPITAL UNIVERSITÁRIO ONOFRE LOPES
GERÊNCIA DE ENSINO E PESQUISA



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE

Esclarecimentos

Este é um convite para você participar da pesquisa: “PACS em Nuvem – Um diagnóstico estratégico para as Unidades de Imagem dos Hospitais Universitários gerenciados pela EBSEH”, que tem como pesquisador Edwar Barbosa Couto., sendo orientado pelo professor Ricardo Fernando Arrais.

Esta pesquisa pretende realizar um diagnóstico das Unidades de Imagem dos Hospitais Universitários geridos pela EBSEH.

O motivo que nos leva a fazer este estudo é obter dados que possam balizar a elaboração de um modelo estratégico de gerenciamento das imagens produzidas pelos centros de diagnóstico.

Caso você decida participar, você deverá responder um questionário contendo perguntas sobre sua percepção sobre a estrutura e política no uso de dados das unidades de diagnóstico por imagem. O questionário tem tempo de preenchimento aproximado de 10 min e será realizado uma única vez.

Para o preenchimento do questionário a previsão de riscos é mínima, pois os resultados serão divulgados apenas em congressos ou publicações científicas, não havendo divulgação de nenhum dado que possa lhe identificar.

Durante todo o período da pesquisa você poderá tirar suas dúvidas ligando para Edwar Barbosa Couto no telefone (31)98753-5686 ou pelos e-mails edwarbcouto@gmail.com, edwar.couto@ebserh.gov.br.

Você tem o direito de se recusar a participar ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem nenhum prejuízo.

Esses dados serão guardados pelo pesquisador responsável por essa pesquisa em local seguro e por um período de 5 anos.

Se você tiver algum gasto pela sua participação nessa pesquisa, ele será assumido pelo pesquisador e reembolsado para você.

Se você sofrer algum dano comprovadamente decorrente desta pesquisa, você será indenizado.

Qualquer dúvida sobre a ética dessa pesquisa você deverá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Onofre Lopes, telefone: (84) 3342-

Rubrica do Participante/Responsável legal:	Rubrica do Pesquisador:
--	-------------------------



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO E INOVAÇÃO EM SAÚDE



EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES
HOSPITAL UNIVERSITÁRIO ONOFRE LOPES
GERÊNCIA DE ENSINO E PESQUISA



5003, endereço: Av. Nilo Peçanha, 620 – Petrópolis – Espaço João Machado – 1º Andar –
Prédio Administrativo - CEP 59.012-300 - Nata/Rn, e-mail: cep_huol@yahoo.com.br.

Uma via deste documento ficará com você e outra com o pesquisador responsável
Edwar Barbosa Couto.

Consentimento Livre e Esclarecido

Após ter sido esclarecido sobre os objetivos, importância e o modo como os dados serão coletados nessa pesquisa, além de conhecer os riscos, desconfortos e benefícios que ela trará para mim e ter ficado ciente de todos os meus direitos, concordo em participar da pesquisa PACS em Nuvem - Um diagnóstico estratégico para as Unidades de Imagem dos Hospitais Universitários gerenciados pela EBSEERH, e autorizo a divulgação das informações por mim fornecidas em congressos e/ou publicações científicas desde que nenhum dado possa me identificar.

Assinatura do participante da pesquisa

Declaração do pesquisador responsável

Como pesquisador responsável pelo estudo PACS em Nuvem - Um diagnóstico estratégico para as Unidades de Imagem dos Hospitais Universitários gerenciados pela EBSEERH, declaro que assumo a inteira responsabilidade de cumprir fielmente os procedimentos metodologicamente e direitos que foram esclarecidos e assegurados ao participante desse estudo, assim como manter sigilo e confidencialidade sobre a identidade do mesmo.

Declaro ainda estar ciente que na inobservância do compromisso ora assumido estarei infringindo as normas e diretrizes propostas pela Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde – CNS, que regulamenta as pesquisas envolvendo o ser humano.

Assinatura do pesquisador

Rubrica do Participante/Responsável legal:	Rubrica do Pesquisador:
--	-------------------------



ANEXO D

PACS EM NUVEM – UM PASSO ESTRATÉGICO PARA A REDE DE HOSPITAIS UNIVERSITÁRIOS, GERIDA PELA EBSERH.

Ricardo Fernando Arrais

Mestre em Pediatria e Doutor em Medicina (Endocrinologia) – UNIFESP

Professor Associado – Departamento de Pediatria UFRN

Coordenador da Unidade de Endocrinologia Pediátrica e da Residência, Especialização e Aperfeiçoamento em
Endocrinologia Pediátrica

Coordenador local da Telemedicina – DPEDI/UFRN

Edwar Barbosa Couto

Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Gestão e Inovação em Saúde – UFRN

Graduado em Tecnologia em Radiologia – CEFET-MG

Especialista em Ressonância Magnética – AVM

Tecnólogo em Radiologia no HC-UFMG

RESUMO

As instituições de saúde atualmente geram um grande volume de dados que, impulsionado pelo constante avanço tecnológico, aumenta gradativamente. Torna-se um imenso desafio armazenar e gerir toda informação produzida. Nos centros de diagnóstico por imagem (CDI), onde um simples estudo tomográfico de tórax é capaz de produzir milhares de imagens, esse problema fica ainda mais evidente. A Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (Ebserh) é responsável pelo gerenciamento de uma rede, em expansão, que atualmente conta com 39 hospitais universitários e possui uma enorme capacidade de realização de exames de diagnóstico por imagem. Dada a missão da Ebserh de prestar atenção à saúde de excelência e fornecer um cenário de prática adequado ao ensino e à pesquisa, os dados gerados por essa rede passam a ter uma demanda heterogênea de uso, envolvendo: pacientes,



profissionais, docentes e discentes. O modelo de gerenciamento de imagens médicas amplamente conhecido nos CDI é o *Picture Archiving and Communication System* (PACS), que tende a manter um modelo de armazenamento local, o que limita o potencial de uma rede de hospitais universitários. Para a Ebserh, a adoção de um modelo de arquivamento e compartilhamento de imagens médicas que seja capaz de conectar profissionais, centralizar decisões e proporcionar uma base de sustentação para várias inovações em tecnologia de informação e comunicação (TIC) para saúde é um passo estratégico.

Palavras-chave: Cloud Computing. Pacs. Teleradiology.

1 CONTEXTUALIZAÇÃO

É enorme a quantidade de informação produzida no mundo hoje. A interação de pessoas com dispositivos eletrônicos gera dados constantemente, seja uma selfie, um comentário, informações sobre trânsito, clima, lugares, entre outros. As informações produzidas podem ainda ser compartilhadas e difundidas gerando mais dados. Pode se dizer que todas as pessoas conectadas à internet são produtoras de conteúdo.

Surge uma preocupação comum aos usuários da internet: Como guardar toda essa informação produzida, poder acessá-la e compartilhá-la de maneira fácil e rápida sempre que desejável? É fácil perceber que o investimento direto em equipamentos com maior capacidade de armazenamento como um celular novo, por exemplo, é uma saída dispendiosa e com resultado limitado, uma vez que mais conteúdo será produzido demandando mais espaço em breve.

Serviços de computação em nuvem surgem como solução ao gerenciamento de dados e passam a integrar o cotidiano das pessoas permitindo tarefas como: recuperar uma foto de dois anos atrás, importar uma agenda de contatos para um



novo dispositivo, pesquisar histórico de conversas, assistir um filme ou escutar uma música de forma continuada em diferentes equipamentos. Contudo, apesar de toda conectividade presente no cotidiano das pessoas, quando observamos o compartilhamento da informação como ferramenta de melhora nos serviços prestados à população, sobretudo na área de diagnóstico por imagem, chegamos à conclusão que existe um longo caminho a ser trilhado.

Pacientes que perdem seus exames, serviços que não conseguem disponibilizar os dados por longos períodos, médicos que não conseguem acessar exames fora de suas unidades de trabalho, pessoas que se deslocam grandes distâncias para retirar um resultado. Essas são situações comuns que têm forte impacto na qualidade e nos custos dos serviços prestados pelos CDI. Assim, o acesso fácil, rápido e onipresente proporcionado pela computação em nuvem pode contribuir para mudar essa realidade.

2 CETIC.BR

O Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (CETIC.BR) em sua pesquisa TIC Saúde 2015, realizada de 2014 a 2015, entrevistou médicos, enfermeiros e gestores de instituições de saúde públicas e privadas no Brasil; traçou um panorama da disponibilidade, do uso e do compartilhamento da informação nos serviços de saúde. Assim, podemos observar a situação dos CDI, como mostram os dados a seguir (CETIC, 2017):

- 78% dos estabelecimentos de saúde conectados à internet possuem dados cadastrais, disponíveis eletronicamente, dos pacientes, contudo apenas 20% possuem imagens radiológicas; se considerarmos somente o setor público, esse número cai para 14%.
- 24% dos estabelecimentos possuem recursos de envio e recebimento de imagens disponíveis em seus sistemas; no setor público, o número é 16%.
- Somente 8% dos médicos entrevistados são capazes de enviar ou receber resultados de exames de imagem de seus pacientes para outros



estabelecimentos; 91% afirmam não ter essa tecnologia disponível e apenas 1% alega possuir o recurso e não utilizar.

- Apenas 32% dos estabelecimentos privados e 17% dos públicos oferecem algum tipo de visualização de resultados de exames via internet a seus pacientes.

A situação no setor público é a mais preocupante, pois, mesmo considerando um ambiente favorável onde médicos tenham acesso a um sistema de informação implementado, somente 33% tem acesso às imagens dos exames radiológicos, número muito inferior ao privado, que alcança 79%, nesse cenário, segundo a mesma pesquisa.

A Cetic.br também realizou um levantamento sobre as barreiras encontradas pelos estabelecimentos quanto ao uso e à implementação de sistemas eletrônicos de tecnologia da informação (TI). No setor público, 86% apontaram a falta de investimento em TI uma barreira e 81% destacam ainda a falta de prioridade por parte das políticas públicas governamentais.

3 EBSERH

Desde 2010, por meio do Programa Nacional de Reestruturação dos Hospitais Universitários Federais (Rehuf), criado pelo Decreto nº 7.082, foram adotadas medidas que contemplam a reestruturação física e tecnológica das unidades, com a modernização do parque tecnológico; a revisão do financiamento da rede, com aumento progressivo do orçamento destinado às instituições; a melhoria dos processos de gestão; a recuperação do quadro de recursos humanos dos hospitais e o aprimoramento das atividades hospitalares vinculadas ao ensino, pesquisa e extensão, bem como à assistência à saúde.

Com a finalidade de dar prosseguimento ao processo de recuperação dos hospitais universitários federais, foi criada, em 2011, por meio da Lei nº 12.550, a Ebserh, uma empresa pública vinculada ao Ministério da Educação. Com isso, a empresa passa a ser o órgão do MEC responsável pela gestão do Programa de Reestruturação e que, por meio de contrato firmado com as universidades federais que assim optarem,

atuará no sentido de modernizar a gestão dos hospitais universitários federais, preservando e reforçando o papel estratégico desempenhado por essas unidades de centros de formação de profissionais na área da saúde e de prestação de assistência à saúde da população integralmente no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS). (Ebserh, 2017)

Atualmente, a Ebserh é responsável pela gestão de 39 hospitais universitários distribuídos por vários estados da união, formando a maior rede de hospitais do país, como mostra a Figura 1.



Figura 1 – Mapa Hospitais Federais (EBSERH, 2017).
 Fonte: Próprio autor.

Com a missão de aprimorar a gestão dos Hospitais Universitários Federais, prestar atenção à saúde de excelência e fornecer um cenário de prática adequado ao ensino e à pesquisa para docente e discentes (EBSERH, 2017). A Ebserh apresentou seu mapa estratégico para o período 2017-2021 (Figura 2), no qual fica evidente a preocupação da instituição em implementar soluções de tecnologia da informação que proporcionem uma melhora na qualidade da atenção à saúde e das condições dos HU como um cenário de ensino e pesquisa.



É necessário considerar que a rede de Hospitais Universitários contratualizados com a instituição possui caráter heterogêneo. Cada entidade dessa rede encontra-se em um estágio de maturação singular e possui demandas tecnológicas próprias.

A escolha de modelos sustentáveis, escaláveis e que possam atender às necessidades de uma rede passa a ser uma decisão estratégica para Ebserh. Nesse contexto, estão os centros de diagnóstico por imagem dos HU, cada um com uma infraestrutura própria e necessidades específicas.

Considerando o volume de informação produzida pelos CDI, fica clara a necessidade de uma política de gerenciamento e distribuição dessa informação, alinhada com a política da instituição de promover a saúde, o ensino e a pesquisa.



Figura 2 – Mapa Estratégico Ebserh 2017-2021 (EBSE RH, 2017).
Fonte: Próprio autor.

4 METODOLOGIA



Realizou-se uma revisão sistemática da literatura, com o objetivo de buscar experiências bem-sucedidas e estudos que explorassem o uso da computação em nuvem como ferramenta de inovação nas tecnologias de informação e comunicação (TIC) em saúde, sobretudo nos centros de diagnóstico por imagem.

Foram utilizadas para a pesquisa as bases de dados: LILACS, SCOPUS, SCIELO, MEDLINE, EMBASE. A pesquisa foi executada entre outubro e novembro de 2017 empregando como descritores: **Cloud Computing, Pacs, Teleradiology**.

Os descritores foram associados conforme desfechos de interesse, sendo selecionados artigos a partir de 2010, publicados em português, espanhol e inglês. Os artigos escolhidos deveriam atender também aos seguintes critérios de inclusão:

- Aplicabilidade do estudo no contexto de uma rede de hospitais universitários.
- Estar em consonância com políticas de segurança de dados.
- Apresentar impacto na melhoria do serviço prestado pelos centros de diagnóstico por imagem.

Concomitantemente ao material selecionado nas bases de dados citadas, utilizou-se como apoio normas, manuais técnicos e dados de organizações com íntima ligação com o tema proposto, tais como: HIMSS, WHO, CETIC, Ebserh.

5 MODELO VIGENTE (PACS)

As instituições de saúde em todo o mundo adotaram os sistemas de arquivamento e comunicação de imagens (PACS) utilizando o padrão *Digital Imaging Communication in Medicine* (DICOM) para troca de dados (SILVA et al., 2013).

O PACS é uma tecnologia avançada, sendo usada clinicamente em todos os setores de prestadores de cuidados de saúde, e sua contribuição para a prática médica, revolucionária para um melhor atendimento ao paciente não pode ser subestimada (HUANG, 2011).

O número de imagens médicas está aumentando, bem como a necessidade de recuperação e replicação dessas imagens, superando a infraestrutura relacionada aos serviços de saúde (YANG et al., 2015).

Os PACS atuais são incapazes de fornecer serviços que atendam às necessidades de conectividade e troca de informações. A Figura 3 mostra um modelo tradicional de arquivamento de imagens médicas.

À medida que o PACS está fundido à era da informática de imagem, seu papel dominante está sendo deslocado de uma posição de tecnologia pioneira para se tornar a pedra fundamental para nutrir o conceito de registros eletrônicos de pacientes com distribuição de imagem, o que seria a próxima onda de avanço na prestação de cuidados de saúde usando as TIC (tecnologia de informação e comunicação) (HUANG, 2011).

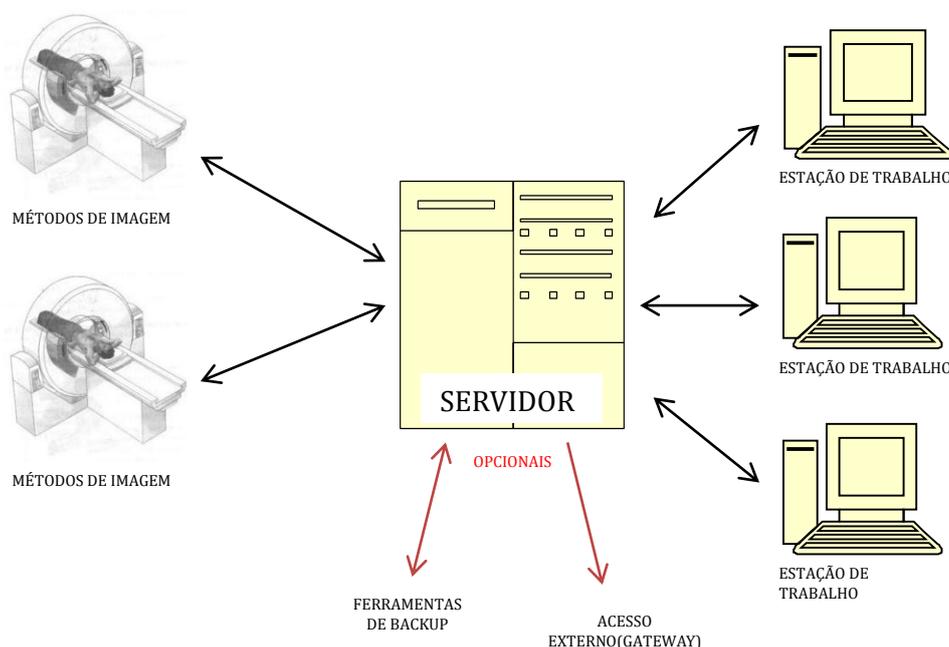


Figura 3 – Arquitetura de um sistema PACS com Gateway de Internet e Servidores de Backup.

Fonte: Próprio autor.

6 COMPUTAÇÃO EM NUVEM – O PRÓXIMO PASSO



Os ambientes de trabalho colaborativo aumentaram muito nos cuidados à saúde na última década. Essa tendência mudou os procedimentos nas instituições, uma vez que o intercâmbio de dados médicos entre centros de promoção da saúde tornou-se comum em várias modalidades.

O atendimento qualificado ao paciente requer acesso eficiente a todas as informações relevantes. Apesar do estado avançado da tecnologia, as instituições de saúde ainda não perceberam todo o potencial dos sistemas informatizados para reduzir erros médicos, bem como melhorar a eficiência e qualidade geral dos cuidados clínicos. Fazer isso exige uma estrutura para o compartilhamento de informações que atenda às necessidades dos prestadores de serviço, dos pacientes e das instituições que compõem os sistemas de saúde (IHE, 2017).

A telerradiologia é uma das áreas cooperativas mais importantes em medicina. É um subconjunto da telemedicina, usado principalmente quando os centros médicos não possuem especialistas de determinadas áreas, e faz uso de serviços terceirizados, incluindo relatórios de exames. Em alguns casos, existem clínicas rurais, hospitais comunitários ou pequenos centros que dispõem de técnicos e dispositivos de aquisição para realizar exames de modalidades específicas, como tomografia computadorizada (TC) ou ressonância magnética (MR). No entanto, esses centros não têm mão de obra especializada suficiente para interpretar todos esses exames. Além disso, a disponibilidade de telerradiologia facilita a obtenção de uma segunda opinião, que em alguns casos pode ser muito importante. Outro aspecto significativo é a redução do tempo de ciclo de leitura de um exame desde sua aquisição até o relatório concluído. Contudo, a comunicação em um domínio mais amplo de instituições médicas independentes não está bem padronizada (SILVA et al., 2013).

A computação em nuvem é amplamente utilizada para compartilhar arquivos pela internet e permitir que os usuários se comuniquem usando infraestruturas externas. Existe um grande interesse na indústria de TI na migração de serviços para plataformas de nuvem na internet (HAJJAT et al., 2010).



A tendência atual é incluir vários dispositivos inteligentes, como *smartphones* e *tablets*, na configuração de sistemas hospitalares (YANG et al., 2015). Existem inúmeras interfaces para muitos sistemas diferentes, o que torna um desafio facilitar a comunicação entre os vários subsistemas, permitindo o compartilhamento de informações médicas não só entre diferentes departamentos, mas também entre diferentes hospitais. Por essa razão, a troca de informações médicas por meio de ambientes baseados em nuvem obtém interesse substancial (WANG et al., 2010; WANG; CHEN; HUANG, 2011).

Ambientes baseados em nuvem são uma nova maneira de fornecer recursos e serviços de computação. Eles têm grande potencial para melhorar a gestão e os cuidados, além de beneficiar a pesquisa e impulsionar a tecnologia da informação e comunicação na saúde. Assim, a adoção da computação em nuvem traz oportunidades de melhorias no gerenciamento, segurança, tecnologia e nas políticas éticas e legais no uso de dados, tais como (KUO, 2011):

- Menor custo de implantação na infraestrutura de TI;
- Recursos sob demanda;
- Custos atrelados ao uso;
- Redução dos custos de manutenção da estrutura de TI;
- Escalabilidade e flexibilidade da estrutura;
- Avanço nas políticas de “greencomputing”;
- Mais recursos para proteção dos dados;
- Fortalecimento da resiliência dos dados;
- Criação de diretrizes e tecnologias, permitindo a construção de plataformas confiáveis;
 - Fomento de políticas governamentais para proteção de dados e privacidade;
 - Compromissos do provedor para proteger os dados e a privacidade do cliente.

Muitos gerentes e especialistas acreditam que a adoção de serviços em nuvem pode melhorar os serviços de saúde, beneficiar a pesquisa e mudar a face da

tecnologia da informação em saúde (KUROKI, 2011). A figura 4 propõe um modelo baseado em nuvem, capaz de amplificar as funcionalidades dos PACS tradicionais, entregando a um número maior de usuários recursos os quais antes eram limitados ou inexistentes.

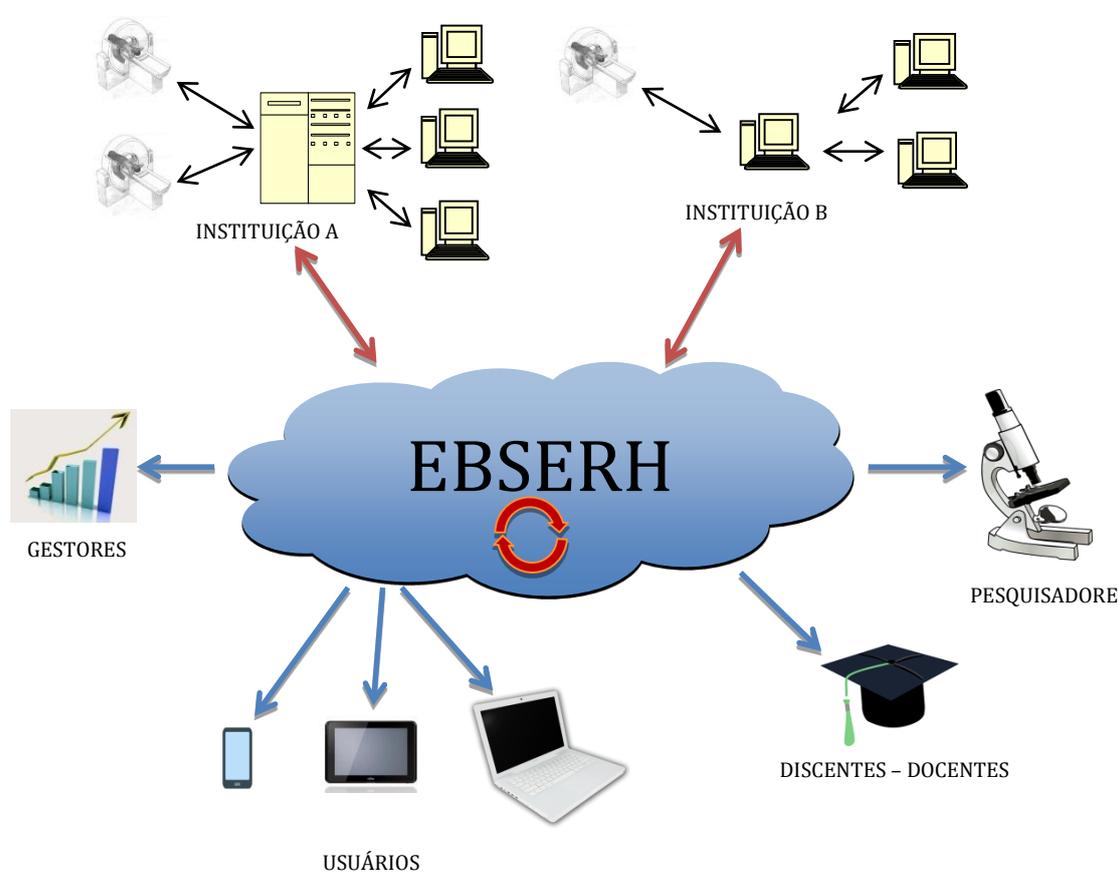


Figura 4 – Arquitetura de um sistema PACS integrado à nuvem.
Fonte: Próprio autor

Plataformas em nuvem surgem como alternativa de acesso a aplicações e dados com infraestrutura mínima dentro das instituições médicas (RIMAL; CHOI; LUMB, 2009). Os centros de dados locais são caros para os centros de saúde e a computação em nuvem também terceiriza essas responsabilidades. De fato, o mercado está mudando e existem novos paradigmas para implantar aplicativos e armazenar informações, que estão sempre disponíveis na internet. Desse modo,



acredita-se que soluções médicas também adotarão esses novos modelos para melhorar seus processos de negócios (SILVA et al., 2013). É flagrante a necessidade de adoção de um plano de gestão das imagens para instituições multicêntricas.

A estratégia de gerenciamento de imagens é um roteiro com governança que define a abordagem, os serviços suportados, os formatos de dados e os métodos de aquisição, fornecendo uma infraestrutura subjacente para armazenar, indexar e acessar as imagens quando e onde elas são necessárias (Bronkalla, 2016). Os modelos de governança variam entre as organizações com base em seu tamanho, distribuição geográfica, armazenamento atual de imagens, tecnologia de distribuição e amplitude das especialidades praticadas nas instalações (ROTH; LANNUM; JOSEPH, 2016).

7 CONCLUSÃO

No mundo conectado, o gerenciamento de dados passa a integrar o cotidiano das pessoas, estando presente em atividades corriqueiras e sendo idealmente centrado e disponível ao próprio usuário. Contudo, quando analisamos o cenário dos serviços prestados em saúde, principalmente o setor público, observamos a carência de políticas direcionadas às Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs).

A Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares tem como missão aprimorar a gestão dos Hospitais Universitários Federais, disponibilizar atenção à saúde de excelência e fornecer um cenário de prática adequado ao ensino e à pesquisa. Ela assume essa responsabilidade através do seu plano estratégico 2017-2021, o qual consiste em programar soluções de TIC para a gestão de sua rede.

Os Centros de Diagnóstico por Imagem dos Hospitais Universitários necessitam de atenção especial devido ao volume de dados produzido, bem como pela diversidade do seu uso. Esses dados devem ser disponibilizados de maneiras distintas aos profissionais, pacientes, docentes e discentes.



Dessa forma, uma política de gerenciamento das imagens médicas adequada à Ebserh proporcionará uma estrutura mais homogênea de recursos aos CDIs de suas unidades, centralizando decisões, implementando recursos sustentáveis e escaláveis e atendendo às necessidades da rede de HUs.

Reitera-se, assim, que o conceito de PACS em nuvem representa um passo estratégico no gerenciamento de imagens médicas para a Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares, sendo fundamental a adoção de medidas que viabilizem sua implantação.

REFERÊNCIAS

BRONKALLA, M. D. Technical Challenges of Enterprise Imaging: HIMSS-SIIM Collaborative White Paper. **Journal of Digital Imaging**, 2016.

CENTRO DE ESTUDOS SOBRE AS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E DA COMUNICAÇÃO - CETIC. **Cetic.br**. 2010. Disponível em: <<http://cetic.br/tics/saude/2015/estabelecimentos/>>. Acesso em: 11 dez. 2017.

EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES - **EBSERH**. MAPA ESTRATÉGICO EBSERH 2017-2021. Disponível em: <<http://www.ebserh.gov.br/pt/web/portal-ebserh/mapa-estrategico>>. Acesso em: 16 out. 2017.

HAJJAT, M. et al. Cloudward Bound : Planning for Beneficial Migration of Enterprise Applications to the Cloud. **ACM SIGCOMM Computer Communication Review**, v. 40, n. 4, p. 243-254, 2010.

HUANG, H. K. Short history of PACS. Part I: USA. **European Journal of Radiology**, v. 78, p. 163-176, 2011.

INTEGRATING THE HEALTHCARE ENTERPRISE - IHE. **WHAT IS IHE?**. Disponível em: <https://www.ihe.net/about_ihe/faq/#What_is_IHE?>. Acesso em 7 nov. 2017.

KUO, A. M. H. Opportunities and Challenges of Cloud Computing to Improve Health Care Services. **Journal of Medical Internet Research**, v. 13, n. 3, p. 67, 21 set. 2011.

RIMAL, B. P.; CHOI, E.; LUMB, I. A taxonomy and survey of cloud computing systems. **NCM 2009 - 5th International Joint Conference on INC, IMS, and IDC**, p. 44-51, 2009.



ROTH, C. J.; LANNUM, L. M.; JOSEPH, C. L. Enterprise Imaging Governance: HIMSS-SIIM Collaborative White Paper Introduction: What Is Enterprise Imaging Governance? **Journal of Digital Imaging**, 2016.

SILVA, L. A. B. et al. DICOM relay over the cloud. **Int J CARS**, v. 8, p. 323-333, 2013.

WANG, L. et al. Provide Virtual Distributed Environments for Grid computing on demand. **Advances in Engineering Software**, v. 41, n. 2, p. 213-219, 2010.

WANG, L.; CHEN, D.; HUANG, F. Virtual workflow system for distributed collaborative scientific applications on Grids. **Computers and Electrical Engineering**, v. 37, n. 3, p. 300-310, 2011.

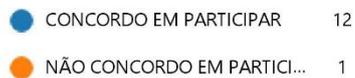
YANG, C.T. et al. Accessing medical image file with co-allocation HDFS in cloud. **Future Generation Computer Systems**, v. 4344, p. 61-73, 2015.



ANEXO E

22/09/2018

Microsoft Forms





22/09/2018

Microsoft Forms

2. Selecione o Hospital Universitário.

<input type="radio"/>	HUPAA-UFAL	0
<input type="radio"/>	HUGV-UFAM	0
<input type="radio"/>	HC - UFMG	1
<input type="radio"/>	HUPES-UFBA	0
<input type="radio"/>	MCO-UFBA	0
<input type="radio"/>	MEAC-UFC	1
<input type="radio"/>	HUWC-UFC	1
<input type="radio"/>	HUB-UNB	0
<input type="radio"/>	HUCAM-UFES	0
<input type="radio"/>	HC-UFG	0
<input type="radio"/>	HU-UFMA	0
<input type="radio"/>	HC-UFTM	1
<input type="radio"/>	HU-UFJF	1
<input type="radio"/>	HU-UFGD	0
<input type="radio"/>	HUMAP-UFMS	1
<input type="radio"/>	HUJM-UFTM	1
<input type="radio"/>	HULW-UFPB	0
<input type="radio"/>	HU-UNIVASF	1
<input type="radio"/>	HC-UFPE	0
<input type="radio"/>	HU-UFPI	0
<input type="radio"/>	CHC-UFPR (HCPR)	0
<input type="radio"/>	CHC-UFPR (MVFA)	0
<input type="radio"/>	HUAB - UFRN	0
<input type="radio"/>	HUOL - UFRN	1
<input type="radio"/>	MEJC - UFRN	1
<input type="radio"/>	HUSM - UFMS	1
<input type="radio"/>	HE - UFPel	0
<input type="radio"/>	HU - UFS	0
<input type="radio"/>	HU - UFSCar	1
<input type="radio"/>	UFT - HDT	0
<input type="radio"/>	HUAC	0





22/09/2018

Microsoft Forms

 HUJB	0
 HUBFS	0
 HUJBB	0
 HMRCJ	0
 HUSC	0
 HR Lagarto	0

3. O serviço realiza exames de RX ?

 SIM	11
 NÃO	1



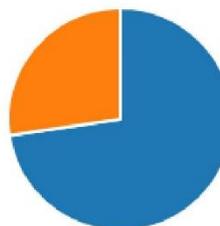
4. Número total de equipamentos de RX?

11
Respostas

Respostas Mais Recentes
"3"
"4"

5. Os equipamentos são digitais (CR/DR)?

 SIM, todos.	8
 Parcialmente, existem digitais e...	3
 NÃO	0



6. Média aproximada de exames de RX / mês ?

11
Respostas

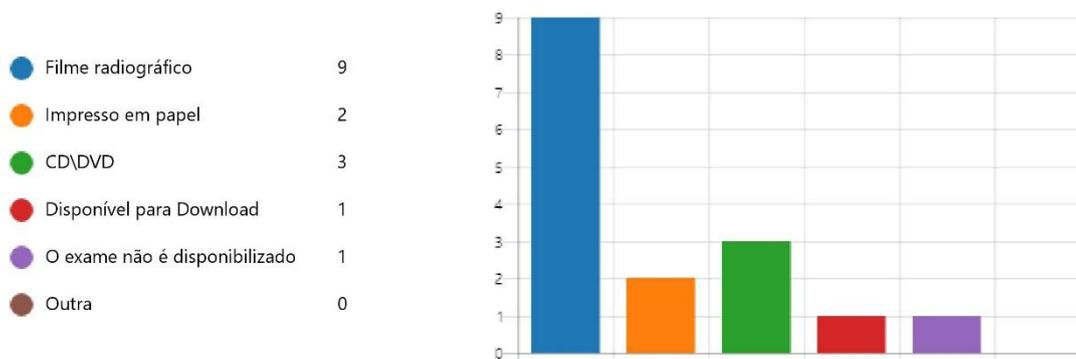
Respostas Mais Recentes
"2000"
"220"



22/09/2018

Microsoft Forms

7. Os exames de RX são disponibilizados aos pacientes em quais mídias?



8. O serviço realiza exames de Mamografia ?

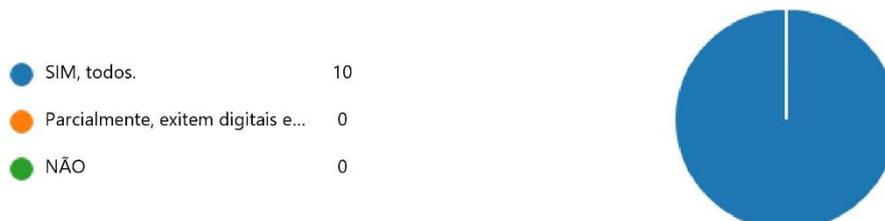


9. Número total de equipamentos de Mamografia?

10
Respostas

Respostas Mais Recentes
"7"
"7"

10. Os equipamentos são digitais (CR ou DR)?





22/09/2018

Microsoft Forms

11. Média aproximada de exames de Mamografia / mês ?

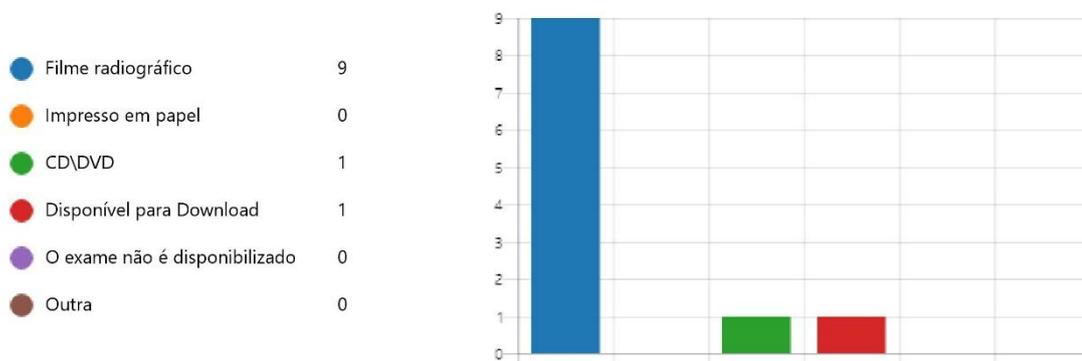
10
Respostas

Respostas Mais Recentes

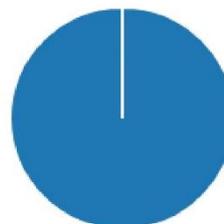
"40"

"270"

12. Os exames de Mamografia são disponibilizados aos pacientes em quais mídias?



13. O serviço realiza exames de Ultrassonografia (US)?



14. Número total de equipamentos de US?

12
Respostas

Respostas Mais Recentes

"2"

"8"



22/09/2018

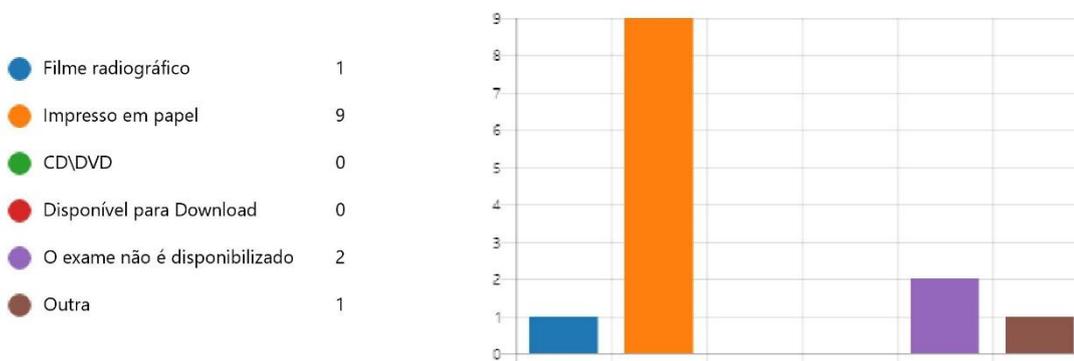
Microsoft Forms

15. Média aproximada de exames de US / mês ?

12
Respostas

Respostas Mais Recentes
"270"
"1000"

16. Os exames de US são disponibilizados aos pacientes em quais mídias?



17. O serviço realiza exames de Tomografia Computadorizada (TC)?



18. Número total de equipamentos de TC?

10
Respostas

Respostas Mais Recentes
"7"



22/09/2018

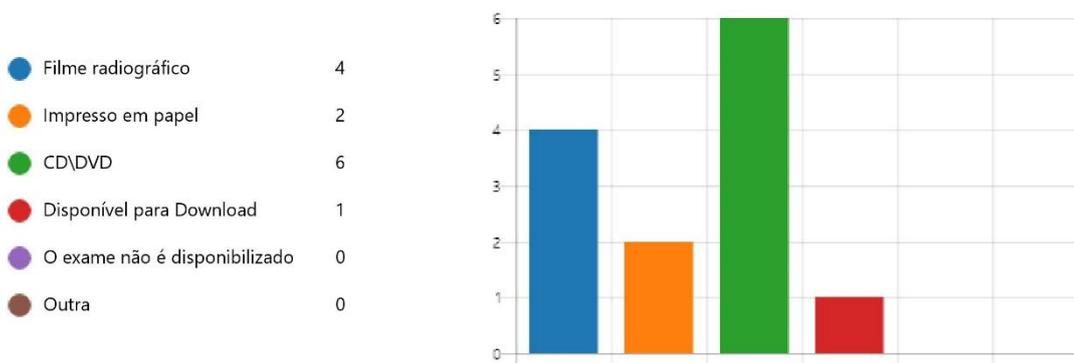
Microsoft Forms

19. Média aproximada de exames de TC / mês ?

10
Respostas

Respostas Mais Recentes
"320"

20. Os exames de TC são disponibilizados aos pacientes em quais mídias?



21. O serviço realiza exames de Ressonância Magnética (RM)?



22. Número total de equipamentos de RM?

5
Respostas

Respostas Mais Recentes



22/09/2018

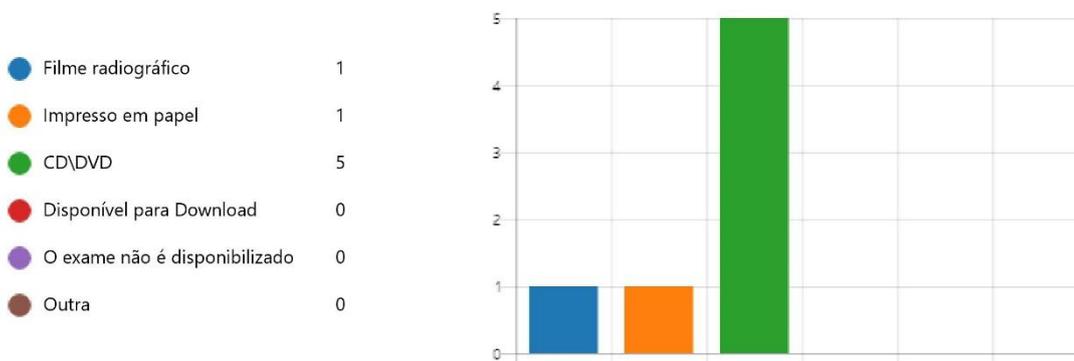
Microsoft Forms

23. Média aproximada de exames de RM / mês ?

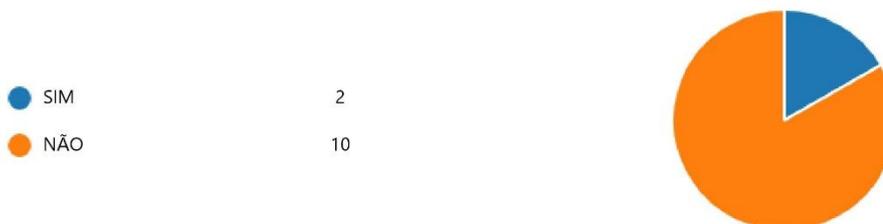
5
Respostas

Respostas Mais Recentes

24. Os exames de RM são disponibilizados aos pacientes em quais mídias?



25. O serviço realiza exames de Medicina Nuclear (MN)?



26. Número total de equipamentos de MN?

2
Respostas

Respostas Mais Recentes



22/09/2018

Microsoft Forms

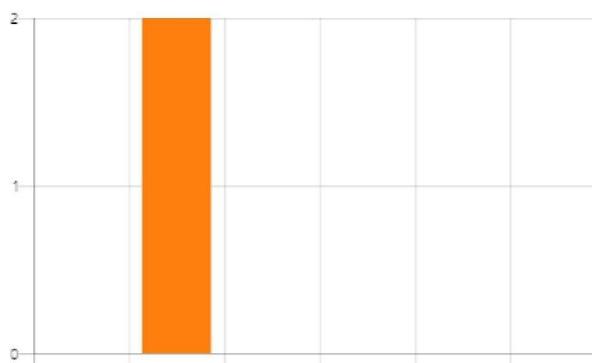
27. Média aproximada de exames de MN / mês ?

2
Respostas

Respostas Mais Recentes

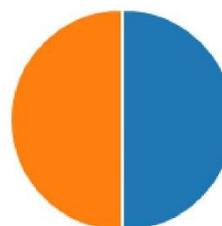
28. Os exames de MN são disponibilizados aos pacientes em quais mídias?

 Filme radiográfico	0
 Impresso em papel	2
 CD\DVD	0
 Disponível para Download	0
 O exame não é disponibilizado	0
 Outra	0



29. O serviço realiza exames/procedimentos em Hemodinâmica ?

 SIM	6
 NÃO	6



30. Número total de equipamentos de Hemodinâmica?

6
Respostas

Respostas Mais Recentes



22/09/2018

Microsoft Forms

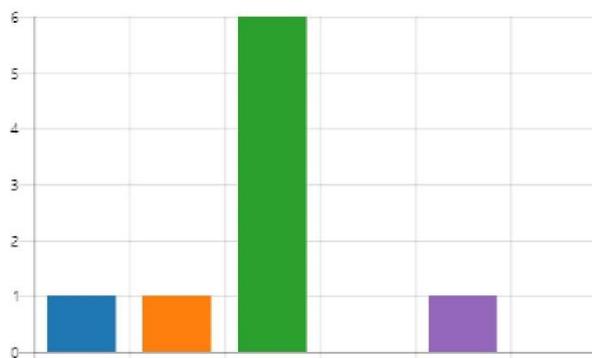
31. Média aproximada de exames/procedimentos em Hemodinâmica / mês ?

6
Respostas

Respostas Mais Recentes

32. Os exames/procedimentos em Hemodinâmica são disponibilizados aos pacientes em quais mídias?

Filme radiográfico	1
Impresso em papel	1
CD\DVD	6
Disponível para Download	0
O exame não é disponibilizado	1
Outra	0



33. O serviço realiza exames de PET-CT ?

SIM	0
NÃO	12



34. Número total de equipamentos de PET-CT?

0
Respostas

Respostas Mais Recentes



22/09/2018

Microsoft Forms

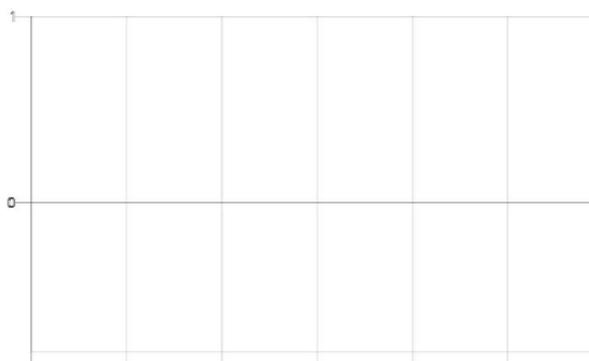
35. Média aproximada de exames de PET-CT / mês ?

0
Respostas

Respostas Mais Recentes

36. Os exames de PET-CT são disponibilizados aos pacientes em quais mídias?

- Filme radiográfico 0
- Impresso em papel 0
- CD\DVD 0
- Disponível para Download 0
- O exame não é disponibilizado 0
- Outra 0



37. Qual o número de Radiologistas no Serviço de Diagnostico por Imagem?

12
Respostas

Respostas Mais Recentes

"3"

"3"

38. Qual o número de residentes em Radiologia ?

12
Respostas

Respostas Mais Recentes

"0"

"2"

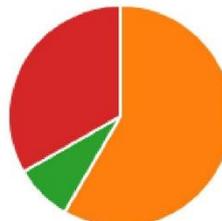


22/09/2018

Microsoft Forms

39. Como classificaria a estrutura do serviço em relação a segurança/arquivamento dos dados obtidos pelos métodos de diagnóstico por imagem?

Ótima	0
Boa	7
Regular	1
Insatisfatória	4



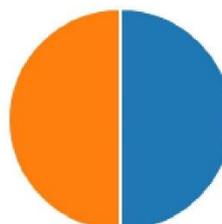
40. Como classificaria a estrutura do serviço em relação acesso/distribuição dos dados obtidos pelos métodos de diagnóstico por imagem?

Ótima	1
Boa	4
Regular	5
Insatisfatória	2



41. O serviço de diagnóstico por imagem possui sistema de arquivamento de imagens médicas (PACS)?

SIM	6
NÃO	6



42. Qual o modelo de arquivamento de imagens médicas (PACS) disponível na instituição?

6
Respostas

Respostas Mais Recentes

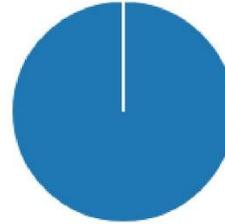


22/09/2018

Microsoft Forms

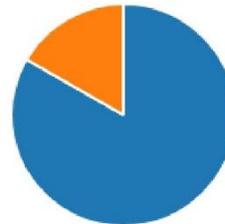
43. É realizado backup das imagens arquivadas no PACS?

<input type="radio"/> SIM	6
<input type="radio"/> NÃO	0
<input type="radio"/> NÃO SEI DETERMINAR	0



44. Qual a periodicidade do Backup?

<input type="radio"/> Diária	5
<input type="radio"/> Semanal	1
<input type="radio"/> Mensal	0
<input type="radio"/> Anual	0
<input type="radio"/> Outra	0



45. Descreva brevemente o processo de BACKUP realizado.

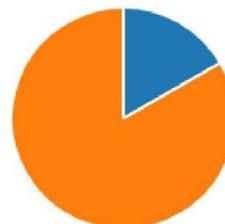
5

Respostas

Respostas Mais Recentes

46. Existe algum custo adicional (serviço terceirizado e/ou contrato de manutenção) no PACS ou backup das imagens?

<input type="radio"/> SIM	1
<input type="radio"/> NÃO	5





22/09/2018

Microsoft Forms

47. Descreva/quantifique brevemente o custo adicional no PACS ou backup?

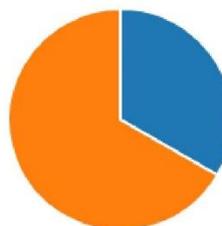
1

Respostas

Respostas Mais Recentes

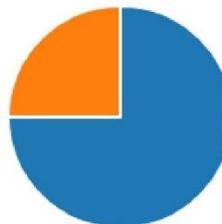
48. Médicos vinculados ao Hospital Universitário tem ACESSO REMOTO as imagens produzidas pelo serviço de diagnóstico por imagem?

● SIM	4
● NÃO	8



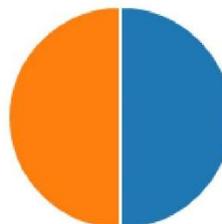
49. O acesso dos médicos as imagens é validado através de login e senha?

● SIM	3
● NÃO	1



50. As imagens produzidas pelo serviço de diagnóstico por imagem são disponibilizadas para estudantes vinculados a universidade ?

● SIM	6
● NÃO	6

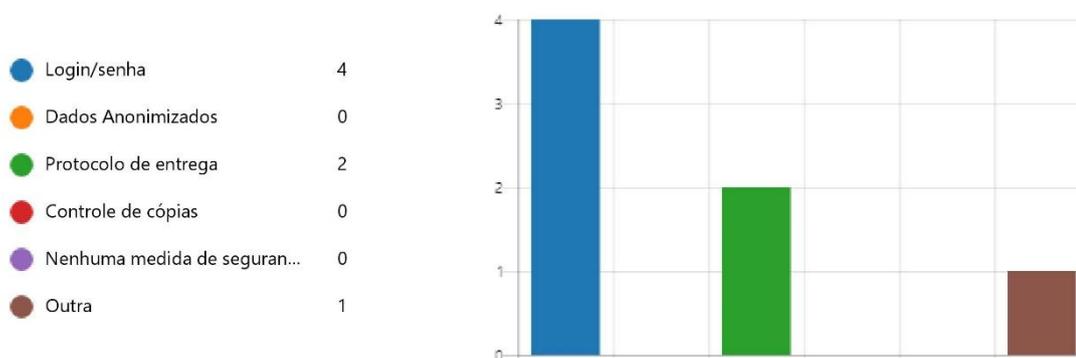




22/09/2018

Microsoft Forms

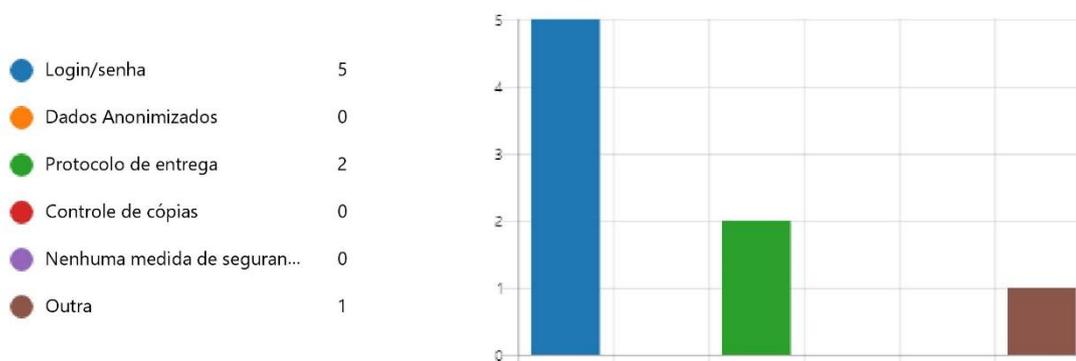
51. Quais são as medidas de segurança na distribuição das imagens aos estudantes?



52. As imagens produzidas pelo CDI são disponibilizadas para pesquisadores vinculados ao Hospital Universitário?



53. Quais são as medidas de segurança na distribuição das imagens aos pesquisadores?





UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO E INOVAÇÃO EM SAÚDE



22/09/2018

Microsoft Forms

54. Gostaria de relatar algum problema no gerenciamento, distribuição e/ou acesso das imagens produzidas não contemplado por este questionário?

8

Respostas

Respostas Mais Recentes

"O número de radiologista no serviço é de 3, entretanto há um médico...

"Dispomos de um PACS improvisado, mas estamos em conjunto com ...