

A Produção do Conhecimento na Engenharia Biomédica

Nayara Araújo Cardoso
Renan Rhonalty Rocha
Maria Vitória Laurindo
(Organizadores)

 **Atena**
Editora
Ano 2019

Nayara Araújo Cardoso
Renan Rhonalty Rocha
Maria Vitória Laurindo
(Organizadores)

A Produção do Conhecimento na Engenharia Biomédica

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Executiva: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Geraldo Alves
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

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

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

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

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof.^a Dr.^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof.^a Dr.^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof.^a Dr.^a Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof.^a Dr.^a Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof.^a Dr.^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

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

Conselho Técnico Científico

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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
P964	A produção do conhecimento na engenharia biomédica [recurso eletrônico] / Organizadores Nayara Araújo Cardoso, Renan Rhonalty Rocha, Maria Vitória Laurindo. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-382-8 DOI 10.22533/at.ed.828190106 1. Biomedicina – Pesquisa – Brasil. 2. Robótica. I. Cardoso, Nayara Araújo. II. Rocha, Renan Rhonalty. III. Laurindo, Maria Vitória. CDD 610
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “A Produção do Conhecimento na Engenharia Biomédica” consiste em um livro de publicação da Atena Editora, com 21 capítulos em volume único, nos quais apresentam estratégias para as técnicas e tecnologias na produção de trabalho em saúde.

As Tecnologias em Saúde é um processo abrangente, por meio do qual são avaliados os impactos clínicos, sociais e econômicos das tecnologias em saúde, levando-se em consideração aspectos como eficácia, efetividade, segurança, custos, custo-efetividade, entre outros, a mesma deve ser compreendida como conjunto de ferramentas, entre elas as ações de trabalho, que põem em movimento uma ação transformadora da natureza. Desse modo, além dos equipamentos, devem ser incluídos os conhecimentos e ações necessárias para operá-los: o saber e seus procedimentos.

Entretanto, o sentido contemporâneo de tecnologia, portanto, diz respeito aos recursos materiais e imateriais dos atos técnicos e dos processos de trabalho, sem, contudo, fundir estas duas dimensões. Além disso, dado o grande desenvolvimento do saber técnico-científico dos dias atuais, este componente saber da tecnologia ganha qualidade estatuto social adicionais. Assim, novas tecnologias são lançadas no mercado todos os dias e com isso as demandas pela incorporação pelo sistema de saúde geradas pelas indústrias, pacientes e profissionais de saúde, têm crescido e continuará crescendo.

Com o intuito de colaborar com os dados já existentes na literatura, este volume traz atualizações sobre novas tecnologias que implementam melhores estratégias terapêuticas, que podem inovar o tratamento dos pacientes de um modo mais prático e resolutivo, assim esta obra é dedicada tanto à população de forma geral, quanto aos profissionais e estudantes da área da saúde. Dessa forma, os artigos apresentados neste volume abordam: aplicabilidade da robótica em terapia para reabilitação de pacientes com perdas de membros; jogo educativo para avaliação cognitivo-motor de deficientes intelectuais, avaliação da resposta da frequência cardíaca de adultos durante teste cardiopulmonar; tecnologias aplicadas à oftálmica como forma de melhorar a qualidade de vida; exposição à radiação ionizante em cirurgias ortopédicas; considerações sobre o espectro luminoso da descarga eletrocirúrgica; desenvolvimento de hidrogéis de quitosana associados a Ibuprofeno para liberação controlada; sistema de identificação de alimentos baseado em imagens de porções alimentares; a hemólise como fator interferente em parâmetros bioquímicos; planejamento em área estética de implante instalado tardiamente pós exodontia - relato de caso clínico e epidemiologia do Alzheimer.

Sendo assim, almejamos que este livro possa colaborar com informações relevantes aos estudantes e profissionais de saúde sobre diferentes tecnologias e técnicas aplicada à saúde, que podem ser usadas para aprimorar a prática profissional, e também para a população de forma geral, apresentando informações atuais sobre

técnicas e tecnologias aplicadas á saúde.

Nayara Araújo Cardoso

Renan Rhonalty Rocha

Maria Vitória Laurindo

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 1 **APLICABILIDADE DA TERAPIA ROBÓTICA NA REABILITAÇÃO EM PÓS-OPERATÓRIO DE ESOFAGECTOMIA**

Daniela Santana Polati da Silveira
Jéssica Peixoto de Araújo
Maria Lúcia Pedroso Lourenço
Pedro Melhado Trovo
Renata Carvalho Cardoso

DOI 10.22533/at.ed.8281901061

CAPÍTULO 2 5 **ADAPTAÇÃO DE UM PROJETO DE ROBÔ HUMANOIDE IMPRESSO EM 3D EM UMA PRÓTESE SENSORIAL DE MEMBRO SUPERIOR**

Gustavo Pasqua de Oliveira Celani
Roberto Luiz Assad Pinheiro
Mariana Brandão Silvério
Rani Sousa Alves
Elisa Rennó Carneiro Dester
Fabiano Valias de Carvalho

DOI 10.22533/at.ed.8281901062

CAPÍTULO 3 14 **MAO3D - PROTETIZAÇÃO E REABILITAÇÃO DE MEMBRO SUPERIOR ADULTO COM A TECNOLOGIA DE IMPRESSÃO 3D**

Maria Elizete Kunkel
Patrícia Bettiol Abe
Marcelo Pasqua
Israel Toledo Gonçalves
Lucas de Macedo Pinheiro
Sandra Maria Rodrigues

DOI 10.22533/at.ed.8281901063

CAPÍTULO 4 30 **SISTEMA COMPUTADORIZADO PARA APRESENTAR AS VARIAÇÕES NO CENTRO DE MASSA NO DISCO PROPRIOCEPTIVO DE FREEMAN**

André Roberto Fernandes da Silva
Antônio Vinícius de Moraes
Leandro Lazzareschi
Silvia Regina Matos da Silva Boschi
Terigi Augusto Scardovelli
Alessandro Pereira da Silva

DOI 10.22533/at.ed.8281901064

CAPÍTULO 5 40 **ESPECTROSCOPIA RAMAN APLICADA NA OBSERVAÇÃO DE PRINCÍPIO ATIVO DE REPELENTE DE INSETOS NA PELE**

Michele Marin da Costa
Landulfo Silveira Jr.
Renato Amaro Zângaro
Marcos Tadeu Tavares Pacheco
João Dias da Costa

DOI 10.22533/at.ed.8281901065

CAPÍTULO 6	54
AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO COGNITIVO-MOTOR DE DEFICIENTES INTELLECTUAIS COM JOGO EDUCATIVO	
Letícia Gonçalves Segatto Mariana Cardoso Melo	
DOI 10.22533/at.ed.8281901066	
CAPÍTULO 7	68
UM NOVO ALGORITMO DE EVOLUÇÃO DIFERENCIAL BASEADO EM SIMULATED ANNEALING PARA RECONSTRUÇÃO DE IMAGENS DE TOMOGRAFIA POR IMPEDÂNCIA ELÉTRICA	
Reiga Ramalho Ribeiro Priscila Dias Mendonça	
DOI 10.22533/at.ed.8281901067	
CAPÍTULO 8	79
SISTEMA BASEADO NA WEB DE ESPECIFICAÇÃO E COMPARAÇÃO TÉCNICA DE EQUIPAMENTOS MÉDICOS APLICADO EM RAIOS-X	
Walter Lima Ramirez Filho Lourdes Mattos Brasil	
DOI 10.22533/at.ed.8281901068	
CAPÍTULO 9	87
A NEW MEASURE TO EVALUATE SUBTHRESHOLD RESONANCE IN NEURONS	
Rodrigo Felipe de Oliveira Pena Vinicius Lima Cordeiro Cesar Augusto Celis Ceballos Renan Oliveira Shimoura Antônio Carlos Roque da Silva Filho	
DOI 10.22533/at.ed.8281901069	
CAPÍTULO 10	94
REPEATABILITY OF GAIT RANGES OF MOTION IN THE PRESENCE OF STROKE	
Vanessa Lucas dos Santos Gisele Francini Devetak Elisangela Ferretti Manffra	
DOI 10.22533/at.ed.82819010610	
CAPÍTULO 11	107
AVALIAÇÃO DA RESPOSTA DA FREQUÊNCIA CARDÍACA DE ADULTOS DURANTE TESTE CARDIOPULMONAR	
Elisângela de Andrade Aoyama Vera Regina Fernandes da Silva Paz Marília Miranda Forte Gomes	
DOI 10.22533/at.ed.82819010611	
CAPÍTULO 12	113
ASSISTIVE TECHNOLOGY OF OPHTHALMIC MEMBRANE OCCLUSIVE FROM NATURAL LATEX	
Jaqueline Alves Ribeiro Suéilia de Siqueira Rodrigues Fleury Rosa	
DOI 10.22533/at.ed.82819010612	

CAPÍTULO 13	121
VALORES DE EXTINÇÃO TOPOLÓGICOS PARA ANÁLISE DE QUALIDADE DE IMAGENS DE FUNDO DE OLHO	
Alexandre Gonçalves Silva Marina Silva Fouto Angélica Moises Arthur Rangel Arthur	
DOI 10.22533/at.ed.82819010613	
CAPÍTULO 14	131
EXPOSIÇÃO À RADIAÇÃO IONIZANTE EM CIRURGIAS ORTOPÉDICAS	
Celso Júnio Aguiar Mendonça Frieda Saicla Barros Bertoldo Schneider Júnior	
DOI 10.22533/at.ed.82819010614	
CAPÍTULO 15	141
CONSIDERAÇÕES SOBRE O ESPECTRO LUMINOSO DA DESCARGA ELETROCIRÚRGICA	
Elton Dias Junior Evaldo Ribeiro Bertoldo Schneider Junior	
DOI 10.22533/at.ed.82819010615	
CAPÍTULO 16	149
DESENVOLVIMENTO DE HIDROGÉIS DE QUITOSANA ASSOCIADOS A IBUPROFENO PARA LIBERAÇÃO CONTROLADA	
Amanda de Castro Juraski Sônia Maria Malmonge Nasser Ali Daghasanli Juliana Kelmy Macário Barboza Daguano	
DOI 10.22533/at.ed.82819010616	
CAPÍTULO 17	159
SISTEMA DE IDENTIFICAÇÃO DE ALIMENTOS BASEADO EM IMAGENS DE PORÇÕES ALIMENTARES	
Yuri Malinowsky Shiga Kristy Soraya Coelho Joao da Silva Dias Giselle Lopes Ferrari Ronque	
DOI 10.22533/at.ed.82819010617	
CAPÍTULO 18	169
A HEMÓLISE COMO FATOR INTERFERENTE EM PARÂMETROS BIOQUÍMICOS	
Luma Carolina Santos da Silva Graziéli Ferreira Carmargo Camilla Lazzaretti	
DOI 10.22533/at.ed.82819010618	

CAPÍTULO 19	177
DOENÇA DE ALZHEIMER: ESTIMATIVAS EM USUÁRIOS DO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE DO MUNICÍPIO DE OSÓRIO/RS	
Cristiano Serrano Tubelo Filho	
Gabriel Corteze Netto	
Camilla Lazzaretti	
DOI 10.22533/at.ed.82819010619	
CAPÍTULO 20	187
UPPER LIMB EXOSKELETON BY PNEUMATIC MUSCLES	
Filipe Loyola Lopes	
Larissa Guimarães Veríssimo	
Elton Silva de Moraes	
Raphael Sander de Souza Pereira	
Rani de Souza Alves	
DOI 10.22533/at.ed.82819010620	
CAPÍTULO 21	190
PLANEJAMENTO EM ÁREA ESTÉTICA DE IMPLANTE INSTALADO TARDIAMENTE PÓS EXODONTIA – RELATO DE CASO CLINICO	
Edith Umasi Ramos	
Luan Pier Benetti	
Luiz Gustavo Cavalcanti Bastos	
André Carlos de Freitas	
Tainara Tejada Camacho	
Ana Paula farnezi Bassi	
DOI 10.22533/at.ed.82819010621	
SOBRE OS ORGANIZADORES	203

SISTEMA BASEADO NA WEB DE ESPECIFICAÇÃO E COMPARAÇÃO TÉCNICA DE EQUIPAMENTOS MÉDICOS APLICADO EM RAIOS-X

Walter Lima Ramirez Filho

Universidade de Brasília, Faculdade Gama (UnB/FGA), Brasília- DF

Lourdes Mattos Brasil

Universidade de Brasília, Faculdade Gama (UnB/FGA), Brasília- DF

RESUMO: A criação de ferramentas computacionais para aperfeiçoar o cuidado em saúde e o atendimento à racionalização, sustentabilidade dos eventos clínicos, econômicos e sociais da saúde possibilita solucionar problemas decorrentes da má administração em adquirir Equipamentos Médicos (EMs) no contexto da saúde pública. O objetivo deste trabalho é propor um Sistema de Comparação Técnica de EMs (SCTEM) baseado na *Web* que auxilie profissionais técnicos da Engenharia Clínica (EC), Engenharia Biomédica, entre outros, em atender às solicitações clínicas, com a aplicação do sistema em alguns Aparelhos de Raios-X. Estimam-se também neste trabalho aspectos atinentes ao gerenciamento de tecnologias de saúde, à medida que se discutem os impactos qualitativos da saúde, quando lançado o processo de compra de EMs. Os resultados fornecidos pelo sistema serão apresentados por meio de comparações técnicas dos Aparelhos de Raios-X registrados na Agência de Vigilância

Sanitária (ANVISA). O SCTEM foi capaz de utilizar o indispensável conhecimento técnico para especificar e comparar as tecnologias de forma útil e simplificada para os profissionais de saúde.

PALAVRAS-CHAVE: Comparação, Raios-X, Engenharia Clínica, Especificação.

ABSTRACT: The creation of computational tools to improve the health care and service rationalization, clinical events sustainability, economic and social events in health area, allows us to solve problems arising from mismanagement in purchasing medical equipment (EMs) in the context of public health. The objective of this work is to propose a system of Technical Comparison of EMs (SCTEM) based on the Web that helps technical professionals of Clinical Engineering (EC), Biomedical Engineering, among others, to meet the clinical demands, with the application of the system in some X-ray devices. It is also estimated in this work aspects related to the management of health technologies, as they discuss the qualitative impacts of health when launched the process of buying EMs. The output of the system will be presented through technical comparisons of X-ray devices registered in the Health Surveillance Agency (ANVISA). The SCTEM was able to use the necessary technical knowledge to specify and

compare the technology in an useful and simple way for healthcare professionals.

KEYWORDS: Comparison, X-rays, Clinical Engineering, Specification.

1 | INTRODUÇÃO

A confiabilidade de tecnologias em saúde é um campo há muito visto como multidisciplinar do conhecimento, pois envolve implicações clínicas, sociais, éticas, legais e econômicas das tecnologias em saúde. O processo de compras de EMs situa-se nesse campo de interesse, ou seja, acaso ocorra uma supervisão sem efetividade no curso do processo de aquisição, em função do notório saber de especialistas, desencadeia efeitos negativos no cuidado de saúde (CHANG HU et al, 2012).

O ato de compra de EMs é forte instrumento da Gerência de Tecnologia em Saúde (GEATS), pois é capaz de causar impactos na área de atuação da EC e, conseqüentemente no cuidado ao doente: especificar, adquirir, avaliar, manter e desativar a arquitetura tecnológica (SOUZA et al, 2013; INFANTE, SANTOS, 2007).

O processo de aquisição de equipamentos hospitalares restringe-se a alguns pormenores a serem observados: necessidades clínicas, avaliação das condições ambientais, levantamento dos equipamentos existentes no mercado, especificações dos equipamentos, avaliação de propostas, escolha dos fornecedores, emissão do contrato, instalação do equipamento. Dentre estas etapas, a especificação dos equipamentos é a mais fundamental, em função das informações básicas que nela deverá constar e, deste modo, definirá a melhor escolha do fornecedor e a melhor proposta para a aquisição (JACOBS, 2009).

Ao especificar um equipamento o profissional deverá identificar as informações como o nome do equipamento, a aplicação clínica, a configuração física, o tipo de montagem, a capacidade nominal, as dimensões e peso, os parâmetros, os dispositivos de controle e alarmes, exatidão, precisão e sensibilidade, alimentação, entrada e saídas, acessórios, exigências técnicas e normativas. Tudo isto concorre para configurar o ciclo de vida de uma tecnologia e principalmente dispor sobre a segurança, desempenho, instalação e uso de equipamentos (BRASIL, 2013; ANVISA, 2004). Portanto, este artigo visa à aplicação de um sistema de especificação e comparação técnica que possibilita a inserção de informações técnicas, conforme padrões legais, que dará subsídios à velocidade e apuração de parâmetros respectivos a alguns Raios-X já registrados na ANVISA, pelos especialistas, no momento da proposição de incorporação da tecnologia ao parque tecnológico.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

Para programar a sugestão do sistema de comparação técnica de EMs foram justificadas as ferramentas computacionais escolhidas para a desenvoltura do trabalho

e métodos de teste. A viabilidade do SCTEM foi mensurada a partir de uma bateria de testes promovida pelo pesquisador, utilizando a própria fase de teste.

Na avaliação do Sistema de Comparação Técnica para os Raios-X, pelo pesquisador, levantaram-se parâmetros relevantes para a presente pesquisa. Foram anotados eventuais desvios ou contradições, em relação à especificação adequada dos Raios-X, os quais auxiliaram a elaboração da proposta da compra de tecnologias. Os testes finais e reunião de parâmetros, acerca dos testes, conduziram a um diagnóstico da utilização do SCTEM, assim como direcionaram as respostas aos objetivos propostos.

Portanto, a solução desenvolvida prevê a adoção da arquitetura típica de aplicações com camada de apresentação via rede. O acesso ao sistema será viabilizado através de perfis de usuários, que poderão entrar no ambiente a partir de qualquer computador que tenha acesso à *internet* e *browser MS Internet Explore* ou *Mozilla Firefox*.

O sistema permite inicialmente configurar os parâmetros, em seguida habilita o cadastro dos produtos de forma sistemática para que suceda a comparação dos parâmetros de forma simples e útil como apresentado na Figura 1.

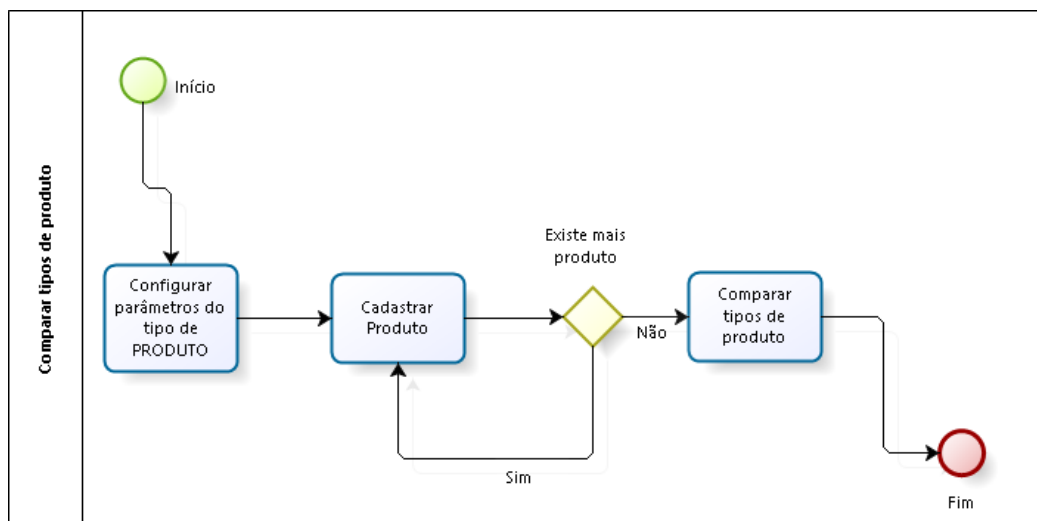


Figura 1: Comparar tipos de produto

Manuais de referência fornecidos pela ANVISA - Inicialmente, desenvolveu-se o SCTEM com interface de tabela, a partir de parâmetros técnicos preconizados em manuais fornecidos pela ANVISA que fornecem as especificações, marcas e modelos dos Raios-X, entre outros EMs, vigentes no mercado, para auxiliar profissionais da área de EC e de saúde a especificar e comparar com maior precisão tais equipamentos.

Os parâmetros foram instituídos de forma a abordar as informações mínimas e necessárias para especificação e comparação dos Raios-X escolhidos, além da especificação completa relativa a algumas marcas. Os parâmetros de alguns Aparelhos de Raios-X foram previamente pesquisados, analisados e dispostos como apresentado sucintamente abaixo na Tabela 1, isto é, a mesma reúne somente especificações

mínimas na primeira coluna e nas restantes apresenta os parâmetros técnicos retirados dos manuais de serviço dos EMs em estudo. Logo, estas representações são essenciais ao reforço do conhecimento que profissionais da EC devem possuir para atuar na especificação técnica de equipamentos.

Fabricante	GE	VMI	Siemens
Modelo	Optima XR640	Compacto Plus DR 800	Axiom Multix MT (Teto)
Número de registro na ANVISA	80071260114	10238040041	10234230143
Gerador de raios-x de alta frequência			
Inversor de 50kHz ou maior;	Não definido	Não definido	Não definido
Tensão mínima do tubo: 40 kV em passos de 1kV	40 kV	30 kV	40 kV
Corrente mínima do tubo: 80 mA	10 mA	50 mA	0,50 mA
Gerador: 80 kW ou maior	80 kW	60 kW	80 kW
Tempo máximo de exposição: 10 s	5 s	6,3 s	0,001 s
Mínimo de mAs no tubo: 500 mAs	630 mAs	500 mAs	0,5 mAs
Par de cabos de alta tensão	Sim	Sim	Sim

Tabela 1: Algumas especificações mínimas dos Aparelhos de Raios-X.

Com base em tabelas, a equipe técnica de EC poderá prever as diferenças consideráveis, quanto à escolha do EM conveniente às necessidades do Estabelecimento de Saúde (EAS), logo o sistema aproveitará tais tabelas para processar as comparações. A ideia com o lançamento desta ferramenta computacional é simular o comportamento de um profissional gabaritado, para avaliar a melhor proposta para aquisição de EMs. O SCTEM visa ainda o uso simples e intuitivo, fácil e inteligível, pois transmitirá informações técnicas de forma efetiva, independente das condições ambientais ou das habilidades dos técnicos.

SCTEM como ferramenta - A referida ferramenta computacional contém atualização periódica de acordo com a evolução tecnológica dos EMs, por exemplo: - Tabelas comparando parâmetros técnicos e modelos equivalentes de marcas diversas dos Aparelhos de Raios-X.

O SCTEM em questão atende às especificações mínimas das tecnologias hospitalares, conforme quesitos demandados pelas normas, enquanto elementos determinantes para atender às necessidades clínicas, econômicas e, sobretudo ao escopo social da saúde pública. A preocupação com a qualidade da saúde é uma constante no Sistema de Comparação proposto, já que disponibiliza informações técnicas que auxiliam na melhor escolha dos EMs, no caso em estudo dos Aparelhos de Raios-X.

3 | RESULTADOS

Os resultados são apresentados de forma resumida por meio de figuras do sistema proposto, desde a sua concepção até a especificação e comparação dos EMs, em especial dos Aparelhos de Raios-X.

A Figura 2 apresenta a tela inicial que indica o Tipo de Produto a ser selecionado, no caso, o Aparelho de Raio-X Digital indicado pelo item 343, visto que a comparação dos mesmo ocorrerá somente após a configuração dos parâmetros e o cadastramento dos produtos.



Figura 2: Tipo de Produto.

Futuramente, o Sistema de Comparação poderá auxiliar o desenvolvimento de um banco de dados que possibilite pesquisas diversas além de subsidiar efetivamente a especificação e comparação de EMs por profissionais que não possuam tanto conhecimento e experiência no contexto de EC.

A Figura 3 apresenta os campos de especificações mínimas referente aos Aparelhos de Raios-X, ou seja, é o cadastro dos parâmetros que serão inseridos no sistema no intuito de atingir o objetivo proposto de comparar os Raios-X de marcas diferentes e modelos semelhantes. Além disso, tais parâmetros dos Aparelhos de Raios-X podem ser comparados de acordo com os indicadores lógicos, numéricos ou textuais.

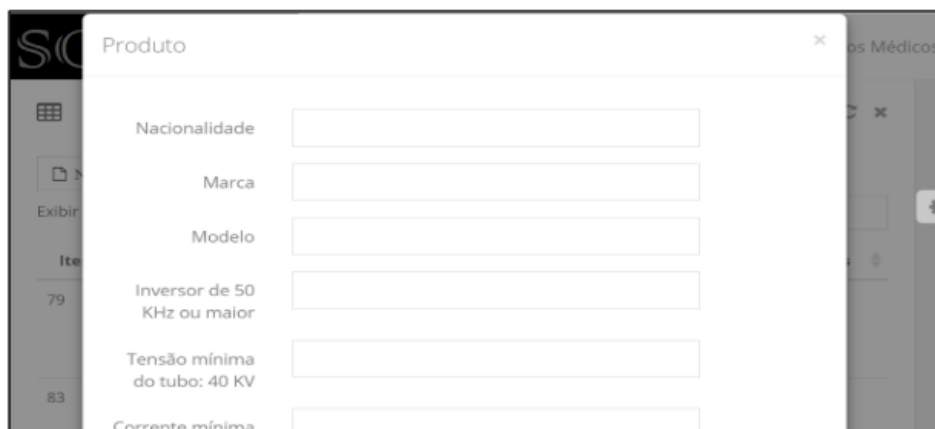


Figura 3: Parâmetros do Produto.

Após execução dos passos anteriores, tem-se na Figura 4 a comparação do tipo de produto selecionado ao clicar no campo comparar, neste caso, em particular, tem-se a comparação dos Aparelhos de Raios-X em estudo.



Marca	VMI	GE	Siemens
Modelo	Compacto Plus DR 800	OPTIMA XR640	Axiom Multix MT
Inversor de 50 KHz ou maior	Não definido	Não definido	Não definido
Tensão mínima do tubo: 40 KV - Valor ideal (MAIOR)	30	40	40
Corrente mínima do tubo: 80 mA - Valor ideal (MAIOR)	50	10	0.5
Gerador: 80 KW ou maior - Valor ideal (MAIOR)	60	80	80

Figura 4: Comparação do Tipo de Produto (Raios-X).

A aplicação do SCTEM aos Aparelhos de Raios-X, proporcionou a especificação mínima com a descrição das marcas, modelos, tensões, entre outras informações técnicas. Consequentemente, a partir destes parâmetros é que o sistema compara de forma lógica, numérica ou textual os equipamentos de marcas diferentes e modelos semelhantes.

Ainda na Figura 4, como exemplo, tem-se na coluna da especificação que a tensão mínima do tubo deve ser maior que 40 kV, prontamente o sistema compara de forma lógica e numérica os parâmetros dos Aparelhos de Raios-X das marcas VMI, GE e *Siemens*. Portanto, a cor verde indica que os Aparelhos de Raios-X da marca GE e *Siemens* possuem o valor ideal solicitado de 40 kV, enquanto, a cor vermelha indica que o equipamento da marca VMI não atendeu a exigência.

De tal modo, todos os parâmetros relacionados aos Aparelhos de Raios- X podem ser facilmente especificados e comparados com maior precisão pelo sistema de forma a auxiliar profissionais da área de EC e de saúde.

4 | DISCUSSÃO

Por meio deste estudo foram realizadas as especificações e comparações dos Aparelhos de Raios-X envolvendo o uso de um sistema que permite a inserção dos parâmetros que caracterizam os EMs.

Essas especificações e comparações permitiram como resultado, a proposta de um processo de seleção de Aparelhos de Raios-X de acordo com as necessidades previamente cadastradas e, além disso, o sistema possibilita de forma transparente a visualização de todos os parâmetros previamente cadastrados dos EMs em estudo.

As dificuldades encontradas no processo de desenvolvimento do sistema SCTEM

refletem as dificuldades comuns a qualquer desenvolvimento de *software*, quando se aplicam metodologias de Engenharia de Programação. A primeira questão enfrentada foi à escolha da metodologia e das ferramentas de desenvolvimento a serem adotadas. As informações encontram-se representadas em HTML 5.0, *Java Script* e PHP5, por serem mais adequadas as constantes mudanças do sistema.

Na literatura atual, não foi encontrada pesquisa semelhante à realizada por este artigo. Existem diversas pesquisas sobre sistema de informações hospitalares, mas com outros focos, nenhuma preocupada em especificar ou comparar os EMs utilizando o desenvolvimento em *software* baseado na *Web*, sob o ponto de vista da Engenharia de Programa.

Dessa forma, a comparação dos resultados com outras pesquisas ficou restrita a alguns tópicos como na realizada na Universidade de Santa Catarina (UFSC) que resultou em apenas dois trabalhos satisfatórios. Um deles, o trabalho de Vergara, que menciona sobre os procedimentos de aquisição de EMs de dois setores específicos de uma EAS por meio de uma ferramenta computadorizada (GALEANO, 1999). O outro, o trabalho de Santos, que apresenta uma proposta de sistema para substituição de EMs (SANTOS, 2009).

Na pesquisa, detectou-se um baixo percentual de projetos na área médica em *software* baseado na *Web* que trate de EMs, isso sugere que é necessária uma maior divulgação da informática em saúde, tanto no meio acadêmico como no meio empresarial.

5 | CONCLUSÃO

A proposta para o projeto do SCTEM é uma primeira versão do sistema capaz de realizar uma solução em *software* que pode auxiliar na especificação ou comparação de EMs já registrados na ANVISA, no caso deste artigo o sistema foi aplicado a alguns Aparelhos de Raios-X. Este estudo tem como foco a apresentação da proposta de criação de um sistema de comparação técnica de EMs para auxiliar nas especificações ou escolhas mal feitas.

O processo de aquisição de EMs limita-se a algumas particularidades a serem observadas, contudo a especificação bem feita é a mais essencial, visto que a comparação técnica depende das informações básicas que nela deverá constar e, deste modo, definirá a melhor escolha do fornecedor e a melhor proposta para a aquisição.

REFERÊNCIAS

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. BIT – Boletim Informativo de Tecnovigilância. **Boas práticas de aquisição de equipamentos médico-hospitalares**. BIT nº 1. 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Ciência e Tecnologia. **Diretrizes metodológicas: elaboração de estudos para avaliação de equipamentos médicos assistenciais.** 2013

CHANG HU, et al. **Primary Discussion on Standardized Management of Purchasing Large Equipments for Measurement Technology Institution.** Physics Procedia 25. 1837 – 1844. 2012.

GALEANO, Júlio César Vergara. **Procedimentos de aquisição de equipamentos médico-assistenciais: uma ferramenta computadorizada de apoio.** 1999. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica)-Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Florianópolis-SC, 1999.

INFANTE, Maria; SANTOS, Maria Angélica Borges dos. **A organização do abastecimento do hospital público a partir da cadeia produtiva: uma abordagem logística para a área de saúde.** Ciência & Saúde Coletiva. 2007; v.12, p.945- 954.

JACOBS, Genésio José. **Compras e manutenções de equipamentos na área da saúde pública: aperfeiçoamento de contratos e eficácia da utilização** [internet]. 2009. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/19169/000734773.pdf?sequ>> Acesso em: 20 Jul, 2018.

SANTOS, Francisco de Assis Souza dos. **Proposta de sistema para obtenção de indicador de apoio no processo de decisão de substituição de tecnologia médico-hospitalar.** 2009. Dissertação (Mestrado em Engenharia Biomédica)- Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Florianópolis-SC, 2009.

SOUZA, Antônio Artur de, et al. **Logística Hospitalar: um estudo de caso diagnóstico das dificuldades na gestão logística do setor de Engenharia Clínica.** Revista Eletrônica de Administração (Online). 2013; ISSN: 1679-9127 v. 12, n.1, ed. 22.

SOBRE OS ORGANIZADORES

NAYARA ARAÚJO CARDOSO - Graduada com titulação de Bacharel em Farmácia com formação generalista pelo Instituto Superior de Teologia Aplicada – INTA. Especialista em Farmácia Clínica e Cuidados Farmacêuticos pela Escola Superior da Amazônia – ESAMAZ. Mestre em Biotecnologia pela Universidade Federal do Ceará – *Campus* Sobral. Membro do Laboratório de Fisiologia e Neurociência, da Universidade Federal do Ceará – *Campus* Sobral, no qual desenvolve pesquisas na área de neurofarmacologia, com ênfase em modelos animais de depressão, ansiedade e convulsão. Atualmente é Farmacêutica Assistente Técnica na empresa Farmácia São João, Sobral – Ceará e Farmacêutica Supervisora no Hospital Regional Norte, Sobral – Ceará.

RENAN RHONALTY ROCHA - Graduado com titulação de Bacharel em Farmácia com formação generalista pelo Instituto Superior de Teologia Aplicada - INTA. Especialista em Gestão da Assistência Farmacêutica e Gestão de Farmácia Hospitalar pela Universidade Cândido Mendes. Especialista em Análises Clínicas e Toxicológicas pela Faculdade Farias Brito. Especialista em Farmácia Clínica e Cuidados Farmacêuticos pela Escola Superior da Amazônia - ESAMAZ. Especialista em Micropolítica da Gestão e Trabalho em Saúde do Sistema Único de Saúde pela Universidade Federal Fluminense. Farmacêutico da Farmácia Satélite da Emergência da Santa Casa de Sobral/CE, possuindo experiência também em Farmácia Satélite do Centro Cirúrgico. Membro integrante da Comissão de Farmacovigilância do referido hospital. Foi coordenador da assistência farmacêutica de Morrinhos/CE por dois anos. Mestrando em Biotecnologia pela Universidade Federal do Ceará - UFC.

MARIA VITÓRIA LAURINDO - Graduada com titulação de Bacharel em Enfermagem pelo Centro Universitário INTA – UNINTA. Foi bolsista no hospital da Santa Casa de Misericórdia de Sobral (SCMS) no setor de Quimioterapia, participei do programa de monitoria na disciplina de Patologia Humana e fui integrante do Projeto de Extensão Humanização Hospitalar. Assim como, desenvolvi ações em educação e saúde como extensionista para pacientes parturientes no hospital Santa Casa de Sobral (SCMS). Pós-Graduada em Urgência e Emergência pela Universidade Cândido Mendes – UCAM.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-382-8

