

Impactos das Tecnologias nas Ciências Biológicas e da Saúde 2

Christiane Trevisan Slivinski
(Organizadora)



Atena
Editora

Ano 2019

Christiane Trevisan Slivinski
(Organizadora)

Impactos das Tecnologias nas Ciências Biológicas e da Saúde 2

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Geraldo Alves e Natália Sandrini

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
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
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele 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
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
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
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

134 Impactos das tecnologias nas ciências biológicas e da saúde 2
[recurso eletrônico] / Organizadora Christiane Trevisan Slivinski. –
Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Impactos das
Tecnologias nas Ciências Biológicas e da Saúde; v. 2)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-038-4

DOI 10.22533/at.ed.384191601

1. Ciências biológicas. 2. Saúde. 3. Tecnologia. I. Slivinski,
Christiane Trevisan.

CDD 620.8

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de
responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

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.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A tecnologia está ganhando cada dia mais espaço na vida das pessoas e em tudo que as cerca. Compreende-se por tecnologia todo o conhecimento técnico e científico e sua aplicação utilizando ferramentas, processos e materiais que foram criados e podem ser utilizados a partir deste conhecimento. Quando, para o desenvolvimento da tecnologia estão envolvidos sistemas biológicos, seres vivos ou seus metabólitos, passa-se a trabalhar em uma área fundamental da ciência, a Biotecnologia.

Toda produção de conhecimento em Biotecnologia envolve áreas como Biologia, Química, Engenharia, Bioquímica, Biologia Molecular, Engenharia Bioquímica, Química Industrial, entre outras, impactando diretamente no desenvolvimento das Ciências Biológicas e da Saúde. A aplicação dos resultados obtidos nos estudos em Biotecnologia está permitindo um aumento gradativo nos avanços relacionados a qualidade de vida da população, preservação da saúde e bem estar.

Neste ebook é possível identificar vários destes aspectos, onde a produção científica realizada por pesquisadores das grandes academias possuem a proposta de aplicações que podem contribuir para um melhor aproveitamento dos recursos que a natureza nos oferece, bem como encontrar novas soluções para problemas relacionados à manutenção da vida em equilíbrio.

No volume 2 são apresentados artigos relacionados a Bioquímica, Tecnologia em Saúde e as Engenharias. Inicialmente é discutida a produção e ação de biocompostos tais como ácido hialurônico, enzimas fúngicas, asparaginase, lipase, biossurfactantes, xilanase e eritritol. Em seguida são apresentados aspectos relacionados a análise do mobiliário hospitalar, uso de oxigenoterapia hospitalar, engenharia clínica, e novos equipamentos utilizados para diagnóstico. Também são apresentados artigos que trabalham com a tecnologia da informação no desenvolvimento de sistemas e equipamentos para o tratamento dos pacientes.

No volume 3 estão apresentados estudos relacionados a Biologia Molecular envolvendo a leptospirose e diabetes melitus. Também foram investigados alguns impactos da tecnologia no estudo da microcefalia, agregação plaquetária, bem como melhorias no atendimento nas clínicas e farmácias da atenção básica em saúde.

Em seguida discute-se a respeito da utilização de extratos vegetais e fúngicos na farmacologia e preservação do meio ambiente. Finalmente são questionados conceitos envolvendo Educação em Saúde, onde são propostos novos materiais didáticos para o ensino de Bioquímica, Biologia, polinização de plantas, prevenção em saúde e educação continuada.

Christiane Trevisan Slivinski

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 1

ÁCIDO HIALURÔNICO MICROBIANO: PRODUÇÃO E APLICAÇÕES

Hanny Cristina Braga Pereira Duffeck

Nicole Caldas Pan

Maria Antonia Pedrine Colabone Celligoi

DOI 10.22533/at.ed.3841916011

CAPÍTULO 2 15

AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO DE ENZIMAS HIDROLÍTICAS DE FUNGOS ISOLADOS DE *EUTERPE PRECATORIA* MART.

Bárbara Nunes Batista

Rosiane Rodrigues Matias

Ana Milena Gómez Sepúlveda

Rafael Lopes e Oliveira

Patrícia Melchionna Albuquerque

DOI 10.22533/at.ed.3841916012

CAPÍTULO 3 26

DETERMINAÇÃO DOS PARÂMETROS IDEAIS DE CULTIVO DE *STREPTOMYCES PARVULUS* UFPEDA 3408 PARA PRODUÇÃO DA ENZIMA L- ASPARAGINASE

Glêzia Renata da Silva Lacerda

Islan D'Eric Gonçalves da Silva

Luiz Eduardo Felix de Albuquerque

Wanda Juliana Lopes e Silva

Suellen Emilliany Feitosa Machado

Silene Carneiro do Nascimento

Gláucia Manoella de Souza Lima

DOI 10.22533/at.ed.3841916013

CAPÍTULO 4 36

IMOBILIZAÇÃO DE LIPASE DE *Botryosphaeria ribis* EC-01 EM RESÍDUO TÊXTIL

Jéssica Borges de Oliveira

Rafael Block Samulewski

Josana Maria Messias

Aline Thaís Bruni

Aneli M. Barbosa-Dekker

Robert F. H. Dekker

Milena Martins Andrade

DOI 10.22533/at.ed.3841916014

CAPÍTULO 5 42

IMOBILIZAÇÃO DE LIPASES EM ZEÓLITA A OBTIDAS A PARTIR DA CINZA DE BIOMASSA DA BANANEIRA

Orlando Baron

Eduardo Radovanovic

Silvia Luciana Favaro

Murilo Pereira Moisés

Nadia Krieger

Alessandra Machado Baron

DOI 10.22533/at.ed.3841916015

CAPÍTULO 6 48

PRODUÇÃO DE BIOSSURFACTANTES A PARTIR DE FUNGOS ENDOFÍTICOS ISOLADOS DA ESPÉCIE AMAZÔNICA *MYRCIA GUIANENSIS* E SUA TOLERÂNCIA AO ENDOSULFAN

Ana Milena Gómez Sepúlveda
Sergio Duvoisin Junior
Patrícia Melchionna Albuquerque

DOI 10.22533/at.ed.3841916016

CAPÍTULO 7 60

PRODUÇÃO E EXTRAÇÃO DE LIPASES DE *Penicillium corylophilum*

Lucas Marcondes Camargo
Ricardo de Sousa Rodrigues
Michael da Conceição de Castro
Josiane Geraldelo da Silva
Patrícia Salomão Garcia
Milena Martins Andrade
Alessandra Machado Baron

DOI 10.22533/at.ed.3841916017

CAPÍTULO 8 66

SELEÇÃO DE FUNGOS ENDOFÍTICOS ISOLADOS DE *MYRCIA GUIANENSIS* PRODUTORES DE XILANASE

Rosiane Rodrigues Matias
Ana Milena Gómez Sepúlveda
Bárbara Nunes Batista
Juliana Mesquita Vidal Martínez de Lucena
Patrícia Melchionna Albuquerque

DOI 10.22533/at.ed.3841916018

CAPÍTULO 9 75

UTILIZAÇÃO DE RESÍDUO MILHOCINA COMO FONTE DE VITAMINAS E NITROGÊNIO ORGÂNICO NA PRODUÇÃO DE ERITRITOL POR *Yarrowia lipolytica*

Luana Vieira da Silva
Maria Alice Zarur Coelho
Priscilla Filomena Fonseca Amaral
Patrick Fickers

DOI 10.22533/at.ed.3841916019

CAPÍTULO 10 84

ANÁLISE DE MOBILIÁRIO HOSPITALAR COM INCIDÊNCIA EM EVENTOS ADVERSOS

Lígia Reis Nóbrega
Selma Terezinha Milagre

DOI 10.22533/at.ed.38419160110

CAPÍTULO 11 88

ANÁLISE DO PROCESSO TECNOLÓGICO EM SAÚDE NO SERVIÇO DE OXIGENOTERAPIA DOMICILIAR

Bruno Pires Bastos
Renato Garcia Ojeda

DOI 10.22533/at.ed.38419160111

CAPÍTULO 12 98

CARACTERIZAÇÃO DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA RECENTE SOBRE A ODONTOLOGIA HOSPITALAR NO BRASIL: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

Wagner Couto Assis
Adriano Santos Sousa Oliveira
Danilo Lyrio de Oliveira
Ismar Eduardo Martins Filho
Alba Benemerita Alves Vilela

DOI 10.22533/at.ed.38419160112

CAPÍTULO 13 111

CARACTERIZAÇÃO DE PACIENTES COM ÚLCERA DE PÉ DIABÉTICO ATENDIDOS EM HOSPITAIS DA REDE PÚBLICA DE SÃO LUÍS MARANHÃO

Kezia Cristina Batista dos Santos
Tamires Barradas Cavalcante
Patrícia Amorim Danda
Gabriela Sellen Campos Ribeiro
Adrielly Haiany Coimbra Feitosa

DOI 10.22533/at.ed.38419160113

CAPÍTULO 14 123

APLICAÇÃO DE RTOS NA CRIAÇÃO DE DISPOSITIVO ELETROMÉDICO PARA AVALIAÇÃO DO BLOQUEIO NEUROMUSCULAR INTRAOPERATÓRIO

Matheus Leitzke Pinto
Gustavo Ott
Mauricio Campelo Tavares

DOI 10.22533/at.ed.38419160114

CAPÍTULO 15 138

ATUAÇÃO DO SETOR DE ENGENHARIA CLÍNICA: UM ESTUDO DE CASO NO HOSPITAL UNIVERSITÁRIO ONOFRE LOPES

Camila Beatriz Souza de Medeiros
Taline dos Santos Nóbrega
Beatriz Stransky

DOI 10.22533/at.ed.38419160115

CAPÍTULO 16 147

AUTOMAÇÃO DE BAIXO CUSTO PARA UMA CADEIRA DE RODAS

Samuel Roberto Marcondes
Aline Camile Stelf

DOI 10.22533/at.ed.38419160116

CAPÍTULO 17 154

CLASSIFICAÇÃO DE EEG COM REDES NEURAIS ARTIFICIAIS UTILIZANDO ALGORITMOS DE TREINAMENTO DO TIPO *EXTREME LEARNING MACHINE E BACK-PROPAGATION*

Tatiana Saldanha Tavares
Francisco Assis de Oliveira Nascimento
Cristiano Jacques Miosso

DOI 10.22533/at.ed.38419160117

CAPÍTULO 18	163
DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA WEB PARA GESTÃO DE EQUIPAMENTOS MÉDICO-HOSPITALARES	
Antonio Domingues Neto José Felício da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.38419160118	
CAPÍTULO 19	172
DETECÇÃO DE ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL ISQUÊMICO AGUDO/SUBAGUDO BASEADA NA POSIÇÃO VENTRICULAR	
Cecília Burle de Aguiar Walisson da Silva Soares Severino Aires Araújo Neto Carlos Danilo Miranda Regis	
DOI 10.22533/at.ed.38419160119	
CAPÍTULO 20	185
DETECÇÃO DE MELANOMA UTILIZANDO DESCRITORES DE HARALICK	
Marília Gabriela Alves Rodrigues Santos Marina de Oliveira Alencar Walisson da Silva Soares Cecília Burle Aguiar Carlos Danilo Miranda Regis	
DOI 10.22533/at.ed.38419160120	
CAPÍTULO 21	194
HUMAN KNEE SIMULATION USING MULTILAYER PERCEPTRON ARTIFICIAL NEURAL NETWORK	
Ithallo Junior Alves Guimarães Roberto Aguiar Lima Vera Regina Fernandes da Silva Marães Lourdes Mattos Brasil	
DOI 10.22533/at.ed.38419160121	
CAPÍTULO 22	201
INFLUÊNCIA DO FILTRO DE <i>WIENER</i> NO REALCE DE CONTRASTE DE IMAGENS MAMOGRÁFICAS USANDO FUNÇÃO SIGMOID	
Michele Fúlvia Angelo Thalita Villaron Lima Talita Conte Granado Ana Claudia Patrocínio	
DOI 10.22533/at.ed.38419160122	
CAPÍTULO 23	212
MODELAGEM E IMPLEMENTAÇÃO DE BANCO DE DADOS PARA O GERENCIAMENTO DE PROPOSTAS EM INOVAÇÃO TECNOLÓGICA EM SAÚDE	
Lígia Reis Nóbrega Adriano de Oliveira Andrade Selma Terezinha Milagre	
DOI 10.22533/at.ed.38419160123	

CAPÍTULO 24 219

DETECÇÃO DE RESPOSTAS AUDITIVAS EM REGIME PERMANENTE USANDO COERÊNCIA MÚLTIPLA: OBTENÇÃO DE CONJUNTO ÓTIMO DE ELETRODOS PARA APLICAÇÃO ONLINE

Felipe Antunes
Glaucia de Moraes Silva
Brenda Ferreira da Silva Eloi
Leonardo Bonato Felix

DOI 10.22533/at.ed.38419160124

CAPÍTULO 25 227

PRÓTESE DE MEMBRO INFERIOR EM FIBRA DE CARBONO PARA USO COTIDIANO E LEVES EXERCÍCIOS

César Nunes Giracca
Tiago Moreno Volkmer

DOI 10.22533/at.ed.38419160125

CAPÍTULO 26 238

RECONSTRUÇÃO DE IMAGEM DE TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA POR FEIXE DE PRÓTONS, UTILIZANDO A TRANSFORMADA INVERSA DE RADON, BASEADA EM IMAGENS GERADAS POR SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL

Fabrcio Loreni da Silva Cerutti
Gabriela Hoff
Marcelo Victor Wüst Zibetti
Hugo Reuters Schelin
Valeriy Viktorovich Denyak
Sergei Anatolyevich Paschuk
Ivan Evseev
Leonardo Zanin
Ediney Milhoretto

DOI 10.22533/at.ed.38419160126

CAPÍTULO 27 246

REVITALIZAÇÃO DE PROCESSADORAS AUTOMÁTICAS KODAK M35 X-OMAT PROX PROCESSOR

Fabricio Loreni da Silva Cerutti
Jesiel Ricardo dos Reis
Oseas Santos Junior
Juliana do Carmo Badelli
Andressa Caron Brey
Jorge Luis Correia da Silva
Marcelo Zibetti

DOI 10.22533/at.ed.38419160127

CAPÍTULO 28 253

SIMULADOR MATERNO FETAL

Rodrigo Lopes Rezer
Marcelo Antunes Marciano
Anderson Alves dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.38419160128

CAPÍTULO 29 262

UTILIZAÇÃO DE FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS (CAE) NA OTIMIZAÇÃO DE PRÓTESES DE MÃO.

Francisco Gilfran Alves Milfont

Luiz Arturo Gómez Malagón

DOI 10.22533/at.ed.38419160129

SOBRE A ORGANIZADORA..... 271

ANÁLISE DO PROCESSO TECNOLÓGICO EM SAÚDE NO SERVIÇO DE OXIGENOTERAPIA DOMICILIAR

Bruno Pires Bastos

Florianópolis – Santa Catarina

Labergo – Laboratório de Ergonomia,
Departamento de Engenharia de Produção
e Sistemas, Universidade Federal de Santa
Catarina

Renato Garcia Ojeda

Universidade Federal de Santa Catarina, Instituto
de Engenharia Biomédica
Florianópolis – Santa Catarina

RESUMO: As doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) estão entre as principais causas de internações hospitalares. O custo individual do tratamento de uma doença crônica ainda é bastante alto para o sistema público de saúde. O Estado de Santa Catarina oferece o serviço de oxigenoterapia domiciliar (SOD), para atender pacientes que sofrem com problemas respiratórios. O objetivo deste trabalho é realizar uma análise documental para compreender como é realizado o gerenciamento da tecnologia médica no serviço de oxigenoterapia domiciliar. A abordagem desta análise é compreender como é realizado o gerenciamento da tecnologia médica no serviço de oxigenoterapia domiciliar. Com o objetivo de recomendar melhorias quanto a gestão e gerenciamento dos equipamentos médico-domiciliares nesta modalidade de assistência

à saúde. Do ponto de vista da engenharia clínica, recomendam-se melhorias no processo de gerenciamento dos equipamentos inserindo indicadores de acompanhamento das empresas, custos, qualidade e índice de falhas de modo fornecer qualidade e confiabilidade no processo tecnológico desta modalidade de atendimento domiciliar.

PALAVRAS-CHAVE: Processo tecnológico em saúde, engenharia clínica, oxigenoterapia domiciliar, atenção domiciliar.

ABSTRACT: Chronic noncommunicable diseases (NCDs) are still among the leading causes of hospital admissions, the individual cost of a chronic disease is still quite high although there is a public health system free and universal. The Santa Catarina state Brazil offers the home oxygen therapy service, to assist patients suffering from respiratory problems. The approach of this analysis is to understand how it is done the management of medical technology in the home oxygen therapy service. Improvements in equipment management process by inserting monitoring indicators of businesses, cost, quality, mode of failure rates provide quality and reliability in the technological process of this home care modality is recommended from the point of view of clinical engineers.

KEYWORDS: Technological process in health,

1 | INTRODUÇÃO

A mudança do perfil epidemiológico e o envelhecimento da população são fatores que podem influenciar nas políticas de saúde pública. Estes fatores influenciam indiretamente no modelo e estratégias adotadas na gestão dos recursos remetidos para o sistema público de saúde. Segundo um relatório da Organização Mundial da Saúde (OMS), as doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) foram responsáveis por 38 milhões de mortes no ano de 2012 onde 16 milhões (42%) eram prematuras e evitáveis (WHO, 2014). No Brasil, as DCNT constituem o problema de saúde de maior magnitude relevante e respondem por mais de 70% das causas de mortes. Em 2013, a Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) identificou que 45% da população adulta brasileira referiu ter pelo menos uma DCNT, sendo as mais frequentes hipertensão, dor na coluna ou nas costas, diabetes, artrite ou reumatismo, depressão, e bronquite ou asma (BRASIL, 2014). A ausência de ações baseadas em evidências, a custos humanos, sociais e econômicos das doenças não transmissíveis continuarão a crescer e sobrecarregar a capacidade dos países em resolver os problemas de saúde (WHO, 2014). No Brasil as doenças crônicas não transmissíveis estão entre as principais causas de internações hospitalares, o custo individual de uma doença crônica ainda é alto para o sistema público de saúde (BRASIL, 2011). Existem deficiências nos sistemas de saúde no âmbito mundial apesar do aumento dos investimentos na rede pública e privada. Em muitos países os sistemas de saúde continuam subfinanciados e lutam para dar cobertura para os serviços básicos de saúde. Isso acontece porque o acesso aos serviços ainda é considerado baixo para o desenvolvimento nas zonas rurais e para as pessoas mais pobres. A infraestrutura dos serviços que prestam assistência à saúde pode ser de qualidade inferior devido a uma gestão ineficiente e por capacidades técnicas gerenciais defasadas (WHO, 2015a).

O Estado de Santa Catarina vem desenvolvendo ações relacionadas as doenças respiratórias desde 1991. O Serviço de Oxigenoterapia Domiciliar Prolongada (SOD) foi estruturado nos anos 2000, e no ano de 2015 incluiu a ventilação mecânica não invasiva no SOD. Este serviço oferece fontes de oxigênio para pacientes com doenças pulmonares obstrutivas crônicas (DPOC) (SES-SC, 2004). O objetivo da oxigenoterapia é corrigir a hipoxemia grave que os pacientes frequentemente apresentam em estágios avançados da doença e assim melhorar a oxigenação dos tecidos (ORTEGA RUIZ et al., 2014) Essa terapia depende de uma fonte de oxigênio externa, capaz de fornecer uma concentração de oxigênio maior que o percentual presente no ar ambiente. O SOD, disponibiliza ao paciente tecnologia médica como forma de auxílio no tratamento. O uso de tecnologias médicas pode ser considerado uma estratégia para aumentar a eficiência dos cuidados em saúde (SU *et al.*, 2014).

Entretanto, o uso inadequado representa um grande fator de risco à vida dos pacientes. Para diminuir os riscos associadas à oxigenoterapia domiciliar prolongada (ODP), entre eles: riscos físicos (incêndios e explosões), efeitos funcionais e efeitos tóxicos. A equipe de atenção domiciliar precisa realizar treinamento e orientar os pacientes, familiares e/ou cuidadores quanto ao manuseio do equipamento médico no domicílio (MS, 2012). Moraes (2007) define processo tecnológico em saúde (PTS), como a interação entre recursos humanos e a tecnologia-médico hospitalar (TMH), ou seja, a interação entre os recursos-humanos, os equipamentos médico-hospitalares e a infraestrutura necessárias para a transformação da saúde do paciente dentro de um ambiente de assistência em saúde (MORAES, 2007) nos países em desenvolvimento, o gerenciamento inadequado dos equipamentos médico-hospitalares é a causa principal da inoperância de cerca da metade destes equipamentos, na assistência em saúde. Isto gera dificuldades severas no esforço para a melhoria na assistência em saúde desses países. Como forma de integração neste contexto, a Engenharia Clínica deve analisar os problemas com os equipamentos sob uma perspectiva de processo. Para isto, esta tese define o conceito de processo tecnológico em saúde, como a interação entre os recursos humanos e a tecnologia médico-hospitalar (TMH). A modalidade de atenção domiciliar, é considerada um desafio para Engenharia Clínica. Devido à necessidade de implementar processos de gestão de tecnologia capazes de contribuir com a qualidade, confiabilidade e segurança ao paciente no processo tecnológico em saúde desta modalidade. Este estudo tem como base uma análise documental, no qual o objetivo consiste em realizar uma busca exploratória para identificar como é realizado o gerenciamento dos equipamentos médicos assistenciais no serviço de oxigenoterapia do Estado de SC- Brasil, sob a perspectiva da engenharia clínica.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

O desenvolvimento desta análise foi estruturado por etapas tendo como base a ferramenta de gestão o ciclo Plan-Do-Check-Action (PDCA) ou em português (planejar, fazer, verificar, agir) PDCA (WERKEMA, 2013) conforme figura 1.

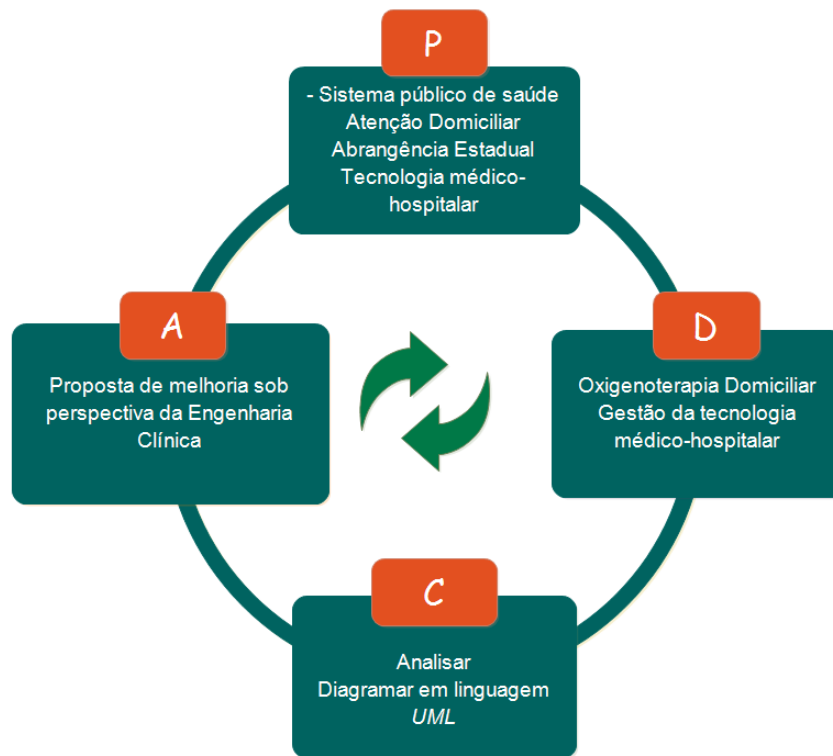


Figura 1 Ciclo PDCA para análise do processo tecnológico na oxigenoterapia domiciliar

A etapa de planejamento (P) foi feita para um serviço do sistema público de saúde. Este serviço precisa ser oferecido na modalidade de atenção domiciliar e utilizar tecnologia médico hospitalar ou equipamento médico assistencial. Por tratar-se do ambiente domiciliar utilizamos o termo de equipamento médico assistencial.

Na segunda etapa (D) foi escolhido um serviço que possui abrangência estadual e fornece equipamentos médicos assistenciais no domicílio como forma de complementar o tratamento dos pacientes com doença respiratória crônica não transmissível.

A segunda etapa (C) faz uso da ferramenta *UML (Unified Modeling Language)* ou linguagem de modelagem unificada (ROUSSEV; AKELLA, 2006), para diagramar os atores dentro do Processo Tecnológico em Saúde (PTS) e suas atividades dentro de cada nível de gestão. A fim de contribuir com a qualidade do PTS, a análise é embasada em materiais bibliográficos de domínio público.

A quarta e última etapa (A) consiste em desenvolver uma proposta de ações que possam ser incorporadas para melhorar a qualidade e segurança do PTS da oxigenoterapia domiciliar prolongada por meio de um modelo de gestão de tecnologia médica. Abordando os domínios de Infraestrutura, Recursos Humanos e Tecnologia conforme define (Moraes, 2007). No qual a infraestrutura precisa estar adequada para receber os equipamentos médicos. Os profissionais de saúde, pacientes, cuidadores precisam ser treinados e capacitados para fazer uso dos equipamentos médicos assistenciais em domicílio de modo seguro. A tecnologia precisa funcionar dentro das especificações técnicas conforme manual do fabricante, ser submetida a testes de desempenho e segurança para verificar a confiabilidade metrológica do equipamento médico assistencial utilizado no ambiente domiciliar. Moraes (2007) afirma que o

equilíbrio entre a tecnologia, infraestrutura e recursos humanos pode contribuir com a qualidade, segurança e eficácia do processo tecnológico em saúde.

3 | RESULTADOS

A análise do processo tecnológico em saúde do serviço de oxigenoterapia domiciliar (SOD), foi realizada com base na diretriz publicada pela Secretaria do Estado de Saúde do Estado de Santa Catarina (SES-SC, 2004). Foi mapeado as possíveis atividades na qual a Engenharia Clínica possa contribuir. Do mesmo modo, é possível identificar os principais atores envolvidos na gestão da tecnologia médica.

O SOD divide-se em três níveis de gestão. Gestão Municipal, Gestão Regional e Gestão Estadual.

No nível de gestão municipal ocorre o início do processo com a prescrição do médico para incluir o paciente no serviço de oxigenoterapia domiciliar prolongada (ODP). Conforme diagrama *UML*, figura 2.

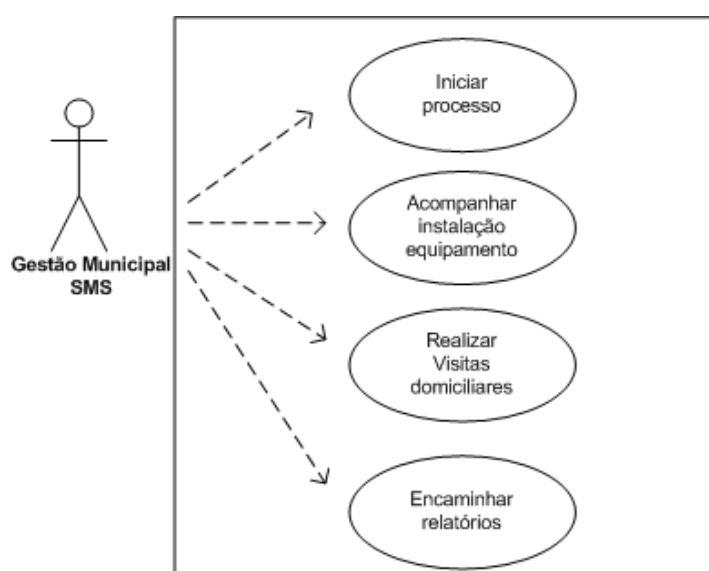


Figura 2 Atividades Gestão Municipal SOD

O início do processo no SOD pode ser oriundo do hospital ou da Unidade Básica de Saúde (UBS). Após o parecer positivo do médico, o pedido segue para a Secretaria de Desenvolvimento Regional (SDR). Em seguida, o pedido é encaminhado para a Secretaria Estadual de Saúde (SES). O pedido é avaliado e pode ser autorizado ou negado. As atribuições da gestão municipal por meio da Secretaria Municipal de Saúde (SMS), referem-se ao acompanhamento da instalação do equipamento em domicílio, realização de visitas domiciliares e geração de relatórios mensais para SDR.

No nível de gestão regional a Secretaria de Desenvolvimento Regional (SDR) recebe todos os processos/(pedidos) de ODP oriundos de Secretarias Municipais de Saúde. Realiza a análise dos processos para encaminhar até a gerência do SOD no

nível estadual conforme diagrama *UML*, figura 3

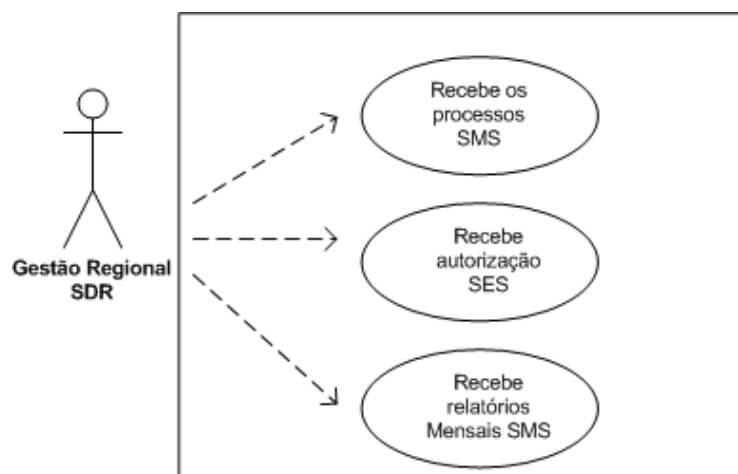


Figura 3 Atividade Gestão Regional SOD

A SDR também recebe os relatórios mensais oriundos dos municípios. Quando o pedido/ processo é deferido a favor do paciente, a SDR encaminha a autorização do SOD para as secretarias municipais. Nos níveis municipais, as secretarias contatam o paciente e a empresa para a instalação do equipamento médico assistencial em domicílio.

Na Gestão Estadual, a Secretaria Estadual de Saúde (SES) é responsável por receber os pedidos de ODP oriundos da Secretaria Municipal de Saúde e Secretaria de Desenvolvimento Regional. Conforme diagrama *UML*, figura 4. Neste nível, a gerência do SOD analisa os processos/pedidos para concessão da oxigenoterapia domiciliar prolongada. Emite guia de autorização para empresa fornecedora de equipamentos médicos assistenciais no domicílio. Avalia a renovação do processo/(pedido) do usuário (para mantê-lo ou não no serviço) e suspender o paciente da oxigenoterapia quando receber alta, ou vier a óbito.

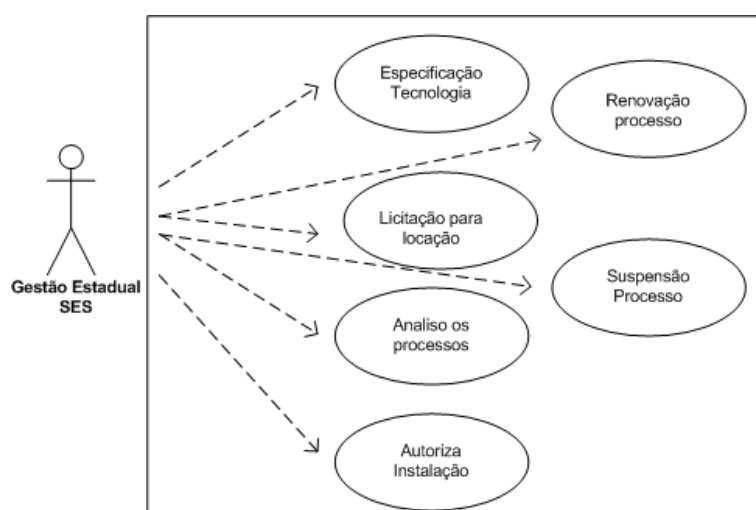


Figura 4 Atividade de Gestão Estadual SOD

Em casos de desistência do tratamento, ou quando o paciente não fizer uso do

equipamento conforme prescrição médica. As fontes de oxigênio são disponibilizadas aos pacientes por meio de contrato por comodato com empresa terceirizada.

Os equipamentos médicos disponibilizadas em domicílio por meio de regime comodato com empresa terceira são: concentradores de oxigênio, dispositivos para ventilação mecânica ou *Continuous Positive Airway Pressure* (CPAP) em português (Pressão Positiva Contínua nas Vias Aéreas), *Bilevel Positive Airway Pressure* (BIPAP). Diante do contexto modelado e analisado, percebe-se a dinamicidade dos processos. Com isso, considerando a definição do PTS no âmbito do modelo de gestão de GTMH aplicado pela Engenharia Clínica, observa-se que a infraestrutura domiciliar quanto as instalações elétricas precisam estar conforme a norma NBR5410 – instalações elétricas residenciais. A tecnologia, neste estudo caso, fonte de oxigênio/concentrador de oxigênio deve estar funcionando conforme os critérios e parâmetros da IEC 60601-1 Parte 1 requisitos para segurança; IEC 60602-2 Parte 1-2 requisitos gerais para segurança- padrão colateral e compatibilidade eletromagnética e Norma ISO 8359/2009 concentrações de oxigênio para uso médico (BRITISH STANDARD, 2009). Para uso adequado dos equipamentos e eficácia do tratamento em domicílio, é de fundamental importância que os profissionais de saúde, cuidadores e pacientes sejam treinados e capacitados a fim de proporcionar a segurança de todos os envolvidos no PTS.

A qualidade do processo tecnológico em saúde deve-se ao equilíbrio entre os domínios de infraestrutura, recursos humanos e tecnologia conforme Moraes (2007). Assim, a infraestrutura tem que estar adequada e proporcionar o funcionamento seguro dos equipamentos médicos, os recursos humanos aptos a utilizar a tecnologia. A tecnologia precisa atender as necessidades dos pacientes e seu desempenho estar dentro das especificações supracitadas. Deste modo é possível planejar e avaliar o custo-benefício do processo tecnológico em saúde da oxigenoterapia domiciliar e promover a qualidade e confiabilidade neste processo.

4 | DISCUSSÃO

Sob a perspectiva da engenharia clínica, o processo tecnológico em saúde da oxigenoterapia domiciliar oferece oportunidades de melhoria no âmbito da gestão dos equipamentos médico assistenciais utilizados em domicílio.

Analisando cada nível de gestão do SOD: Gestão Municipal, Gestão Regional e Gestão Estadual, foi possível classificar as melhorias dentro de cada domínio do PTS. No domínio da infraestrutura, a gestão da oxigenoterapia poderia ser verticalizada, propiciando maior agilidade no processo de inclusão e exclusão dos pacientes. Do modo como o processo é conduzido, nos níveis de gestão do SOD, a tomada de decisão está centralizada em um único nível o que pode acarretar em um elevado tempo de espera para o paciente. Como exemplo, um pedido de adesão ao SOD, no qual envolve à autorização da instalação do equipamento em domicílio, é analisado no

mínimo duas vezes antes de chegar ao nível de gestão estadual.

As visitas domiciliares para acompanhar o quadro clínico do paciente precisam ser realizadas com periodicidade. Além de acompanhar o quadro clínico do paciente, as visitas podem ser uma forma de certificar se empresa está atuando de forma adequada. Verificar se o paciente faz uso do equipamento. Nos achados da literatura científica a Organização Mundial da Saúde (OMS), faz um alerta para o uso de concentradores de oxigênio. A taxa de fluxo necessária e a concentração do oxigênio fornecido podem variar dependendo da idade e do quadro clínico do paciente (WHO, 2015b). Os principais efeitos adversos são derivados de uso inadequado dos equipamentos. O oxigênio pode causar lesão pulmonar, em alguns casos a lesão pode ser irreversível. Também existe o risco de explosão e incêndio do equipamento, principalmente quando o paciente fuma, enquanto faz uso do oxigênio (ORTEGA RUIZ *et al.*, 2014).

No que concerne aos Recursos Humanos, os pacientes, cuidadores e profissionais da saúde, precisam ser treinados e capacitados para utilizar o equipamento de modo adequado e seguro. O paciente/ cuidador deve saber higienizar o equipamento, reconhecer os sinais visuais e/ou sonoros que o equipamento venha a emitir em caso de alguma falha. O desafio dos profissionais de saúde na oxigenoterapia domiciliar está no desenvolvimento da educação permanente e do autocuidado dos pacientes (DÍAZ LOBATO; GARCÍA GONZÁLEZ; MAYORALAS ALISES, 2015).

No âmbito da tecnologia, a inexistência de programas de gestão de tecnologia médico-domiciliar dificulta o processo de tomada de decisão por parte dos gestores. No que concerne à incorporação e substituição de equipamentos e acompanhamento da empresa. Indicadores de desempenho podem ser incorporados, de modo a facilitar o registro e mapeando das falhas nos equipamentos. Para determinar a confiabilidade dos equipamentos médicos utilizados em domicílio, é necessário haver o registro e histórico de manutenção realizada nos mesmos. Com a falta destes registros, o desenvolvimento de análises e estudos, que permitam avaliar a qualidade e segurança dos equipamentos, fica comprometido. A diretriz do SOD menciona a geração de relatórios mensais dentro de cada nível de gestão. Estes relatórios têm por objetivo avaliar o estado clínico do paciente, identificar a periodicidade das visitas domiciliares realizadas por profissionais da saúde. Com isso, existe a necessidade de identificar o número de pacientes, perfil epidemiológico, faixa etária, para identificar as reais necessidades dos pacientes (DÍAZ LOBATO; GARCÍA GONZÁLEZ; MAYORALAS ALISES, 2015).

Diante de todos os expostos, para a engenharia clínica faz-se necessário identificar quais são as dificuldades dos pacientes e/ou cuidadores, quanto ao uso das tecnologias médicas associadas ao tratamento. Assim é possível elaborar ações que promovam a segurança de todos os envolvidos no PTS.

5 | CONCLUSÃO

A Engenharia Clínica na sua qualidade de apoio à tomada de decisão pode atuar com uma estrutura de fiscalização e orientação quanto ao uso adequado dos equipamentos médicos assistências do domicílio. Tanto para os profissionais da saúde quanto para os pacientes/cuidadores. Visando minimizar os riscos inerentes ao uso inadequado dos equipamentos, programas de controle de qualidade podem ser estabelecidos a fim de identificar o estado de funcionamento dos equipamentos médicos. Avaliar se estão em conformidades com as normas técnicas vigentes. Esta análise permitiu identificar a necessidade de atualizar a diretriz do SOD com as normas e portarias que regem a modalidade de atenção domiciliar e doenças crônicas. Abordar aspectos sobre o gerenciamento dos equipamentos médico assistenciais utilizados em domicílio. Criar indicadores para monitorar a atuação da empresa que fornece os equipamentos médicos assistenciais. Desenvolver novos estudos com o objetivo de identificar as possíveis dificuldades que os pacientes enfrentam quanto ao uso dos equipamentos médico assistenciais. A engenharia clínica pode ser um agente de transformação na oxigenoterapia domiciliar realizando ações que promovam a qualidade, segurança e confiabilidade no processo tecnológico em saúde.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional de Saúde: 2013**. Acesso e utilização dos serviços de saúde. Acidentes e Violências. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2014. 106 p.

BRASIL, M. D. S. **Plano de ações estratégicas para o enfrentamento das Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) no Brasil 2011 - 2022**. Brasília: Secretaria de Vigilância em Saúde, 2011.

BRITISH STANDARD. **Oxygen concentrators for medical use — Safety requirements (ISO 8359:1996)**, 2009.

DÍAZ LOBATO, S.; GARCÍA GONZÁLEZ, J. L.; MAYORALAS ALISES, S. Controversias en oxigenoterapia continua domiciliaria. **Archivos de Bronconeumología**, v. 51, n. 1, p. 31–37, 2015.

MORAES, L. **Metodologia para auxiliar na definição de indicadores de desempenho para a gestão da tecnologia médico-hospitalar**. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica, Universidade Federal de Santa Catarina., Florianópolis, 2007.

MS. **Caderno de Atenção Domiciliar**. Ministério ed. Brasília: Secretaria de Atenção à Saúde, 2012.

ORTEGA RUIZ, F.; DÍAZ LOBATO, S.; GALDIZ ITURRI, J. B.; GARCÍA RIO, F.; GÜELL ROUS, R.; MORANTE VELEZ, F.; PUENTE MAESTU, L.; TÀRREGA CAMARASA, J. Continuous Home Oxygen Therapy. **Archivos de Bronconeumología (English Edition)**, v. 50, n. 5, p. 185–200, 2014.

ROUSSEV, B.; AKELLA, R. **Management of the Object-Oriented Development Process**. Hershey: Idea Group, 2006.

SES-SC. **Diretrizes para oxigenoterapia domiciliar**. Florianópolis: Secretaria de Estado da Saúde de Santa Catarina, 2004.

SU, C. L.; LEE, C. N.; CHEN, H. C.; FENG, L. P.; LIN, H. W.; CHIANG, L. L. Comparison of domiciliary oxygen using liquid oxygen and concentrator in northern Taiwan. **Journal of the Formosan Medical Association**, v. 113, n. 1, p. 23–32, 2014.

WERKEMA, C. **Métodos PDCA e DMAIC e suas ferramentas analíticas**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

WHO. **Global status report on noncommunicable diseases 2014**. Geneva: WHO Press, 2014.

WHO. **Health in 2015: From MDGs, Millennium Development Goals to SDGs, Sustainable Development Goals**. 2. ed. Geneva: World Health Organization, 2015a.

WHO. **TECHNICAL SPECIFICATIONS FOR OXYGEN CONCENTRATORS**. Geneva: WHO Medical Device Technical Series, 2015b.

SOBRE A ORGANIZADORA

CHRISTIANE TREVISAN SLIVINSKI Possui Graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (2000), Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (2007) e Doutorado em Ciências - Bioquímica pela Universidade Federal do Paraná (2012). Tem experiência na área de Bioquímica, com ênfase em Biotecnologia, atuando principalmente nos seguintes temas: inibição enzimática; fermentação em estado sólido; produção, caracterização bioquímica e purificação de proteínas (enzimas); e uso de resíduo agroindustrial para produção de biomoléculas (biossurfactantes). É professora na Universidade Estadual de Ponta Grossa nas disciplinas de Bioquímica e Química Geral desde 2006, lecionando para os cursos de Bacharelado e Licenciatura em Ciências Biológicas, Farmácia, Educação Física, Enfermagem, Odontologia, Química, Zootecnia, Agronomia, Engenharia de Alimentos. Também leciona no Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais – CESCAGE desde 2012 para os cursos de Fisioterapia, Odontologia, Farmácia, Nutrição, Enfermagem e Agronomia, nas disciplinas de Bioquímica, Fisiologia, Biomorfologia, Genética, Metodologia Científica, Microbiologia de Alimentos, Nutrição Normal, Trabalho de Conclusão de Curso e Tecnologia de Produtos Agropecuários. Leciona nas Faculdades UNOPAR desde 2015 para o curso de Enfermagem nas disciplinas de Ciências Celulares e Moleculares, Microbiologia e Imunologia.

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-7247-038-4



9 788572 470384