

Estudos em Biociências e Biotecnologia:

Desafios, Avanços
e Possibilidades

Manuel Simões
(organizador)

 EDITORA
ARTEMIS
2021

Estudos em Biociências e Biotecnologia:

Desafios, Avanços
e Possibilidades

Manuel Simões
(organizador)

 EDITORA
ARTEMIS
2021

2021 by Editora Artemis
Copyright © Editora Artemis
Copyright do Texto © 2021 Os autores
Copyright da Edição © 2021 Editora Artemis



O conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons Atribuição-Não-Comercial NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0). Direitos para esta edição cedidos à Editora Artemis pelos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento, desde que sejam atribuídos créditos aos autores, e sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

A responsabilidade pelo conteúdo dos artigos e seus dados, em sua forma, correção e confiabilidade é exclusiva dos autores. A Editora Artemis, em seu compromisso de manter e aperfeiçoar a qualidade e confiabilidade dos trabalhos que publica, conduz a avaliação cega pelos pares de todos manuscritos publicados, com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

Editora Chefe	Prof ^a Dr ^a Antonella Carvalho de Oliveira
Editora Executiva	M. ^a Viviane Carvalho Mocellin
Direção de Arte	M. ^a Bruna Bejarano
Diagramação	Elisangela Abreu
Organizador	Prof. Dr. Manuel Simões
Imagem da Capa	Vivilweb/123RF
Bibliotecário	Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Conselho Editorial

Prof.^a Dr.^a Ada Esther Portero Ricol, *Universidad Tecnológica de La Habana “José Antonio Echeverría”, Cuba*
Prof. Dr. Adalberto de Paula Paranhos, *Universidade Federal de Uberlândia*
Prof.^a Dr.^a Amanda Ramalho de Freitas Brito, *Universidade Federal da Paraíba*
Prof.^a Dr.^a Ana Clara Monteverde, *Universidad de Buenos Aires, Argentina*
Prof. Dr. Ángel Mujica Sánchez, *Universidad Nacional del Altiplano, Peru*
Prof.^a Dr.^a Angela Ester Mallmann Centenaro, *Universidade do Estado de Mato Grosso*
Prof.^a Dr.^a Begoña Blandón González, *Universidad de Sevilla, Espanha*
Prof.^a Dr.^a Carmen Pimentel, *Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro*
Prof.^a Dr.^a Catarina Castro, *Universidade Nova de Lisboa, Portugal*
Prof.^a Dr.^a Cláudia Padovesi Fonseca, *Universidade de Brasília-DF*
Prof.^a Dr.^a Cláudia Neves, *Universidade Aberta de Portugal*
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos, *Universidade Federal da Grande Dourados*
Prof. Dr. David García-Martul, *Universidad Rey Juan Carlos de Madrid, Espanha*
Prof.^a Dr.^a Deuzimar Costa Serra, *Universidade Estadual do Maranhão*
Prof.^a Dr.^a Eduarda Maria Rocha Teles de Castro Coelho, *Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal*
Prof. Dr. Eduardo Eugênio Spers, *Universidade de São Paulo*
Prof. Dr. Eloi Martins Senhoras, *Universidade Federal de Roraima*
Prof.^a Dr.^a Elvira Laura Hernández Carballido, *Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México*
Prof.^a Dr.^a Emilias Darlene Carmen Lebus, *Universidad Nacional del Nordeste/ Universidad Tecnológica Nacional, Argentina*



Prof.^ª Dr.^ª Erla Mariela Morales Morgado, *Universidad de Salamanca*, Espanha
Prof. Dr. Ernesto Cristina, *Universidad de la República*, Uruguay
Prof. Dr. Ernesto Ramírez-Briones, *Universidad de Guadalajara*, México
Prof. Dr. Gabriel Díaz Cobos, *Universitat de Barcelona*, Espanha
Prof. Dr. Geoffroy Roger Pointer Malpass, *Universidade Federal do Triângulo Mineiro*
Prof.^ª Dr.^ª Gladys Esther Leoz, *Universidad Nacional de San Luis*, Argentina
Prof.^ª Dr.^ª Glória Beatriz Álvarez, *Universidad de Buenos Aires*, Argentina
Prof. Dr. Gonçalo Poeta Fernandes, *Instituto Politécnico da Guarda*, Portugal
Prof. Dr. Gustavo Adolfo Juarez, *Universidad Nacional de Catamarca*, Argentina
Prof.^ª Dr.^ª Iara Lúcia Tescarollo Dias, *Universidade São Francisco*
Prof.^ª Dr.^ª Isabel del Rosario Chiyon Carrasco, *Universidad de Piura*, Peru
Prof.^ª Dr.^ª Isabel Yohena, *Universidad de Buenos Aires*, Argentina
Prof. Dr. Ivan Amaro, *Universidade do Estado do Rio de Janeiro*
Prof. Dr. Iván Ramon Sánchez Soto, *Universidad del Bío-Bío*, Chile
Prof.^ª Dr.^ª Ivânia Maria Carneiro Vieira, *Universidade Federal do Amazonas*
Prof. Me. Javier Antonio Alborno, *University of Miami and Miami Dade College*, USA
Prof. Dr. Jesús Montero Martínez, *Universidad de Castilla - La Mancha*, Espanha
Prof. Dr. João Manuel Pereira Ramalho Serrano, *Universidade de Évora*, Portugal
Prof. Dr. Joaquim Júlio Almeida Júnior, *UniFIMES - Centro Universitário de Mineiros*
Prof. Dr. Juan Carlos Mosquera Feijoo, *Universidad Politécnica de Madrid*, Espanha
Prof. Dr. Juan Diego Parra Valencia, *Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellín*, Colômbia
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro, *Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro*
Prof. Dr. Leinig Antonio Perazolli, *Universidade Estadual Paulista*
Prof.^ª Dr.^ª Livia do Carmo, *Universidade Federal de Goiás*
Prof.^ª Dr.^ª Luciane Spanhol Bordignon, *Universidade de Passo Fundo*
Prof. Dr. Luis Vicente Amador Muñoz, *Universidad Pablo de Olavide*, Espanha
Prof.^ª Dr.^ª Macarena Esteban Ibáñez, *Universidad Pablo de Olavide*, Espanha
Prof. Dr. Manuel Ramiro Rodríguez, *Universidad Santiago de Compostela*, Espanha
Prof. Dr. Marcos Augusto de Lima Nobre, *Universidade Estadual Paulista*
Prof. Dr. Marcos Vinicius Meiado, *Universidade Federal de Sergipe*
Prof.^ª Dr.^ª Mar Garrido Román, *Universidad de Granada*, Espanha
Prof.^ª Dr.^ª Margarida Márcia Fernandes Lima, *Universidade Federal de Ouro Preto*
Prof.^ª Dr.^ª Maria Aparecida José de Oliveira, *Universidade Federal da Bahia*
Prof.^ª Dr.^ª Maria do Céu Caetano, *Universidade Nova de Lisboa*, Portugal
Prof.^ª Dr.^ª Maria do Socorro Saraiva Pinheiro, *Universidade Federal do Maranhão*
Prof.^ª Dr.^ª Maria Lúcia Pato, *Instituto Politécnico de Viseu*, Portugal
Prof.^ª Dr.^ª Maritza González Moreno, *Universidad Tecnológica de La Habana "José Antonio Echeverría"*, Cuba
Prof.^ª Dr.^ª Mauriceia Silva de Paula Vieira, *Universidade Federal de Lavras*
Prof.^ª Dr.^ª Odara Horta Boscolo, *Universidade Federal Fluminense*



Prof.ª Dr.ª Patrícia Vasconcelos Almeida, Universidade Federal de Lavras
Prof.ª Dr.ª Paula Arcoverde Cavalcanti, Universidade do Estado da Bahia
Prof. Dr. Rodrigo Marques de Almeida Guerra, Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares, Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Sergio Bitencourt Araújo Barros, Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Sérgio Luiz do Amaral Moretti, Universidade Federal de Uberlândia
Prof.ª Dr.ª Silvia Inés del Valle Navarro, *Universidad Nacional de Catamarca*, Argentina
Prof.ª Dr.ª Teresa Cardoso, Universidade Aberta de Portugal
Prof.ª Dr.ª Teresa Monteiro Seixas, Universidade do Porto, Portugal
Prof. Dr. Turpo Gebera Osbaldo Washington, *Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa*, Peru
Prof. Dr. Valter Machado da Fonseca, Universidade Federal de Viçosa
Prof.ª Dr.ª Vanessa Bordin Viera, Universidade Federal de Campina Grande
Prof.ª Dr.ª Vera Lúcia Vasilévski dos Santos Araújo, Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Wilson Noé Garcés Aguilar, *Corporación Universitaria Autónoma del Cauca*, Colômbia

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

E82 Estudos em biociências e biotecnologia [livro eletrônico] : desafios, avanços e possibilidades / Organizador Manuel Simões. – Curitiba, PR: Artemis, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

Edição bilíngue

ISBN 978-65-87396-50-7

DOI 10.37572/EdArt_211221507

1. Biociência. 2. Biotecnologia. 3. Biomedicina. 4. Bioética.
I. Simões, Manuel.

CDD 574

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

PREFÁCIO

A biotecnologia baseia-se em conhecimentos multidisciplinares fortemente associados às ciências naturais e exatas, e às ciências aplicadas. As ciências biológicas e o seu enquadramento na biotecnologia têm aplicações em grandes áreas de importância socioeconómica, principalmente na medicina humana e animal, ambiente, agronomia e na indústria. Os processos biotecnológicos são caracterizados por usarem células procariotas ou eucariotas, partes das mesmas ou análogos moleculares - com o objetivo de se obterem produtos e serviços. Avanços significativos na biotecnologia surgiram das sinergias estabelecidas entre engenheiros, cientistas e reguladores para transformar descobertas científicas em novos processos e produtos, com impacto socioeconómico. A elevada dinâmica académica e industrial no desenvolvimento de conhecimento em ciências biológicas e biotecnologia é revelador da sua importância. Contudo, a necessidade de atualização dos avanços científicos, em conjugação com a transformação desse novo conhecimento em conteúdo curricular técnico-científico relevante são desafios para um eficaz processo formativo de recursos humanos altamente qualificados. O enquadramento ético e regulamentar de novos processos e produtos é igualmente desafiante.

Este livro foi dividido em quatro partes: a primeira parte reúne capítulos (1 a 6) relacionados com as biociências e a biotecnologia na área biomédica. A segunda parte concentra capítulos (7 a 11) na área do ambiente. A terceira parte é composta pelos capítulos 12 a 14 que se enquadram em aspetos da bioprospeção. A quarta parte contém os capítulos 15 e 16 que abordam aspetos do ensino/aprendizagem em biotecnologia e da bioética, respetivamente. Neste contexto, pretende com este livro contribuir para que estudantes e professores do ensino superior, ligados às biociências e à biotecnologia, quer a nível de graduação quer de pós-graduação, possam ter uma perspetiva de avanços na área. Este livro pode ser também útil a profissionais ligados a setores nos quais as biociências e a biotecnologia têm um papel de relevo, bem como para professores do ensino pré-académico.

Manuel Simões

SUMÁRIO

BIOMEDICINA

CAPÍTULO 1.....1

A DESCOBERTA DA INSULINA CELEBRA 100 ANOS

Maria Teresa Rangel-Figueiredo

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2112215071

CAPÍTULO 2..... 16

COMPORTAMIENTO REOLÓGICO DE SUSPENSIONES DE NANOTUBOS DE CARBONO CON APLICACIONES BIOMÉDICAS

Arisbel Cerpa-Naranjo

Begoña Ibañez Martínez

Isabel Lado Touriño

Mariana P. Arce


Javier Pérez Piñeiro

Niurka Barrios Bermúdez

María Luisa Rojas Cervantes

Rodrigo Moreno Botella

Sebastián Cerdán García-Esteller

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2112215072

CAPÍTULO 3.....28

PREMOLARES HUMANOS: ESTUDIO DE FOSITAS INYECTADAS CON COLORANTE Y SU RELACION CON ESTRUCTURAS DENTINALES

Marcela Zaffaroni

Santiago Cueto

Alicia Kohli

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2112215073

CAPÍTULO 4..... 40

EFFECT OF *Zinnia peruviana* ROOT EXTRACT ON THE PRODUCTION OF MICROBIAL BIOFILMS

Ana Mariel Mohamed

Diego Alberto Cifuentes

Sara Elena Satorres

Claudia Maricel Mattana

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2112215074

CAPÍTULO 5..... 50

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL TERAPÉUTICO DE TETRATIOMOLIBDATO DE AMONIO EN LA ENDOMETRIOSIS EXPERIMENTAL

Rocío Ayelem Conforti

María Belén Delsouc

Marilina Casais

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2112215075

CAPÍTULO 6..... 61

LAS CARDIOPATÍAS, EL EJERCICIO Y SU INTERRELACIÓN AMBIENTAL: REVISION DE LITERATURA

Pedro Jorge Cortes Morales

Eduarda Eugenia Dias de Jesus

Fabricio Faitarone Brasilino

Luis Fernando Rosa

Maria Caroline Marcomini Tezolin

Luana de Andrade Mazia

Gilmar Sidnei Erzinger

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2112215076

AMBIENTE

CAPÍTULO 7..... 74

MICROFAUNA EM CÓRREGOS DE CABECEIRA DO CERRADO CENTRAL DO BRASIL

Claudia Padovesi-Fonseca

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2112215077

CAPÍTULO 8..... 85

ESTUDO SOBRE A GERAÇÃO, O PROCESSO SELETIVO E O DESTINO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO CAMPUS DE PORTO NACIONAL, UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS

Brenda Thais Kalife de Assunção

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2112215078

CAPÍTULO 9..... 95

TRATAMIENTO BIOLÓGICO EM EFLUENTES DE ÁGUA PARA USINAGEM DE OLIVEIRA

Mariela Beatriz Maldonado

Emiliano Gabriel Fonarsin

Leonel Lisanti

Ariel Marquez

Walter Pirán

Noemi Graciela Maldonado

Pablo Enrique Martín

Daniela Adriana Barrera

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2112215079

CAPÍTULO 10..... 110

PRODUCCIÓN DE ENMIENDAS ORGÁNICAS A PARTIR DE RESIDUOS ORGÁNICOS Y SU USO EN SUELOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS DEL SUELO

Jairo Vanegas Gordillo

Daniela Forero Gutiérrez

Paola Navarro Munoz

 https://doi.org/10.37572/EdArt_21122150710

CAPÍTULO 11..... 132

USO DE ENMIENDAS ORGÁNICAS PRODUCIDAS POR TRATAMIENTO HIDROTHERMAL Y RADIACIÓN POR MICROONDAS DE RESIDUOS ORGÁNICOS EN LA CAPTURA DE CARBONO Y AUMENTO DE MATERIA ORGÁNICA EN SUELOS

Jairo Vanegas Gordillo

Laura Milena Bejarano

Paola Alexandra Aguilar Díaz

 https://doi.org/10.37572/EdArt_21122150711

BIOPROSPEÇÃO

CAPÍTULO 12..... 154

DETERMINACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE EXTRAPOLISACÁRIDO DE BACTERIAS PROVENIENTES DE RESIDUOS OLIVÍCOLAS

Fodda Assad Robledo

María Alejandra Soloaga

Patricia Alejandra Córdoba

María Celeste Rosso
María de los Ángeles Spano Cruz
Verónica Alejandra Galleguillo
Gema Blanca Reynoso

 https://doi.org/10.37572/EdArt_21122150712

CAPÍTULO 13.....163

SESQUITERPENOIDES DE PLANTAS NATIVAS DEL NOROESTE ARGENTINO CON ACCION INSECTICIDA

Susana Beatriz Popich

 https://doi.org/10.37572/EdArt_21122150713

CAPÍTULO 14.....177

DORMANT RUPTURE AND HORMONES LEVELS IN *Jatropha curcas* L. AND *Jatropha macrocarpa* GRISEB SEED

Nancy Elisabeth Tavecchio
Lihué Olmedo Sosa
Ana Edit Vigliocco
Oscar Terenti
Erika Ayelen Escudero
Hilda Pedranzani

 https://doi.org/10.37572/EdArt_21122150714

ENSINO E ÉTICA EM BIOTECNOLOGIA

CAPÍTULO 15.....190

DESAFIOS NO ENSINO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA DOS BIOFILMES

Manuel Simões
Lúcia Chaves Simões
Conceição Fernandes
Maria José Saavedra

 https://doi.org/10.37572/EdArt_21122150715

CAPÍTULO 16.....199

BIOÉTICA EN LA FORMACIÓN EN MEDICINA

Julia Susana Elbaba

 https://doi.org/10.37572/EdArt_21122150716

SOBRE O ORGANIZADOR.....	206
ÍNDICE REMISSIVO	207

CAPÍTULO 6

LAS CARDIOPATÍAS, EL EJERCICIO Y SU INTERRELACIÓN AMBIENTAL: REVISION DE LITERATURA

Data de submissão: 10/09/2021

Data de aceite: 29/09/2021

Luana de Andrade Mazia

Curso de Medicina
Universidade da Região de Joinville
UNIVILLE
<https://orcid.org/0000-0001-6045-0861>

Pedro Jorge Cortes Morales, Ddo.

Programa de Pós-Graduação em
Saúde e Meio Ambiente
Universidade da Região de Joinville
UNIVILLE
<https://orcid.org/0000-0002-3290-8641>

Gilmar Sidnei Erzinger, Dr.

Programa de Pós-Graduação em
Saúde e Meio Ambiente
Universidade da Região de Joinville
UNIVILLE
<https://orcid.org/0000-0001-6262-4677>

Eduarda Eugenia Dias de Jesus

Curso de Educação Física
Universidade da Região de Joinville
UNIVILLE
<https://orcid.org/0000-0002-9166-7825>

Fabricio Faitarone Brasilino, MSc.

Curso de Educação Física
Universidade da Região de Joinville
UNIVILLE
<https://orcid.org/0000-0002-2562-0527>

Luís Fernando Rosa, MSc.

Curso de Educação Física
Universidade da Região de Joinville
UNIVILLE
<https://orcid.org/0000-0002-7133-1347>

Maria Caroline Marcomini Tezolin

Curso de Medicina
Universidade da Região de Joinville
UNIVILLE
<https://orcid.org/0000-0003-1332-2108>

RESUMEN: El objetivo del estudio fue identificar si existen interrelaciones ambientales entre la enfermedad cardíaca y el ejercicio. Este estudio consistió en una revisión de la literatura estructurada en la búsqueda del patrón de sistematización de la información. Se utilizó la plataforma MedLine, Scielo, Lilacs, Ebsco, Capes, PubMed y Academic Google, donde se recopilaron artículos y libros de estudio. Para ello, los descriptores se utilizaron únicamente en inglés, español y portugués. Sin embargo, según algunos controles, se descartaron trabajos que no abordaran el tema específico o por presentar síntomas congénitos, factor que excluyó el estudio. Así, vemos que, en los últimos años, la educación física se ha vuelto más evidente como herramienta auxiliar en la medicina. Dado que el corazón es un órgano muy importante para el funcionamiento del cuerpo

humano en su conjunto, es necesario comprender que el ejercicio físico se convierte en una herramienta auxiliar para mantener los niveles de salud del cuerpo humano. También es necesario demostrar que el factor ambiental puede reaccionar favorable o negativamente ante posibles daños al sistema cardíaco y órganos relacionados.

PALABRAS CLAVE: Enfermedad cardiovascular. Medio ambiente. Ejercicio físico.

CARDIOPATHIES, EXERCISE AND ITS ENVIRONMENTAL INTERRELATION: LITERATURE REVISION

ABSTRACT: The aim of the study was to identify whether there are environmental interrelationships between heart disease and exercise. This study consisted of a literature review structured in a search for the pattern of systematization of information. The MedLine, Scielo, Lilacs, Ebsco, Capes, PubMed and Academic Google platform were used, where articles and study books were collected. For this purpose, the descriptors were used only in English, Spanish and Portuguese. However, according to some controls, works that did not address the specific topic or because they presented congenital symptoms were discarded, a factor that excluded the study. Thus, we see that in recent years, physical education has become more evident as an auxiliary tool in medicine. Since the heart is a very important organ for the functioning of the human body, it is necessary to understand that physical exercise becomes an auxiliary tool in maintaining the health levels of the human body. It is also necessary to show that the environmental factor can react favorably or negatively to possible damage to the cardiac system and related organs.

KEYWORDS: Cardiovascular Disease. Environment. Physical exercise.

AS CARDIOPATIAS, O EXERCÍCIO E SUA INTERRELAÇÃO AMBIENTAL: REVISÃO DA LITERATURA

RESUMO: O objetivo do estudo foi identificar se existem inter-relações ambientais entre as cardiopatias e o exercício. Este estudo foi composto de uma revisão de literatura estruturada em uma busca no padrão da sistematização de informações. Utilizou-se a plataforma MedLine, Scielo, Lilacs, Ebsco, Capes, PubMed e Google Acadêmico, onde foram captados os artigos e livros de estudo. Para tanto utilizou-se os descritores somente em inglês, espanhol e português. Contudo, conforme alguns controles, foram descartados os trabalhos que não abordarem o tema específico ou por apresentarem sintomatologia congênita, fator de descarte do estudo. Assim, vemos que nos últimos anos, a educação física se tornou mais evidente como uma ferramenta auxiliar da medicina. Visto que o coração é um órgão muito importante para o funcionamento do corpo humano como um todo, sendo necessário compreender que o exercício físico se torna uma ferramenta auxiliar na manutenção dos níveis de saúde do corpo humano. Também é necessário evidenciar que o fator ambiental pode reagir favorável ou negativamente aos possíveis danos que são acometidos ao sistema cardíaco e órgãos relacionados.

PALAVRAS-CHAVE: Doença Cardiovascular. Meio ambiente. Exercício físico.

1 INTRODUCCIÓN

El ambiente siempre está relacionado con las diferentes acciones de nuestra vida diaria, aunque a veces más y otras menos. En este sentido, los problemas cardíacos siempre se han asociado a diferentes factores ambientales.

La enfermedad cardiovascular es una patología insidiosa (Lunkes et al., 2018), considerada la principal causa de mortalidad en el mundo (Avelino et al., 2020). En Brasil, las enfermedades cardíacas representan el 28% de la población, constituyendo un problema de salud pública relevante (Sarraf et al. 2018).

Actualmente, es común en los cursos de pregrado que existan disciplinas que presenten el corazón, su anatomía, fisiología, posibles enfermedades y tratamientos a partir del ejercicio físico. Sin embargo, la prescripción y desarrollo de una formación más específica sigue siendo un cuidado que debe ser atendido bajo las guías de cardiología (Silva et al., 2021).

La comprensión de la aplicabilidad del ejercicio como herramienta de recuperación y estabilización del individuo afectado por la insuficiencia cardíaca es ya una realidad y puede ampliarse desde la perspectiva de la situación ambiental hasta la deficiencia.

La Sociedad Brasileña de Cardiología destaca que los pacientes con enfermedades cardíacas pueden obtener beneficios positivos del ejercicio físico regular, ayudando con hábitos de vida saludables y tratamiento (Précoma et al., 2019).

Bomfim y col. (2021), destaca en su estudio la necesidad de la actividad física para protegerse de las enfermedades cardiovasculares, siendo un mecanismo directamente relacionado con la prevención y el control. Para ello, los beneficios de esta práctica solo se conseguirán si los ejercicios se realizan de forma adecuada y regular (Trapé et al., 2018).

El estudio de Silva et al. (2021) se pudo observar la mejoría clínica de algunos pacientes cardíacos que se encontraban en un grupo de riesgo en relación con la Índice Cintura Cadera (ICC) e Índice de Masa Corporal (IMC), y luego de las actividades aeróbicas y anaeróbicas, migraron al rango normal previsto en el protocolo.

Sin embargo, se ha descubierto que muchas características del entorno tienen una influencia importante en el riesgo, la progresión y la gravedad de las enfermedades cardiovasculares (ECV). Los cambios en el medio ambiente debido a la migración a diferentes ubicaciones geográficas, los cambios en las elecciones de estilo de vida y los cambios en las políticas sociales y las prácticas culturales alteran el riesgo de ECV, incluso en ausencia de cambios genéticos (Bhatnagar, 2017).

En este contexto, este estudio tiene como objetivo identificar si existen interrelaciones ambientales entre la enfermedad cardíaca y el ejercicio.

2 MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio consistió en una revisión de la literatura estructurada en la búsqueda del patrón de sistematización de la información. Se utilizó la plataforma: MedLine, Scielo, Lilacs, Ebsco, Capes, PubMed y Academic Google.

Para ello se utilizaron los siguientes descriptores: Enfermedad cardíaca, ejercicio y rehabilitación cardíaca, medio ambiente y enfermedad cardíaca, formación profesional en educación física. Se utilizaron los descriptores correspondientes en inglés: “*Cardiac diseases*”, “*cardiac exercise and rehabilitation*”, “*environment and heart disease*” e “*vocational training physical education*” e español: “Enfermedades cardíacas”, “ejercicio y rehabilitación cardíacos”, “medio ambiente y enfermedades cardíacas” y “formación profesional en educación física”.

En este primer momento se utilizaron libros y artículos encontrados con la temática considerada material de apoyo académico para estudiantes de pregrado y aportan la relevancia del tema abordado. De los artículos encontrados, luego de ser leídos, se descartaron trabajos que no abordaran el tema específico o por presentar síntomas congénitos, lo que fue un factor para descartar el estudio.

El método de este estudio es revisar los artículos para reportar los demás resultados alcanzados en las investigaciones y que estos puedan asociarse con un equipo interprofesional como alternativa al tratamiento de la enfermedad, así como la asociación con el medio ambiente.

3 REVISIÓN Y DISCUSIÓN

3.1 EL CORAZÓN

El corazón es parte del sistema circulatorio y se considera el órgano principal. Se ubica en el centro mediano de la cavidad torácica, pesa menos de 500g y con dos tercios de su masa a la izquierda de la línea media del cuerpo (Tortora & Derrickson, 2016). Sus características básicas son la división en cuatro cámaras, también llamadas cámaras cardíacas.

“El corazón, la estructura principal del mediastino medio, está dividido en dos mitades, derecha e izquierda, por un tabique longitudinal. Cada mitad consta de dos cámaras, las aurículas que reciben sangre de las venas, y en otra, los ventrículos, que conducen la sangre a las arterias: la aorta y la pulmonar” (PORTO, 2017, p 430).

Estos tienen la función de almacenar y redistribuir el volumen de sangre en todo el sistema. El principio activo del corazón es el de una bomba de impulsión y aspiración que tira y empuja la sangre por todo el cuerpo (Spencer, 1991).

La constitución básica del corazón es de un músculo cardíaco, único en el sistema anatómico del ser humano, con características muy específicas y diferenciadas de los músculos lisos y estriados que componen el resto del cuerpo y órganos. Su formato puede ser relacionado con el de una mano totalmente cerrada (Tortora & Derrickson, 2016 y Spencer, 1991), dedos flexionados en secuencia, pero con un gran espacio ocupado por las cámaras denominadas de atrios y ventrículos.

En el corazón están las aurículas (parte superior) que recolectan sangre y los ventrículos (parte inferior) la expulsan al resto del cuerpo. La aurícula derecha es donde fluyen las principales venas sistémicas. La aurícula izquierda recibe las venas pulmonares que entran por separado o en grupos. El ventrículo derecho tiene características específicas, como una media luna en sección transversal. El ventrículo izquierdo forma el vértice del corazón y su pared es más gruesa que la derecha.

Este órgano está ubicado en la región central del tórax, protegido por la caja torácica, entre los dos pulmones y cubierto por una membrana fibrosa conocida como pericardio (Furtado et al., 2017).

3.2 ENFERMEDADES CARDÍACAS

Las cardiopatías se encuentran entre las principales causas de muerte en diferentes países en vías de desarrollo y desarrollados (Guimarães et al., 2015). Las enfermedades cardíacas pueden adquirirse o presentarse desde el nacimiento. Los adquiridos tienen diferentes nombres como: enfermedades del miocardio, infección cardíaca, enfermedad valvular, enfermedad cardíaca hipertensiva y enfermedad cardíaca isquémica (Nunes & Silva, 2020).

Las enfermedades cardíacas, incluidas las congénitas, se pueden diagnosticar mediante pruebas de capacidad funcional. En este caso, el evaluador somete al paciente a un cierto esfuerzo físico y los datos obtenidos pueden reportar las incapacidades del corazón. Además de la prueba física, es necesario realizar un seguimiento del médico, como una encuesta histórica de posible afectación cardíaca (Silva et al., 2021).

Además de la prueba de esfuerzo, está el electrocardiograma en reposo, el ecocardiograma en reposo o asociado al esfuerzo y uso de fármacos, radiografía de tórax, gammagrafía miocárdica y ventriculografía coronaria.

Desde el tratamiento inicial hasta los tratamientos más prolongados, depende del médico determinar los procedimientos en las fases de recuperación, incluido el uso de equipo reglamentario o cirugía.

En Godoy (1997) se presentan los actos y comportamientos profesionales, mostrando que el médico está siempre en primer plano en la atención seguida por el

fisioterapeuta, el terapeuta ocupacional y el nutricionista, y acaba con el profesional de Educación Física. Estos actos corresponden a las fases I, II y III del proceso de recuperación y rehabilitación de la afectación cardíaca. Esta presentación de la conducta evidencia la prestación del servicio del profesional de Educación Física en el proceso, sin embargo, es necesario enfatizar que el hecho de existir en la conducta no convierte al profesional, efectivamente, en un prestador (GUIMARÃES et al. 1999).

3.3 EDUCACIÓN FÍSICA

En los últimos años, la educación física se ha vuelto más evidente como herramienta auxiliar en la medicina. En 1997, el Consejo Nacional de Salud - Ministerio de Salud, mediante Resolución CNS No. 218 del 6 de marzo de 1997, comenzó a catalogar la Educación Física como un área de salud. El mismo consejo, incluso en 1997, comenzó a reconocer al profesional de Educación Física como miembro del área de salud (BRASIL, 1997), permitiendo que el profesional formado en cursos de educación superior se reuniera con médicos y otros profesionales y entornos relacionados con esta. gran superficie (Loch et al., 2020).

Aunque era el año 1997, pocos cursos de educación superior aprovecharon esta oportunidad y, al igual que los cursos, los profesionales graduados también hicieron poco. Durante los últimos 22 años, este problema se ha reorganizado. Los nuevos marcos curriculares se mostraban más abiertos a este cambio y no esperaban a que solo el profesional abriera este camino.

En 2004, el Consejo Nacional de Educación emitió directrices (07 del 31/04/04 - Brasil, 2004, y 04 del 06/04/2009 - Brasil, 2009) para cursos en el área de la salud que hacen más efectiva esta característica. Las disciplinas están estructuradas con el objetivo de la interdisciplinariedad y la atención de la salud en su conjunto. En este contexto inicial, aprovechando la realineación de los cursos de educación física dentro del área de la salud y apuntando a su relación con el medio ambiente, comenzamos a darnos cuenta de la importancia de identificar las interrelaciones ambientales entre la cardiopatía y el ejercicio físico.

El conocimiento sobre enfermedades y procesos de recuperación debe basarse en principios básicos de egreso en Educación Física como anatomía, fisiología, bioquímica, cineantropometría, entrenamiento deportivo, asistencia a grupos especiales, entre otras disciplinas. El mayor problema de la graduación es el tiempo asignado en el plan de estudios para que estas materias puedan satisfacer la demanda necesaria en la prestación de servicios especializados.

En torno a esto surge la necesidad de una formación complementaria que puede darse a través de cursos de formación complementaria o de especialización lato-sensu.

A diferencia del curso de medicina, la educación física no cuenta con un programa formativo complementario específico como la residencia médica. Esta formación adicional aparece según sea necesario. La educación física tiene una formación muy generalizada en su proceso formativo y hace que sea imposible impartir una formación específica. En este contexto, los egresados necesitan orientar su carrera hacia el trabajo y también hacia la formación continua, lo que les obliga a cruzar muchos caminos si no tienen uno ya elegido (Candido et al., 2018).

En 1998, la educación física fue reconocida como profesión, el egresado, a partir del 1 de septiembre de 1998 (Brasil, 1998), pasó a ser conocido como profesional de educación física, hasta entonces como docente de educación física. Si bien esto sucedió, aún se necesitaron otros seis años para que el Consejo Nacional de Educación (BRASIL, 2004) formalizara la separación de bachillerato y licenciatura, haciendo más evidente la formación para el área de la salud.

Este cambio en el estatus de egreso en educación física es lo que posibilitó los cambios más efectivos en los planes de estudio, aunque todavía, en un principio, no tan notorios. Los cursos comenzaron a mostrar disciplinas que ya tenían menos características deportivas y un cuidado más efectivo para el individuo en su conjunto (Rocha et al., 2019).

El proceso de formación en educación física, en su base más remota, aparece como un curso de formación para la licenciatura, es decir, la formación del profesorado para la educación formal, y así fue durante muchos años. En 1987 se crea el bachillerato en educación física, un intento de desvincular la enseñanza formal de la práctica deportiva y otras posibilidades que pudiera tener el egresado en educación física (Ramalho & Cardoso, 2021).

El bachillerato es la carrera que se relaciona directamente con el área de la salud, conteniendo disciplinas que sugieren su rol en la prevención y control de la salud en individuos considerados saludables, y su desempeño está garantizado en los casos que requieran la práctica de ejercicios durante la recuperación de afectados por diferentes problemas en su salud. Una de estas prácticas es la rehabilitación cardíaca.

La resolución surgió y nunca fue efectivamente llevada a cabo por el máximo órgano de educación (MEC), por lo que los grados, licenciatura y bachillerato, convivieron hasta 2004 cuando efectivamente se separaron.

El MEC autorizó, en base a resoluciones, la separación oficial de asignaturas, convirtiendo la educación física en dos titulaciones específicas. Actualmente, bajo pautas específicas, los cursos se desarrollan en cursos de educación superior en todo el país (Barboni & Dias-Junior, 2017).

3.4 EJERCICIO FÍSICO

A partir de la formación completa el profesional de educación física necesita estar regularmente inscrito en el consejo de clase para poder actuar. El Consejo Federal de Educación Física - CONFEF fue creado bajo la Ley n° 9696 de 1° de septiembre de 1998 (1998) iniciando la profesionalización de la formación en educación física (licenciados y bachilleres) a través del sistema de control de la actuación profesional CONFEF / CREFs (Consejo Regional de Educación Física).

Los CREFs se ubican en los estados, en Santa Catarina es el CREF03 que coordina los registros y fiscaliza la actuación profesional garantizando al usuario la calidad en la prestación del servicio que involucra el ejercicio, el deporte, la gestión y la educación física escolar.

La mención con respecto al CONFEF es sólo informar que el profesional debe estar habilitado para el ejercicio no sólo con el diploma, sino también con el registro en el consejo de clase.

En este contexto, podemos afirmar que la realización del programa de entrenamiento o ejercicio físico en el proceso de rehabilitación debe ser realizada por un profesional de educación física tan pronto como sea dado de alta por su médico (Pessoa et al., 2017).

El concepto de actividad física puede caracterizarse por cualquier movimiento que genere un gasto calórico superior al nivel en reposo (Caspersen, Powell & Christenson (1985). Los mismos autores también destacan que el ejercicio físico consiste en una actividad física sistemática, estructurada y con objetivos específicos.

El uso indiscriminado del término actividad física, principalmente por parte de los medios de comunicación, conlleva muchos retrocesos en la comprensión de ambos. Un ejemplo de esto se encuentra en el artículo de Nascimento et al. (2016) donde el título sugiere actividad física y el cuerpo del texto se refiere al ejercicio.

Los ejercicios físicos tienen la función básica de promover el desarrollo de habilidades físicas que, por tanto, promueven la mejora de la condición física. La aptitud física está relacionada con la capacidad del individuo para resolver problemas cotidianos o relacionados con el deporte.

La referencia a la mejora de la calidad de vida y la salud se relaciona con el uso del ejercicio físico como fuente de beneficios para el cuerpo, el razonamiento, la salud y el espíritu (Martin & Stockler, 1998; Lipp & Rocha, 1996). La práctica de ejercicios para este fin no busca registros, sino objetivos prácticos para mejorar el comportamiento físico y fisiológico, capacitando al individuo para vivir con calidad y autonomía el mayor tiempo posible en la vida, haciéndolo útil en el período más crítico, que es el final de tu vida.

Mandsager y col. (2018) presentan un estudio a largo plazo en el que se analizaron 122.007 participantes en una prueba en tapiz rodante para determinar la capacidad cardiorrespiratoria y la mortalidad asociada. En este estudio, fue posible encontrar que una aptitud extremadamente alta se asoció con una supervivencia más larga y se asoció con un beneficio en los participantes mayores e hipertensos.

En el caso específico de personas con enfermedad cardíaca, el médico será el responsable de brindar la información inicial para el programa a implementar, e incluso se le deberá preguntar sobre las diferentes posibilidades de capacitación con su paciente, de acuerdo con el Art. 4 de la Resolución No. 1236/87 (CFM, 1987).

Los programas deben ser individualizados para que se puedan observar los efectos y la continuidad sea un factor decisivo en la búsqueda de metas concretas, sin embargo, es necesario enfatizar que la práctica de ejercicios no puede verse como un factor único en el proceso de rehabilitación.

3.5 EL FACTOR AMBIENTAL

Los factores ambientales son complejos y sus dominios naturales, sociales y personales son muy variables debido a la diversidad, las historias evolutivas, las estructuras sociales y las elecciones individuales (Bhatnagar, 2017).

Kivimäki y col. (2017) en su estudio de cohorte muestra que las personas que están más comprometidas, en términos de horas de trabajo, son más propensas a la fibrilación auricular (40%) que aquellas que solo cumplen con las horas de trabajo estándar. Podemos decir que los ambientes estresantes o altamente responsables afectan al individuo y uno de los daños más evidentes está en el corazón.

El entorno residencial, que podría ser un consuelo o descanso, a veces puede convertirse en una molestia, lo que puede generar estrés adicional. De todos modos, eso sí, el entorno también puede estar por debajo de las condiciones ideales de vida y, en este caso, puede estar relacionado con factores más determinantes del aumento del estrés psicológico y fisiológico.

Andrade y Dolinski (2017) realizaron una revisión sobre la práctica de ejercicios y el medio ambiente y notaron que, en los estudios analizados, existía una correspondencia entre contaminantes y límites establecidos para la normalidad de la práctica. Sin embargo, en otro estudio de Andrade et al. (2018) realizado en colaboración con instituciones de Europa, ya es posible establecer que hay lugares de práctica de ejercicio que están trabajando con índices de concentración de CO₂ muy superiores a los recomendados para la salud.

En este sentido, es bueno recordar que el ejercicio puede verse comprometido por la ineficiencia de la ventilación en el espacio físico y convertirse en un elemento nocivo.

Para Mantovani et al. (2016) y Pope III (2004) retratan la existencia de estudios que presentan los contaminantes del aire con destaque para: las primarias, como el monóxido de carbono (CO), los óxidos de nitrógeno (NOx), PM (partículas de diámetro inferior a 10 micras) y fracciones como PM (partícula de diámetro inferior o igual a 2,5 µm) que componen entre el 60% y el 70% del material en partículas PM. Estos componentes van a interferir en el individuo y pueden producir daños a la salud. En este caso Sade et al. (2015) presentarán, en su estudio que la PM está asociada a enfermedades cardiovasculares y que puede incidir en el ACV a partir de la contaminación en ambiente de desplazamiento.

Si bien aún es necesario identificar con mayor claridad los mecanismos de acción y las características de los individuos, existe evidencia de que gran parte de los efectos adversos sobre la salud humana, relacionados con la contaminación atmosférica, en los grandes centros urbanos se pueden atribuir a las emisiones del tráfico vehicular. (Rodrigues et al., 2017).

Los estudios en Itabira-MG mostró que la minería a cielo abierto de mineral de hierro es la fuente aparentemente más relevante de emisión de material particulado inhalable, siendo que aumentos de 10 µg / m³ en la concentración de este contaminante resultaron, para las enfermedades cardiovasculares, un efecto agudo con crecimiento de más del 4% (IC95%: 0,8-8,5) en las atenciones de emergencia el mismo día el mismo día de la exposición al contaminante. El efecto parece ser mayor para los pacientes con edad entre 45 y 64 años (Mantovani et al., 2016).

Así, el compromiso de trabajar de forma más agresiva genera un resultado muy estresante para el corazón. Aliado a la rutina laboral está el tráfico complicado que hace que el individuo gane un estrés adicional. La jornada laboral aumenta por el retraso y los contratiempos encontrados en los desplazamientos grandes y prolongados, a menudo aumentados por incidentes inusuales en el camino.

4 CONSIDERACIONES FINALES

Es posible entender que el corazón es un órgano muy importante para el funcionamiento del cuerpo humano en su conjunto, también es necesario entender que con el tiempo pueden surgir posibles enfermedades por diferentes motivos y, sí, podemos tener enfermedades heredadas de nuestros antepasados para que puedan o no manifestarse en el curso de nuestras vidas.

El ejercicio físico se convierte en una herramienta auxiliar en el mantenimiento de los niveles de salud del cuerpo humano, evidenciando que su práctica, ejercitada de

maneira consistente y bien programada, puede incidir en aspectos relacionados con el mantenimiento y ganancia de la calidad de vida.

También es necesario demostrar que el factor ambiental, en diferentes circunstancias, puede reaccionar favorable o negativamente ante posibles daños al sistema cardíaco y órganos relacionados.

REFERENCIAS

Andrade, A., & Dominski, F. H. (2018). Indoor air quality of environments used for physical exercise and sports practice: Systematic review. *Journal of environmental management*, 206:577–586.

Andrade, A., Dominski, F. H., Pereira, M. L., de Liz, C. M., & Buonanno, G. (2018). Infection risk in gyms during physical exercise. *Environmental science and pollution research international*, 25(20):19675–19686.

Avelino, E. B., Morais, B. S. A., Santos, A. C. B., Bovi, A. C. N., Paz, N. H., Santos, A. L. S., & Lima, J. H. M (2020). Fatores de risco para doença cardiovascular em adultos jovens sedentários. *Braz. J. of Develop.*, Curitiba. 6(8):58843-58854.

Barboni, V. G. A. V., & Dias Junior, E. M. (2017). FORMAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA: UMA REFLEXÃO COMPARATIVA ENTRE DUAS REALIDADES, *Movimento*, 23(1):379-392.

Bhatnagar A. (2017). Environmental Determinants of Cardiovascular Disease. *Circulation research*, 121(2):162–180.

Bomfim, V. V. B. da S., AleluiaE. dos S., de JesusH. F., de AlmeidaA. L. de S. M., CostaG. de S., BritoA. da S., SilvaT. R. C., OliveiraL. A., AlmeidaH. S., & BarretoN. C. da S. (2021). Fração prevenível na associação entre a atividade física e doença cardiovascular: uma revisão narrativa. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, 13(2), e4120.

Brasil (1997). Resolução CNS nº 218 Conselho Nacional de Saúde – Ministério da Saúde de 06 de março de 1997.

Brasil (1997). Diário Oficial – n.º 83 Segunda-feira, 5 de maio. Seção I p. 8932-33.

Brasil (1997). Resolução CNS nº 287 de 08 de outubro de 1998. Conselho Nacional da Saúde. Ministério da Saúde, Brasília.

Brasil (1998). Lei nº 9696 de 1º de setembro de 1998. Casa Civil. Diário Oficial da União - Seção 1 - 2/9/1998, p 1.

Brasil (2004). Resolução CNE/CES nº08 de 31 de março de 2004. Diário Oficial da União. Ministério da Educação e Cultura. Publicada às fls. 18. Seção 1, de 05 de abril de 2004.

Brasil (2004). Resolução 04 de 31 de abril de 2004 DO CNE – Ministério da Educação, Brasília.

Brasil (2009). Resolução 07 de 06 de abril de 2009 DO CNE – Ministério da Educação, Brasília.

Candido, L. O., Rossit, R. A. S., & Oliveira, R. C. (2018) INSERÇÃO PROFISSIONAL DOS EGRESSOS DE UM CURSO DE EDUCAÇÃO FÍSICA COM ÊNFASE NA FORMAÇÃO EM SAÚDE. *Trab. Educ. Saúde*,16(1):305-318.

Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public health reports (Washington, D.C. : 1974)*, 100(2):126-131.

Chagas Ramalho, C., & de Souza Cardoso, F. (2021). A adequação à exploração do mercado de trabalho via segmentação da Licenciatura e Bacharelado em Educação Física. *Pensar a Prática*, 24.

Conselho Federal de Medicina (1997). Resolução 1236 de 14 de março de 1987. CFM.

Furtado, D. F. S., Vasconcelos, L. D. P., Branco, E. & Lima, A. R. (2017). Anatomia cardíaca e ramificações da aorta em macaco-prego (*Sapajus apella*). *Biotemas*, 30(4): 83-93.

Godoy, M. (1997). I consenso nacional de reabilitação cardiovascular. Departamento de Ergometria e Reabilitação Cardiovascular da Sociedade Brasileira de Cardiologia. Rio de Janeiro: *Arq Bras Cardiol*, 69(4).

Guimarães, G. V., Bacal, F. & Bocchi, E. A. (1999). Reabilitação e condicionamento físico após transplante cardíaco. *Rev Bras Med Esporte*, 5(4).

Guimarães, F., Gardenghi, G., & Silva, F. (2015). REABILITAÇÃO CARDÍACA, TRATAMENTO E PREVENÇÃO: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA. *Movimenta (ISSN 1984-4298)*, 8(1).

Kivimäki, M., Nyberg, S. T., Batty, G. D., Kawachi, I., Jokela, M., Alfredsson, L., Bjorner, J. B., Borritz, M.,... IPD-Work consortium (2017). Long working hours as a risk factor for atrial fibrillation: a multi-cohort study. *European heart journal*, 38(34): 2621-2628.

Lipp, M., & Rocha, J. C. (1996). Stress, hipertensão arterial e qualidade de vida. 2ª ed. São Paulo; Papirus.

Loch, M. R.; Rech, C. R., & Costas, F. F. (2020) A urgência da Saúde Coletiva na formação em Educação Física: lições com o COVID-19. *Ciência & Saúde Coletiva*, 25(9):3511-3516.

Lunkes, L. C., Murgas, L. D. S., Dorneles, E. M. S., Rocha, C. B. M. da, & Machado, G. J. (2018). FATORES SOCIOECONÔMICOS RELACIONADOS ÀS DOENÇAS CARDIOVASCULARES: UMA REVISÃO. *Hygeia - Revista Brasileira De Geografia Médica E Da Saúde*, 14(28): 50 - 61.

Mandsager, K., Harb, S., Cremer, P., Phelan, D., Nissen, S. E., & Jaber, W. (2018). Association of Cardiorespiratory Fitness With Long-term Mortality Among Adults Undergoing Exercise Treadmill Testing. *JAMA network open*, 1(6), e183605.

Mantovani, K. C. C., Nascimento, L. F. C., Moreira, D. S., Vieira, L. C. P. F. da S. & Vargas, N. P. (2016). Poluentes do ar e internações devido a doenças cardiovasculares em São José do Rio Preto, Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*, 21(2): 509-516.

Martin, A. J., & Stockler, M. (1998). Quality-of-life assessment in health care research and practice. *Evaluation & the health professions*, 21(2): 141-156.

Maier, G. S. O., & Martins, E. A. P. (2016). Health care for patients with acute coronary syndrome according to quality indicators. *Rev Bras Enferm [Internet]*. 69(3):710-7.

Pessoa, M. P. S., Pessoa, R. A. S., Alberto, O. J. L., & Olímpio, A. (2017) CAPACITAÇÃO DO PROFISSIONAL DE EDUCAÇÃO FÍSICA NA REABILITAÇÃO CARDIOVASCULAR. *Revista Carioca de Educação Física*, 12(1): 1-11.

Porto, C. C. (2017). *Semiologia Médica*. Co editor: Arnaldo Lemos Porto. 7. ed., Rio de Janeiro, Guanabara Koogan.

Précoma, D. B. & Oliveira, G. M. M. O. (2019). Atualização da Diretriz de Prevenção Cardiovascular da Sociedade Brasileira de Cardiologia – 2019. *Arq Bras Cardiol.*;113(4):787-891.

Rocha, B. B. da, Coelho, F. C. dos S., & Toledo, F. A. (2019). LICENCIATURA E BACHARELADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA: IMPACTOS NA FORMAÇÃO PROFISSIONAL NO ESTADO DE MINAS GERAIS. *REVES - Revista Relações Sociais*, 2(1): 0103-0118.

Rodrigues, P. C. de O., Santos, E. S. dos, Hacon, S. de S. & Ignotti, E. (2017). Fatores de risco para mortalidade por doenças cardiovasculares associados à alta exposição ao tráfego veicular. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 20(3): 423–434.

Sade, M., Y., Novack, V., Ifergane, G., Horev, A., & Kloog, I. (2015). Air Pollution and Ischemic Stroke Among Young Adults. *Stroke*, 46(12): 3348–3353.

Sarraf, E. M., Barros, R. D. de, & Ribeiro, N. M. da S. (2018). Análise descritiva dos índices de morbidade e mortalidade de pacientes com cardiopatia reumática crônica em Salvador, Bahia, Brasil. *Revista De Ciências Médicas E Biológicas*, 17(3): 310–314.

Silva, V. A., Rosa, R. C., Jesus, E. E. D., Sierpinski, T. C., Delwing-de Lima, D., Joaquim, V. H. A., Fernandes, G. S. A., & Coelho, C. W. (2018) Efeitos da reabilitação cardiovascular sobre o índice de massa corporal e razão cintura/quadril de cardiopatas. *Brazilian Journal of Development*, 7(8):79934-79945.

Spencer, A. P. (1991). *Anatomia humana básica*. Tradução: Edson Aparecido Liberti. São Paulo: Manole.

Tortora, G. J.; & Derrickson, B. (2016). *Princípios de anatomia e fisiologia*. 14. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.

Trapé, A. A., Lizzi, E. A. Da S., Jacomini, A. M., Bueno Júnior, C. R., Franco, L. J., & Zago, A. S. (2018). EXERCÍCIO FÍSICO SUPERVISIONADO, APTIDÃO FÍSICA E FATORES DE RISCO PARA DOENÇAS CARDIOVASCULARES EM ADULTOS E IDOSOS. *Revista Brasileira De Ciências Da Saúde*, 22(4): 291–298.

SOBRE O ORGANIZADOR

Manuel Simões é licenciado em Engenharia Biológica e doutorado em Engenharia Química e Biológica. Atualmente é Professor Associado com Agregação e Pró-Diretor da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP), e investigador sénior do Laboratório de Engenharia de Processos, Ambiente, Biotecnologia e Energia (LEPABE) do Departamento de Engenharia Química da FEUP. Nos últimos anos esteve envolvido em 10 projetos nacionais (5 como investigador principal) e 6 projetos europeus. Foi membro do comité de gestão da ação COST BACFOODNET (Rede Europeia para Mitigação da Colonização e Persistência Bacteriana em Alimentos e Ambientes de Processamento de Alimentos) e esteve envolvido em outras 2 ações: iPROMEDAI e MUTALIG. Manuel Simões tem mais de 190 artigos publicados em revistas indexadas no Journal of Citation Reports, 4 livros (1 como autor e 3 como editor) e mais de 40 capítulos em livros. Ele é Editor Associado para o jornal Biofouling - The Journal of Bioadhesion and Biofilm Research (o periódico mais antigo sobre pesquisa em biofilme), Editor Associado para o jornal Frontiers in Microbiology e Section Editor-in-Chief para o jornal Antibiotics. Seus principais interesses de pesquisa estão focados nos mecanismos de formação de biofilme e seu controlo com agentes antimicrobianos, particularmente usando novas moléculas antimicrobianas, e no uso de microalgas para tratamento de efluentes. É um dos investigadores mais citados do mundo (top 1%), tendo sido distinguido nos últimos dois anos no índice Essential Science Indicators, um dos mais prestigiados indicadores da qualidade de investigação.

Identificação SCOPUS: 55608338000; N° orcid: 0000-0002-3355-4398

ÍNDICE REMISSIVO

A

Acetonic root extract 41
Aguas de maquinado de aceitunas 96, 99
Aplicaciones biomédicas 16, 17, 21
Áreas preservadas 74

B

Biochar 110, 111, 113, 114, 115, 116, 120, 121, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 139, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153
Biodiversidade aquática 74
Bioética 199, 200, 201, 204, 205
Biofilme 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196
Biopelículas 41, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161
Biorremediación 96, 98, 102, 105, 106, 107, 108

C

Captura de carbono 112, 116, 132, 133, 134, 136, 145, 146, 147, 148, 151, 153
Carbono orgánico 110, 111, 115, 116, 122, 123, 126, 127, 128, 129, 130, 132, 135, 136, 137, 142, 143, 144, 145, 150
Caries 28, 29, 30, 36, 37, 38, 39
Ciência e tecnologia multidisciplinar 190
Cobre 19, 50, 51, 52, 122, 153
Competencias 199, 200, 202, 203, 204, 205

D

Destinação 85, 87, 89, 90
Diabetes mellitus 1, 2, 3, 6, 11, 12, 13, 14, 15
Dormancy 177, 178, 179, 180, 183, 185, 186, 187, 188, 189

E

Efectos subletales 163, 172
Efluentes 96, 97, 98, 100, 102, 106, 107, 193
Ejercicio físico 62, 63, 66, 68, 70
Endometriosis 50, 51, 53, 58, 59, 60
Enfermedad cardiovascular 62, 63

Enmienda orgánica 110, 111, 125, 126, 129
Enmiendas orgánicas 110, 111, 132, 133
Enterobacter cloacae 155, 156, 157, 159, 160, 161
Esmalte 28, 29, 30, 33, 34, 35, 36, 37
Espécies endêmicas 74, 75, 76, 78, 82
Estradiol 51, 52, 54, 55, 57, 59
Extrapolisacáridos 154, 155, 156

F

Factores de caries 29
Falta de gestão 85

G

Glicemia 1, 2, 5, 9, 12

H

Hidrochar 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 141, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150
Hormona 1, 10, 11, 12, 51

I

Incorporación de efluentes 96
Insectos 163, 164, 165, 166, 167, 168, 171, 172, 173, 175
Insulina 1, 2, 3, 7, 8, 10, 11, 12, 13

J

Jatropha 48, 177, 178, 180, 184, 185, 186, 187, 188, 189

M

Medicina 1, 4, 11, 13, 18, 28, 61, 62, 66, 67, 72, 175, 199, 200, 201, 204, 205
Medio ambiente 62, 63, 64, 66, 69, 97
Microbial biofilms 41, 42, 49
Microbiologia aplicada 190
Microondas 132, 133, 134, 135, 141, 144, 150
Microorganismos nativos 96, 99, 102, 103, 104, 106, 107

N

Nanotubos de carbono 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26

P

Per capita 85, 86, 89, 91

Percepção 199, 200, 203, 204

Permeabilidade dentinal 29, 37

Phytohormones 178, 187

Pirolisis 110, 111, 113, 119, 120, 124, 125, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 141, 144, 150, 151, 153

Potencial zeta 17, 19, 21, 22, 24

Productividade 110, 111, 112, 117, 128, 129

R

Reología 17

Resíduo sólido 85, 88, 89, 91

Resíduos olivícolas 155, 156, 160, 161, 162

Resíduos orgánicos 89, 110, 111, 113, 117, 118, 125, 132, 133, 134, 148, 149, 150

Resistência antimicrobiana 190

S

Savana 74, 75, 77

Savana brasileira 74

Seeds 178, 179, 180, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189

Sesquiterpenoides 163, 166, 167

Suero fetal bovino 16, 17, 18, 19, 20, 21, 25

T

Tetratiomolibdato de amonio 50, 51, 52

Tipos de esmalte 29

Toxicidad 41, 163, 164, 168, 169, 174

Tratamiento hidrotermal 132, 133

V

Vernonieae 163, 166, 167, 168, 172, 173, 176

Z

Zinnia peruviana 40, 41, 43, 44, 46, 48, 49