

CIENCIAS HUMANAS:

POLÍTICA DE DIÁLOGO Y COLABORACIÓN

Edwaldo Costa
Suélen Keiko Hara Takahama
(Organizadores)

2



CIENCIAS HUMANAS:

POLÍTICA DE DIÁLOGO Y COLABORACIÓN

Edwaldo Costa
Suélen Keiko Hara Takahama
(Organizadores)

2



Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo 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).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. 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.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí

Prof. Dr. Alexandre de Freitas Carneiro – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Profª Drª Ana Maria Aguiar Frias – Universidade de Évora

Profª Drª Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa



Prof. Dr. Antonio Carlos da Silva – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Arnaldo Oliveira Souza Júnior – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
Prof^o Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof^o Dr^a Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof. Dr. Humberto Costa – Universidade Federal do Paraná
Prof^o Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadilson Marinho da Silva – Secretaria de Educação de Pernambuco
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. José Luis Montesillo-Cedillo – Universidad Autónoma del Estado de México
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Prof^o Dr^a Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal do Paraná
Prof^o Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^o Dr^a Lucicleia Barreto Queiroz – Universidade Federal do Acre
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Universidade do Estado de Minas Gerais
Prof^o Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^o Dr^a Marianne Sousa Barbosa – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Prof^o Dr^a Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Miguel Rodrigues Netto – Universidade do Estado de Mato Grosso
Prof. Dr. Pedro Henrique Máximo Pereira – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco
Prof^o Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^o Dr^a Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^o Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^o Dr^a Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins



Ciências humanas: política de diálogo y colaboración 2

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Maiara Ferreira
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadores: Edwaldo Costa
Suélen Keiko Hara Takahama

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C569 Ciências humanas: política de diálogo y colaboración 2 / Organizadores Edwaldo Costa, Suélen Keiko Hara Takahama. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0242-8

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.428222405>

1. Ciências humanas. I. Costa, Edwaldo (Organizador).
II. Takahama, Suélen Keiko Hara (Organizadora). III. Título.

CDD 101

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br



DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



APRESENTAÇÃO

Este eBook 2 hace una mirada a las Ciencias humanas, más específicamente a la política de diálogo y colaboración. El libro electrónico explora cuestiones epistemológicas y metodológicas sobre la investigación en Ciencias humanas a partir de las propuestas de convergencia y superposición de temas y metodologías que se advierten cada vez más en la literatura actual, tanto por parte de investigadores en el campo de la Educación como de las ciencias sociales y humanas.

La interdisciplinariedad es cada vez más necesaria. Es un requisito epistemológico, porque los objetos que queremos comprender no se restringen a los límites establecidos por las disciplinas. Es un requisito pragmático por excelencia, ya que la naturaleza de muchos problemas que queremos comprender requiere la colaboración de expertos de una amplia variedad de formaciones académicas.

Ésta obra consta de 18 artículos que tienen como objetivo comprender los contornos que las Ciencias Humanas y sus componentes establecen entre sí y con otros tejidos sociales. Es, por tanto, una necesaria actitud crítica frente al campo en toda su complejidad, para apuntar a sus reconfiguraciones, discusiones y los sentidos que los hechos educativos y otros producen en la contemporaneidad.

Los autores abordan a historia de interiorización de migrantes y refugiados venezolanos en Brasil (2017-2022), antisemitismo e islamofobia durante las primeras décadas del siglo XXI, desafíos de la democracia, experiencias en la asignatura antropología de la educación, blended learning na educação básica e superior, alimentación infantil, el metodo pictográfico para la educación inclusiva, uso de las TIC para elevar el rendimiento escolar, rol del tutor en el desarrollo de habilidades cognitivas, efectos de la Pandemia por el Covid-19 en la innovación educativa, actividad inhibitoria de vaccinium macrocarpon, dimensión euclidiana en biopelículas de escherichia coli CJ-10, compresión de imágenes médicas, el yoga en el aula de anatomia y datos de entrada para clasificación de materiales reciclables por medio de una red neuronal.

Uno de los objetivos de este segundo e-book es seguir proponiendo análisis y reflexiones desde diferentes puntos de vista: científico, educativo, social. Como toda obra colectiva, ésta también necesita ser leída teniendo en cuenta la diversidad y riqueza específica de cada investigador.

Finalmente, se espera que con la diversa composición de autores, temas, asuntos, problemas, puntos de vista, este libro electrónico ofrezca un aporte plural y significativo.

Edwaldo Costa
Suélen Keiko Hara Takahama

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

A INTERIORIZAÇÃO DE MIGRANTES E REFUGIADOS VENEZUELANOS NO BRASIL (2017-2022)


Edwaldo Costa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4282224051>

CAPÍTULO 2..... 24

ANTISEMITISMO E ISLAMOFOBIA DURANTE LAS PRIMERAS DÉCADAS DEL SIGLO XXI. VISIONES DESDE EL CONO SUR AMERICANO


Isaac Caro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4282224052>

CAPÍTULO 3..... 31

DESAFÍOS DE LA DEMOCRACIA: LA VIDA ACTIVA Y EL EJERCICIO DE UNA CIUDADANÍA PLURAL


María Elena Cruz Artieda

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4282224053>

CAPÍTULO 4..... 38

LA COMPLEJA CONDICIÓN HUMANA. EXPERIENCIAS EN LA ASIGNATURA ANTROPOLOGÍA DE LA EDUCACIÓN

Iván Isaac Caldas Figuerola

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4282224054>

CAPÍTULO 5..... 49

BLENDED LEARNING NA EDUCAÇÃO BÁSICA E SUPERIOR: PROCESSO E ESTRATÉGIAS DE ADOÇÃO INSTITUCIONAL

Mario Vásquez Astudillo

Sheila de Oliveira Goulart


Vanessa dos Santos Nogueira

Fabiane da Rosa Dominguez

Elizete de Fátima Veiga da Conceição

Mara Regina Rosa Radaelli


Elionai de Moraes Postiglione

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4282224055>

CAPÍTULO 6..... 61

ALIMENTACIÓN INFANTIL EN EL NOROESTE DE MÉXICO, UNA APROXIMACIÓN AL ÁMBITO ESCOLAR Y FAMILIAR

Priscila Juárez Ramos


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4282224056>

CAPÍTULO 7..... 73

EL METODO PICTOGRÁFICO PARA LA EDUCACIÓN INCLUSIVA Y LA PARTICIPACIÓN

SOCIAL


Ana Rosa Pérez Mendoza
Jozik Andrea Ospino Pérez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4282224057>

CAPÍTULO 8..... 80

USO DE TIC PARA ELEVAR RENDIMIENTO ESCOLAR APLICANDO ESTRATEGIA DIDÁCTICA DE FÍSICA: UN ANÁLISIS COMPARATIVO


Mayté Cadena González
María Alejandra Sarmiento Bojórquez
Juan Fernando Casanova Rosado

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4282224058>

CAPÍTULO 9..... 91

ROL DEL TUTOR EN EL DESARROLLO DE HABILIDADES COGNITIVAS EN ALUMNOS CON DISCAPACIDAD


Milagros Murillo Benavides

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4282224059>

CAPÍTULO 10..... 103

EFFECTOS DE LA PANDEMIA POR EL COVID-19 EN LA INNOVACIÓN EDUCATIVA Y LA PERCEPCIÓN DE LOS ESTUDIANTES EN LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA

José Roberto Espinoza Prieto
Daniel Díaz Plascencia
Omar Giner Chávez
Yair Palma Rosas
Juliana Juárez Moya

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.42822240510>

CAPÍTULO 11..... 111

ACTIVIDAD INHIBITORIA DE *Vaccinium macrocarpon* SOBRE LA FASE PLANCTÓNICA Y BIOPELICULAR DE *Escherichia coli* CJ-10

Adalberto Villegas
María Parra
Adriana Valero
Marxel Bastidas
Carlos Sierra
Laura Antequera
Francelys Fernández
Ángel Parra
María Alvarado
Carla Lossada
Anselmo Ledesma
Aleivi Pérez
Lenin González

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.42822240511>

CAPÍTULO 12..... 118

DIMENSIÓN EUCLIDIANA EN BIOPELÍCULAS DE *Escherichia coli* CJ-10 BAJO LA ACCIÓN DE EXTRACTOS DE *Annona muricata*

Ángel Eduardo Parra Sánchez

Carlos Juan Sierra Montiel

Adalberto Villegas Godoy

María Parra Boscán

Adriana Valero

Marxel Bastidas Rivero

Laura Antequera Zambrano

Francelys Fernández Materán


María José Alvarado

Carla Lossada González

Anselmo Ledesma

Lenín González Paz

Aleivi Pérez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.42822240512>

CAPÍTULO 13..... 130

COMPRESIÓN DE IMÁGENES MÉDICAS UTILIZANDO MÁSCARAS DE BITS EN LA ZONA DE INTERÉS


Miguel Angel Delgado López

Francisco Javier Luis Juan Barragán

Julio Cesar Chávez Novoa

Luis Edgar Oliva Amézquita

Brandon Daniel Malagón Rodríguez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.42822240513>

CAPÍTULO 14..... 139

EL YOGA EN EL AULA DE ANATOMÍA DE LA FORMACIÓN PROFESIONAL SANITARIA

Montserrat González Arroyo

Zulema Sánchez Bazán


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.42822240514>

CAPÍTULO 15..... 149

DATOS DE ENTRADA PARA CLASIFICACIÓN DE MATERIALES RECICLABLES POR MEDIO DE UNA RED NEURONAL

Luz Jackeline Yanguéz Franco

Diego Antonio Lizondro Gómez



 <https://doi.org/10.22533/at.ed.42822240515>

CAPÍTULO 16..... 157

LA EQUIDAD EN LA EDUCACIÓN Y EN UNA PEDAGOGÍA ACTUALIZANTE

Silvia Verónica Valdivia Yábar

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.42822240516>

CAPÍTULO 17	166
PLAN DE ACCIÓN EN GESTIÓN DE COMPETENCIAS GERENCIALES PARA DIRECTORES DE MEDIA GENERAL	
Corina Ramos	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.42822240517	
CAPÍTULO 18	177
DETERMINACIÓN DEL TIPO DE SUSTANCIAS PSICOACTIVAS ILÍCITAS CONSUMIDAS POR LOS ESTUDIANTES DE 14 A 18 AÑOS QUE CURSAN ENTRE 9 Y 11 GRADO Y PROMOVER BUENAS PRÁCTICAS PSICOSOCIALES EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS URBANAS DE LA CIUDAD DE FLORENCIA. CAQUETÁ	
Fabio Andrés Almario Castañeda	
Mercy Trujillo Charry	
José Javier Achicanoy Miranda	
Martha Janeth González	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.42822240518	
SOBRE OS ORGANIZADORES	188
ÍNDICE REMISSIVO	189

CAPÍTULO 11

ACTIVIDAD INHIBITORIA DE *Vaccinium macrocarpon* SOBRE LA FASE PLANCTÓNICA Y BIOPELICULAR DE *Escherichia coli* CJ-10

Data de aceite: 02/05/2022

Adalberto Villegas

Universidad del Zulia, Facultad Experimental
de Ciencias, Departamento de Biología,
Laboratorio de Genética y Biología Molecular
Maracaibo Estado Zulia

María Parra

Universidad del Zulia, Facultad Experimental
de Ciencias, Departamento de Biología,
Laboratorio de Microbiología Industrial y del
Petróleo y Laboratorio de Microbiología General
Maracaibo Estado Zulia

Adriana Valero

Universidad del Zulia, Facultad Experimental
de Ciencias, Departamento de Biología,
Laboratorio de Genética y Biología Molecular
Maracaibo Estado Zulia

Marxel Bastidas

Universidad del Zulia, Facultad Experimental
de Ciencias, Departamento de Biología,
Laboratorio de Genética y Biología Molecular y
Laboratorio de Citogenética
Maracaibo Estado Zulia

Carlos Sierra

Universidad del Zulia, Facultad Experimental
de Ciencias, Departamento de Biología,
Laboratorio de Microbiología Industrial y del
Petróleo y Laboratorio de Microbiología General
Maracaibo Estado Zulia

Laura Antequera

Universidad del Zulia, Facultad Experimental
de Ciencias, Departamento de Biología,
Laboratorio de Genética y Biología Molecular y
Laboratorio de Citogenética
Maracaibo Estado Zulia

Francelys Fernández

Universidad del Zulia, Facultad Experimental
de Ciencias, Departamento de Biología,
Laboratorio de Genética y Biología Molecular
Maracaibo Estado Zulia

Ángel Parra

Universidad del Zulia, Facultad Experimental
de Ciencias, Departamento de Biología,
Laboratorio de Genética y Biología Molecular y
Laboratorio de Citogenética
Maracaibo Estado Zulia

María Alvarado

Universidad del Zulia, Facultad Experimental
de Ciencias, Departamento de Biología,
Laboratorio de Genética y Biología Molecular y
Laboratorio de Citogenética
Maracaibo Estado Zulia

Carla Lossada

Universidad del Zulia, Facultad Experimental
de Ciencias, Departamento de Biología,
Laboratorio de Citogenética Laboratorio
de Microbiología Industrial y del Petróleo y
Laboratorio de Microbiología General
Maracaibo Estado Zulia

Anselmo Ledesma

Universidad del Zulia, Facultad Experimental
de Ciencias, Departamento de Biología,
Laboratorio de Microbiología Industrial y del
Petróleo y Laboratorio de Microbiología General
Maracaibo Estado Zulia

Aleivi Pérez

Universidad del Zulia, Facultad Experimental
de Ciencias, Departamento de Biología,
Laboratorio de Microbiología Industrial y del
Petróleo y Laboratorio de Microbiología General
Maracaibo Estado Zulia

RESUMEN: La causa más común de infección del tracto urinario es *Escherichia coli*, un patógeno gram negativo ubicuo y miembro de la familia Enterobacteriaceae. Por esta razón, se hace necesario explorar alternativas fitoquímicas que permitan controlar el crecimiento de esta bacteria. Este trabajo tiene como objetivo determinar el efecto de *Vaccinium macrocarpon* sobre la fase planctónica y biopelicular de *Escherichia coli* CJ-10. Se preparó una solución stock de *V. macrocarpon* con polvo del fruto (CP; Atoka Cranberries, Canadá) a una concentración de 100 mg/mL en agua destilada. Un cultivo de 24 h de *E. coli* CJ-10 ajustado a 1×10^9 UFC mL⁻¹ fue diluido (1/10) en CN, y se agregaron 0,6 mL a 20 tubos de ensayo que contenían 2,4 mL de CN. Posteriormente, se agregaron 3 mL de solución stock de *V. macrocarpon*. A los tubos control se les agregó 3 mL de CN. Se incubó (48h, 37°C) y la fase planctónica fue retirada para lectura a 540nm. Los tubos se lavaron 3 veces con agua desionizada y las células adheridas se fijaron con metanol (15min). Los tubos fueron vaciados y secados al aire. Se agregaron 7 mL de solución de cristal violeta al 1% (p/v) a cada tubo. El exceso de colorante fue removido. Los tubos se lavaron 3 veces con agua destilada estéril. Se agregaron 8 mL de etanol al 70% (v/v) para solubilizar el colorante adherido y se midió su DO a 595nm. Los resultados muestran que en los controles la fase planctónica tiene una DO_{prom} = 0,35 y la fase biopelicular una DO_{prom} = 0,49, mientras que en las preparaciones con *V. macrocarpon* las DO_{prom} son de 0,24 y 0,15 respectivamente, evidenciando así el efecto antibiopelícula. Se concluye que *V. macrocarpon* tiene efecto inhibitorio tanto sobre la fase planctónica como sobre la fase biopelicular de *E. coli* CJ-10.

PALABRAS CLAVE: *Vaccinium macrocarpon*, Fase planctónica *Escherichia coli* CJ-10, biopelícula.

INHIBITORY ACTIVITY OF *Vaccinium Macrocarpon* ON THE PLANCTONIC AND BIOFILM PHASE OF *ESCHERICHIA COLI* CJ-10

ABSTRACT: The most common cause of urinary tract infection is *Escherichia coli*, a ubiquitous gram-negative pathogen and a member of the Enterobacteriaceae family. For this reason, it is necessary to explore phytochemical alternatives that allow controlling the growth of this bacterium. This work aims to determine the effect of *Vaccinium macrocarpon* on the planktonic and biofilm phase of *Escherichia coli* CJ-10. A stock solution of *V. macrocarpon* with fruit powder (CP; Atoka Cranberries, Canada) was prepared at a concentration of 100 mg/mL in distilled water. A 24-h culture of *E. coli* CJ-10 adjusted to 1×10^9 CFU/mL was diluted (1/10) in NB, and 0,6 mL was added to 20 test tubes containing 2,4 mL of NB. Subsequently, 3 mL of *V. macrocarpon* stock solution were added. 3 mL of NB was added to the control

tubes. It was incubated (48h, 37°C) and the planktonic phase was removed for reading at 540 nm. The tubes were washed 3 times with deionized water and the attached cells were fixed with methanol (15 min). The tubes were emptied and air dried. 7mL of 1% (w/v) crystal violet solution was added to each tube. Excess dye was removed. The tubes were washed 3 times with sterile distilled water. 8 mL of 70% (v/v) ethanol were added to solubilize the adhering dye and its OD at 595 nm was measured. The results show that in the controls the planktonic phase has a OD prom = 0,35 and the biofilm phase a OD prom = 0,49, while in the preparations with *V. macrocarpon* the OD prom are 0,24 and 0,15, respectively, thus evidencing the antibiofilm effect. It is concluded that *V. macrocarpon* has an inhibitory effect on both the planktonic phase and the biofilm phase of *E. coli* CJ-10.

KEYWORDS: *Vacciniummacrocarpon*, planktonic phase, *Escherichiacoli* CJ-10, biofilm.

INTRODUCCIÓN

La resistencia a los antimicrobianos se está encontrando cada vez más en bacterias que causan infecciones del tracto urinario (ITU) durante las últimas décadas, y se ha convertido en un importante problema de salud pública (Terlizzi y col., 2017). A nivel mundial, la causa más común de ITU es *Escherichia coli* (Raeispour y Ranjbar, 2018), un patógeno gram negativo ubicuo y miembro de la familia Enterobacteriaceae. La bacteria *E. coli* uropatógena se encuentra entre las *E. coli* patógenas extraintestinales más frecuentes (Bien y col., 2012). *E. coli* típicamente adquiere genes de resistencia antimicrobiana a través de elementos genéticos móviles, como plásmidos, secuencias de inserción, transposones y casetes de genes/integrases (Calhau y col., 2015). Un gran número de elementos móviles que codifican resistencia, en particular plásmidos, se comparten entre diferentes miembros de las Enterobacteriaceae y, por lo tanto, promueven aún más la propagación de genes de resistencia (Partridge y col., 2018). Los elementos genéticos móviles también pueden codificar factores de virulencia, y puede haber una interacción entre la virulencia y la resistencia a los antimicrobianos (CALHAU y col., 2015).

E. coli es un comensal del tracto gastrointestinal humano y animal y mantiene la estabilidad y la homeostasis de la flora microbiana luminal mediante la interacción simbiótica con sus huéspedes (Yan y Polk, 2004). Mientras está confinada en la luz intestinal, esta bacteria permanece inofensiva en individuos sanos, pero algunas cepas pueden causar diarrea en algunas circunstancias. Sin embargo, varios linajes de *E. coli* han adquirido características específicas de virulencia, lo que les otorga la capacidad de prosperar en nichos específicos y causar enfermedades generalmente agrupadas en tres síndromes clínicos: enfermedad entérica/diarreica, infecciones del tracto urinario (ITU) y sepsis/meningitis (Kaper y col., 2004). Estas características de virulencia a menudo están codificadas en elementos genéticos que pueden movilizarse para establecer nuevas combinaciones de factores de virulencia en diferentes cepas, o en elementos genéticos que alguna vez fueron móviles pero ahora se fijan en el cromosoma (Kaper y col., 2004). *E. coli* uropatógena tiene islas de patogenicidad grandes y pequeñas, que son elementos

móviles integrados que codifican los factores clave de virulencia. Estos permiten que *E. coli* uropatógena infecte a un huésped inmunocompetente, ya que codifican factores que le permiten colonizar el área periuretral y ascender por la uretra hasta la vejiga (BUNDUKI y col., 2021).

Los efectos preventivos del arándano rojo americano (*Vaccinium macrocarpon*) contra las infecciones del tracto urinario están respaldados por extensos estudios que se han centrado principalmente en sus componentes fenólicos (Jiadong y col. 2015). Los arándanos rojos se consumen popularmente como parte de la dieta humana tanto en forma fresca como procesada. Adicionalmente, sus extractos derivados también se utilizan, principalmente como parte de algunas formas de suplementos dietéticos botánicos debido a sus reconocidos beneficios para la salud humana. El arándano ha demostrado ser una excelente fuente de compuestos bioactivos como los flavonoides (prociandinas, flavonoles) y derivados de ácidos fenólicos. Gracias a estos compuestos que promueven la salud, el consumo de arándano y productos a base de arándano se ha correlacionado con la profilaxis de infecciones recurrentes del tracto urinario (RODRÍGUEZ y col., 216).

Alshabani y col., (2017), encontraron actividad antibacteriana de las proantocianidinas de *Vaccinium macrocarpon* contra *Escherichia coli* causante de diarreas. Las proantocianidinas redujeron el crecimiento de *E. coli*, y mostraron una acción inhibitoria superior a la de los ácidos orgánicos. Asimismo, las proantocianidinas desestabilizaron la membrana celular de *E. coli* diarreogénica.

Dada la importancia clínica de *E. coli*, se hace necesario explorar alternativas que permitan controlar el crecimiento de esta bacteria. Este trabajo tiene como objetivo determinar el efecto de *Vaccinium macrocarpon* sobre la fase planctónica y biopelicular de *Escherichia coli* CJ-10.

METODOLOGÍA

Se preparó una solución stock de *V. macrocarpon* con polvo del fruto (CP; Atoka Cranberries, Canadá) a una concentración de 100 mg/mL en agua destilada. Un cultivo de 24 h de *E. coli* CJ-10 ajustado a 1×10^9 UFC/mL fue diluido (1/10) en Caldo Nutritivo, y se agregaron 0,6 mL a 20 tubos de ensayo que contenían 2,4 mL de Caldo Nutritivo.

Posteriormente, se agregaron 3 mL de solución stock de *V. macrocarpon*. A los tubos control se les agregó 3 mL de Caldo Nutritivo. Se incubó (48h, 37°C) y la fase planctónica fue retirada para lectura de Log_{10} (DO) a 540 nm.

Los tubos se lavaron 3 veces con agua desionizada y las células adheridas se fijaron con metanol (15min). Los tubos fueron vaciados y secados al aire. Se agregaron 7 mL de solución de cristal violeta al 1% (p/v) a cada tubo. El exceso de colorante fue removido. Los tubos se lavaron 3 veces con agua destilada estéril. Se agregaron 8 mL de etanol al 70% (v/v) para solubilizar el colorante adherido y se midió su Log_{10} (DO) a 595nm.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados muestran que en los controles la fase planctónica tiene una $DO_{prom} = 0,35$ y la fase biopelicular una $DO_{prom} = 0,49$, mientras que en las preparaciones con *V. macrocarpon* las DO_{prom} son de 0,24 y 0,15 respectivamente, evidenciando así el efecto antimicrobiano.

	Control		Stock de <i>V. macrocarpon</i>	
	Fase Biopelicular	Fase Planctónica	Fase Biopelicular	Fase Planctónica
Log ₁₀ (Densidad Óptica)	0,49	0,35	0,15	0,24
	0,51	0,29	0,09	0,31
	0,47	0,41	0,13	0,19
	0,44	0,32	0,12	0,22
	0,52	0,35	0,21	0,23
	0,46	0,27	0,18	0,24
	0,51	0,42	0,19	0,28
	0,46	0,33	0,11	0,25
	0,49	0,32	0,17	0,24
	0,53	0,43	0,18	0,23
	0,51	0,34	0,14	0,25
	0,52	0,33	0,15	0,21
	0,46	0,29	0,12	0,22
	0,48	0,33	0,16	0,21
	0,51	0,39	0,15	0,24
	0,46	0,39	0,14	0,25
	Promedio	0,49	0,35	0,15

Tabla 1. Valores de Densidad Óptica de fase biopelicular y planctónica de *E. coli* CJ-10

La capacidad de *E. coli* para formar biopelículas se ha asociado fuertemente con infecciones recurrentes, y se ha demostrado que la hidrofobicidad de la superficie conduce a la adhesión a las superficies y a la penetración de los tejidos del huésped, ya que las bacterias han desarrollado muchas formas diferentes de utilizar el efecto hidrofóbico para adherirse a los sustratos, tal como lo describieron previamente (DOYLE, 2000).

El efecto hidrofóbico se conoce desde hace décadas. Numerosos investigadores han considerado el efecto hidrofóbico para explicar cómo los patógenos se adhieren a los tejidos. En algunos casos, la inhibición de la adhesión puede ser provocada por bajas concentraciones de compuestos aromáticos, como el p-nitrofenol o el triptófano. Debido a que se ha considerado que el efecto hidrofóbico no es específico, la biología molecular de las hidrofobinas adhesivas no se ha estudiado con tanto detalle como las adhesinas

de lectina. La literatura proporciona evidencia convincente de que una gran cantidad de patógenos bacterianos y fúngicos dependen de las interacciones hidrofóbicas para la colonización exitosa de un huésped (DOYLE, 2000).

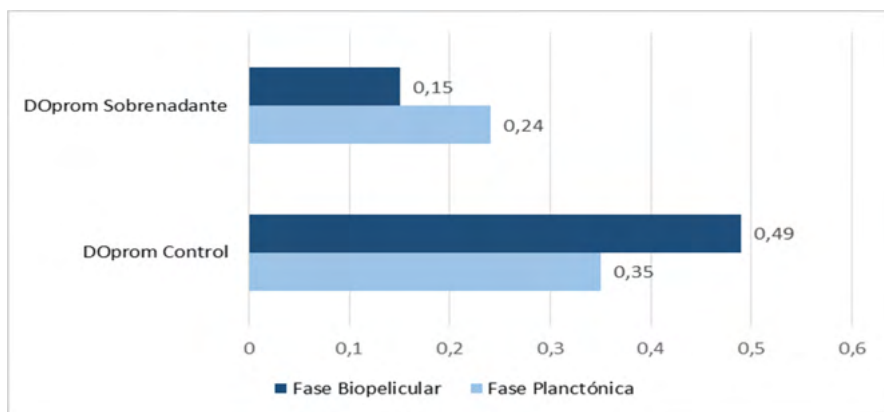


Figura 1. Densidad Óptica promedio de fase biopelicular y planctónica de *E. coli* CJ-10 en presencia y en ausencia de solución stock acuosa de polvo de *V. macrocarpon*

En la figura 1 se observa la disminución del valor promedio de Log_{10} (Densidad Óptica) en presencia del stock de *V. macrocarpon* comparado con el control, demostrando así que el número de células bacteriana decrecen por la acción antibacteriana del stock de *V. macrocarpon*.

Este hallazgo es de alto valor, pues la importancia de las biopelículas en la salud pública está relacionada con la disminución de la susceptibilidad a los agentes antimicrobianos que exhiben los microorganismos asociados a biopelículas. Este es el caso de *E. coli* que ha demostrado ser cada vez más resistente a algunos de los antibióticos que se utilizan actualmente en el tratamiento de las infecciones urinarias (MCMURDO y col., 2009)

Además, el interés público por los fitoquímicos y los productos naturales sigue creciendo. Por esta razón, la reevaluación de las terapias de primera y segunda línea para el tratamiento de las infecciones urinarias se vuelve fundamental. En consecuencia, el efecto antimicrobiano de los productos de arándano y sus compuestos fenólicos cobra importancia, especialmente para desarrollar nuevos ingredientes alimentarios saludables, alimentos funcionales, nutracéuticos y productos farmacéuticos.

CONCLUSIONES

Se concluye que *V. macrocarpon* tiene efecto inhibitorio tanto sobre la fase planctónica como sobre la fase biopelicular de *E. coli* CJ-10.

REFERENCIAS

ALSHAIBANI D., ZHANG R., WU V.C.H. **Antibacterial characteristics and activity of Vaccinium macrocarpon proanthocyanidins against diarrheagenic Escherichia coli**. USA: Journal of Functional Foods. 2017.

BIEN J., SOKOLOVA O., BOZKO P. **Role of uropathogenic Escherichia coli** virulence factors in development of urinary tract infection and kidney damage. Germany: International Journal of Nephrology. 2012.

BUNDUKI, G.K., HEINZ, E., PHIRI, V.S., NOAH P., FEASEY N., MUSAYA J. **Virulence factors and antimicrobial resistance of uropathogenic Escherichia coli (UPEC)** isolated from urinary tract infections: a systematic review and meta-analysis. Malawi: *BMC Infect Diseases*. 2021. p. 21, 753.

CALHAU V, DOMINGUES S, MENDONC N, SILVA D, JORGE G. Interplay between pathogenicity island carriage, resistance profile and plasmid acquisition in uropathogenic *Escherichia coli*. **Lisboa**, Portugal. 2015. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/jmm.0.000104>

DOYLE, R.J., Contribution of the hydrophobic effect to microbial infection. **Kentucky**, USA, 19 may. 2000. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S1286-4579\(00\)00328-2](https://doi.org/10.1016/S1286-4579(00)00328-2)

KAPER J, NATARO J, MOBLEY H. Pathogenic *Escherichia coli*. **Maryland**, USA: Nat Rev Microbiol. 2004.

MCMURDO, M. E., ARGO, I., PHILLIPS, G., DALY, F., & DAVEY, P. Cranberry or trimethoprim for the prevention of recurrent urinary tract infections? A randomized controlled trial in older women. **Dundee, Scotland**, UK. 2009. <https://doi.org/10.1093/jac/dkn489>

PARTRIDGE SR, KWONG SM, FIRTH N, JENSEN SO. Mobile genetic elements associated with antimicrobial resistance. **Sydney**, Australia, 01 Aug. 2018. Disponible en: <https://doi.org/10.1128/CMR.00088-17>

RAEISPOUR M, RANJBAR R. Antibiotic resistance, virulence factors and genotyping of Uropathogenic *Escherichia coli* strains. **Tehran**, Iran: BMC, Antimicrob Resist Infect Control. 2018.

RODRÍGUEZ, C., QUIRANTES, R., UBEROS, J., JIMÉNEZ, C., PEÑA, A., & SEGURA, A. **Antibacterial activity of isolated phenolic compounds from cranberry (Vaccinium macrocarpon) against Escherichia coli**. Granada, España: *Food & function*. 2016. Vol. 3, p. 1564, 1573.

SUN, J., MARAIS, J. P., KHOO, C., LAPLANTE, K., VEJBORG, R. M., GIVSKOV, M., & ROWLEY, D. C. Cranberry (*vaccinium macrocarpon*) oligosaccharides decrease biofilm formation by uropathogenic *Escherichia coli*. **Kingston**, USA, 10 jun. 2015. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jff.2015.05.016>

TERLIZZI M., GRIBAUDO G., MAFFEI ME. UroPathogenic *Escherichia coli* (UPEC) infections: virulence factors, bladder responses, antibiotic and non-antibiotic antimicrobial strategies. **Torino**, Italy: Front Microbiol. 2017.

YAN F, POLK DB. Commensal bacteria in the gut: learning who our friends are. **Tennessee**, USA: Current Opinion in Gastroenterology. 2004.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Acessibilidade 74
Alimentación infantil 61, 63, 66, 67
Alunos 49, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 59
Ámbito escolar 61, 78, 181
Ámbito familiar 185
Antisemitismo 24, 25, 26, 27, 29
Antropología 38, 40, 41, 44, 45, 46, 47, 61, 71
Autismo 93

B

Blended learning 49, 50, 51, 54, 58, 59, 60
Brasil 1, 2, 3, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 26, 49, 54, 58, 188

C

Ciencias 31, 41, 46, 47, 89, 90, 111, 112, 118, 119, 138, 157, 158, 160, 178
Colaboración 92, 145

D

Datos 26, 46, 75, 82, 86, 88, 94, 123, 130, 131, 138, 140, 149, 151, 152, 153, 154, 166, 170, 171, 180, 182, 183, 184
Datos de entrada 149, 151, 153
Deficiência 73
Democracia 31, 32, 34, 35, 36, 45
Dimensión euclidiana 118, 119, 120, 123, 126, 127
Diversidade 16

E

Educação básica 49, 50, 51, 57, 58, 59
Educação inclusiva 74
Escherichia coli CJ-10 111, 112, 114, 118, 120, 123, 124

H

Habilidades cognitivas 56, 57, 91, 92, 93, 95, 96, 97, 99, 101

I

Imágenes médicas 130, 131, 135, 137, 138
Imigrantes 3, 10, 16, 22
Inclusión 74, 75, 78, 79, 139, 161, 164, 185
Interiorização 1, 10, 12, 13, 14, 16, 17, 19, 20
Islamofobia 24, 25, 27, 28, 29, 30

M

Máscaras de bits 130
México 26, 58, 59, 61, 70, 71, 72, 80, 81, 89, 101, 102, 103, 104, 176
Migrantes 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22
Muricata 118, 119, 120, 122, 123, 124, 125, 127, 128, 129

O

Operação acolhida 1, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 19, 20, 22

P

Participación social 73, 75
Política 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 16, 18, 27, 29, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 38, 40, 41, 46, 47, 61, 62, 64, 71
Processo e estratégias de adoção institucional 49
Profesional sanitaria 139, 147
Professores 49, 51, 53, 54, 56, 57

R

Red 34, 35, 59, 62, 63, 64, 65, 71, 81, 88, 131, 149, 150, 151, 152, 153, 156
Red neuronal 149, 150, 151, 152, 153, 156
Refugiados 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 17, 18, 19, 21, 22, 23

S

Siglo XXI 24, 26, 47, 174
Sur Americano 24

T

TICs 89, 90

U

Unesco 104, 110

V

Vaccinium 111, 112, 114, 117

Venezuelanos 1, 3, 6, 9, 10, 11, 14, 15, 16, 22

Vida activa 31

Y

Yoga 139, 140, 141, 142, 143, 145, 147, 148

Z

Zona de interés 130, 131, 134, 135

CIENCIAS HUMANAS:

POLÍTICA DE DIÁLOGO Y COLABORACIÓN

- 🌐 www.atenaeditora.com.br
- ✉ contato@atenaeditora.com.br
- 📷 @atenaeditora
- 📘 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

2



CIENCIAS HUMANAS:

POLÍTICA DE DIÁLOGO Y COLABORACIÓN

- 🌐 www.atenaeditora.com.br
- ✉ contato@atenaeditora.com.br
- 📷 @atenaeditora
- 📘 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

2

