



**Eleuza Rodrigues Machado
(Organizadora)**

**As Ciências Biológicas nas
Dimensões Humanista,
Crítica e Reflexiva 2**



**Eleuza Rodrigues Machado
(Organizadora)**

**As Ciências Biológicas nas
Dimensões Humanista,
Crítica e Reflexiva 2**

Atena
Editora
Ano 2020

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Natália Sandrini de Azevedo

Edição de Arte: Lorena Prestes

Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

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. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá

Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima

Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice

Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Luis Ricardo Fernando da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador

Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Fernando José Guedes da Silva Júnior – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Prof. Me. Heriberto Silva Nunes Bezerra – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Profª Ma. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Me. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
C569	As ciências biológicas nas dimensões humanista, crítica e reflexiva 2 [recurso eletrônico] / Organizadora Eleuza Rodrigues Machado. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020. Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-5706-031-5 DOI 10.22533/at.ed.315200505 1. Ciências biológicas – Pesquisa – Brasil. I. Machado, Eleuza Rodrigues. CDD 574
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

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

APRESENTAÇÃO

A proposta da obra “As Ciências Biológicas nas Dimensões Humanista, Crítica e Reflexiva 2” é um e-book que tem como objetivo principal a apresentação de um conjunto de artigos científicos sobre diferentes áreas do conhecimento em Ciências Biológicas, onde cada um dos artigos compõe um capítulo, sendo no total 10 capítulos, do volume 2 dessa obra. Essa coletânea de artigos foi organizada considerando uma sequência lógica de assuntos abordados nos trabalhos de pesquisas experimentais e de revisão da literatura, mostrando as dimensões humanista, crítica e reflexiva sobre o pensamento humano relacionado aos conhecimentos nas áreas da saúde e ambientais.

O objetivo primário da obra consistiu em apresentar de forma clara as pesquisas realizadas em diferentes instituições de ensino e pesquisa do país como: Instituto de Ciências e Tecnologia de Universidade Federal, Centro Universitários de Ensino Superior, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia, Faculdades de Ensino Superior Privado e Universidades Federais e Estaduais. Nos diferentes estudos foram apresentados aspectos relacionados a doenças causadas por parasitos, doenças resultantes de traumas físicos crônicos, relação entre vacinas e desenvolvimento de uma imunidade protetora, testes de substâncias desinfetante sobre bactérias *Escherichia coli*, uso de métodos contraceptivos. Também, aborda temas sobre reptéis em área urbanizadas, bacias hídricas do Brasil, macroinvertebrados em água brasileiras, e uso de tecnologias como recursos didáticos no ensino de astronomia.

Os temas são diversos e bem interessantes e foram elaborados com o intuito de fundamentar o conhecimento de discentes, docentes de ensino fundamental, médio, mestres, doutores, e as demais pessoas que em algum momento de suas vidas desejam obter maiores conhecimentos sobre a saúde abrangendo agentes etiológicos das doenças, encefalopatias devido a traumas físicos crônicos, aspectos imunológicos desenvolvidos devido ao uso de vacinas, uso de substâncias para higienização contra bactérias, além de poderem conhecer algumas bacias hidrográficas e os macroinvertebrados que vivem nelas, bem como saberem que existem metodologias que podem ser usadas nas escolas para favorecer a aprendizagem dos estudantes.

Assim, essa obra “As Ciências Biológicas nas Dimensões Humanista, Crítica e Reflexiva 2” apresenta teorias fundamentadas em dados obtidas de pesquisas e práticas realizados por professores e acadêmicos de diversas áreas do conhecimento biológico em saúde e meio ambiente, e que realizaram seus trabalhos com muito empenho, às vezes, com muitos poucos recursos financeiros, e organizaram os resultados obtidos nas pesquisas e apresentaram de maneira objetiva e didática nos artigos. Atualmente, todos nós sabemos o quanto é importante realizar pesquisas

em um país e a divulgação científica dos dados alcançados nelas para a sociedade. Dessa forma, a Atena Editora oferece uma plataforma consolidada e confiável para os pesquisadores divulgarem os resultados obtidos em suas pesquisas.

Eleuza Rodrigues Machado

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
HÁBITOS DE VIDA RELACIONADOS A ASCARIDÍASE E CONHECIMENTOS DOS ESTUDANTES DE MEDICINA EM UMA FACULDADE DO LESTE MINEIRO SOBRE A PARASITOSE	
Ábila Dutra Oliveira	
Arthur Amâncio Costa Alves	
Fernanda Alves Luz	
Indra Peixoto Godinho	
Jocimar Kénede Oliveira Bárbara	
Larissa Alvim Mendes	
Marina Bonifácio Gomes Laignier Nolasco	
Ramon Godinho Peixoto	
Yolanda Schiavo Schettino de Oliveira Borges	
Juliana Santiago da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.3152005051	
CAPÍTULO 2	12
AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE DESINFETANTE A BASE DE QUATERNÁRIO DE AMÔNIO CONTRA CEPAS DE <i>ESCHERICHIA COLI</i>	
Angela Hitomi Kimura	
Kawany Nobre Gomez Guarche	
Sara Scandorieiro	
Gerson Nakazato	
Renata Katsuko Takayama Kobayashi	
DOI 10.22533/at.ed.3152005052	
CAPÍTULO 3	19
A EPIDEMIOLOGIA DO TRAUMA CRANIOENCEFÁLICO NO BRASIL E NO MUNDO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA	
Tatiane Maria Lisbôa de Lira	
Cesar Romero do Nascimento Lyra Filho	
Camilla de Andrade Tenorio Cavalcanti	
Isvânia Maria Serafim da Silva Lopes	
DOI 10.22533/at.ed.3152005053	
CAPÍTULO 4	31
A ENCEFALOPATIA TRAUMÁTICA CRÔNICA: DO CAMPO AOS DANOS COGNITIVOS EM ATLETAS DE FUTEBOL AMERICANO	
Letícia Pimentel Duarte	
Lara Martins Dias	
Camilla de Andrade Tenorio Cavalcanti	
Leopoldo Nelson Fernandes Barbosa	
DOI 10.22533/at.ed.3152005054	
CAPÍTULO 5	42
ABORDAGEM INVESTIGATIVA SOBRE MÉTODOS CONTRACEPTIVOS E IST PROMOVENDO SAÚDE PÚBLICA ATRAVÉS DO ENSINO DE BIOLOGIA	
Kelly Cristina de Oliveira Silva	
Karina Aparecida da Silva Lima	
DOI 10.22533/at.ed.3152005055	

CAPÍTULO 6	49
PRECONCEPÇÕES SOBRE VACINAS ENTRE LICENCIANDOS EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS: IMPLICAÇÕES NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES	
Angelo Alves Ferreira Fernando Lourenço Pereira	
DOI 10.22533/at.ed.3152005056	
CAPÍTULO 7	63
ABUNDÂNCIA DE GILDAS TRÓFICAS DE MACROINVERTEBRADOS AQUÁTICOS ENTRE RIACHOS COM DIFERENTE INTEGRIDADE EM UM ECÓTONE CERRADO-FLORESTA AMAZÔNICA	
Tainã Silva da Rocha Adriana Mohr Lucirene Rodrigues José Max Barbosa Oliveira-Junior	
DOI 10.22533/at.ed.3152005057	
CAPÍTULO 8	72
DISTRIBUIÇÃO DAS FAMÍLIAS DE RÉPTEIS DO IFRO – CAMPUS ARIQUEMES	
Estéfano Monteiro Gambarini Márcia Mendes de Lima	
DOI 10.22533/at.ed.3152005058	
CAPÍTULO 9	79
A MICROBACIA COMO UNIDADE DE DESENVOLVIMENTO: O CASO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS POMBAS – MATINHOS-PR	
Francisco Xavier da Silva de Souza Marcio do Rosário do Carmo Ellen Joana Nunes Santos Cunha Marcel Cunha Valdenir Inacio Mendonça Evany Evelyn Lenz Lopes Helio Edison da Cruz Junior Luiz Everson da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.3152005059	
CAPÍTULO 10	96
O USO DE TECNOLOGIAS COMO RECURSOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE ASTRONOMIA	
Renan Marques Queli Ghilardi Cancia João Vitor da Silva Vilmar Malacarne	
DOI 10.22533/at.ed.31520050510	
SOBRE O ORGANIZADORA	108
ÍNDICE REMISSIVO	109

A ENCEFALOPATIA TRAUMÁTICA CRÔNICA: DO CAMPO AOS DANOS COGNITIVOS EM ATLETAS DE FUTEBOL AMERICANO

Data de aceite: 13/04/2020

Data de submissão: 02/01/2020

Leticia Pimentel Duarte

Faculdade Pernambucana de Saúde
Recife, Pernambuco

Lara Martins Dias

Faculdade Pernambucana de Saúde
Recife, Pernambuco

Camilla de Andrade Tenorio Cavalcanti

Universidade Federal Rural de Pernambuco
Recife, Pernambuco

Leopoldo Nelson Fernandes Barbosa

Faculdade Pernambucana de Saúde
Recife, Pernambuco

RESUMO: O futebol americano é o esporte que mais causa impacto na economia do Estados Unidos e sua popularidade cresceu muito no Brasil. Atualmente, a Confederação Brasileira de Futebol Americano regula, em média, 254 equipes em todo o território brasileiro. O esporte possui características como o impacto frequente causado entre os atletas, que frequentemente repercute no dano físico e neurológico. Estudos já indicam uma relação entre o impacto das concussões atuais no aparecimento de danos neurológicos. A encefalopatia traumática

crônica (ETC) é uma doença que os cientistas acreditavam que afetavam apenas os boxeadores, mas na década de 2000, pesquisas mostraram a relação do diagnóstico da ETC e a prática do futebol americano. O objetivo deste estudo é analisar a relação entre o impacto de traumas cranioencefálico frequente e danos neurocognitivos em atletas de futebol americano.

Metodologia: Este estudo é uma revisão de literatura e as bases de dados utilizadas para as pesquisas foram SciELO e PubMed. Os descritores utilizados foram “cognição”; “futebol americano”; “encefalopatia traumática crônica”. O estudo ocorreu no período entre maio e junho de 2019 e foram selecionados 5 artigos para a produção, excluindo os artigos que não estavam relacionados ao conteúdo. **Resultados:** De acordo com a literatura, pesquisas recentes mostram uma relação direta entre o impacto das concussões no aparecimento de doenças neurológicas. Além disso, essas pesquisas indicam que a prática do futebol pode causar ETC. Entre os sintomas estão as alterações no sistema neurocognitivo. No Brasil, não foi encontrado nenhum estudo focado nessa relação. **Conclusão:** Existem poucos artigos relacionados ao futebol americano e ao aparecimento de danos neurocognitivos. Os estudos em torno deste assunto são muito

recentes e é necessário aprofundar essa relação e analisar frequentemente o desenvolvimento neurocognitivo do atleta, para que a doença crônica e as alterações cognitivas permanentes possam ser alertadas em toda comunidade.

PALAVRAS-CHAVE: cognição; futebol americano; encefalopatia traumática crônica.

CHRONIC TRAUMATIC ENCEPHALOPATHY: FROM THE FIELD TO COGNITIVE DAMAGES IN FOOTBALL ATHLETES

ABSTRACT: Football is the sport that causes most impact in the United States' economy, and its popularity has grown a lot in Brazil. Currently, the Confederação Brasileira de Futebol Americano regulates, on average, 254 teams throughout the Brazilian territory. The sport has characteristics such as frequent impact caused among players, which often has repercussions on physical and neurological damage. Studies already indicate a relationship between the impact of current concussions on the appearance of neurological damages. Chronic Traumatic Encephalopathy (CTE) is a disease that scientists believed it would only affect pugilists, but in the 2000s, researches showed the relation of the diagnosis of CTE and the practice of football. This study's objective is to analyze the relation between the cranioencephalic trauma frequent in football players and neurocognitive damage. **Methodology:** This study is a literature review and the databased used for the searches were SciELO and PubMed both in English and Portuguese. The keywords used were "cognition"; "football"; "chronic traumatic encephalopathy". The study happened from May to June 2019 and 5 articles were selected to produce it, the articles that were not related to the content were excluded. **Results:** According to the literature, recent researches had shown a straight relation between the impact of current concussions on the appearance of neurological diseases. Also, those researches indicate that the practice of football can cause CTE. Among the symptoms are changes in the neurocognitive system. In Brazil, it couldn't be found any study focusing on this relation. **Conclusion:** There are only a few articles that relates playing football and the appearance of neurocognitive damage. It is very recent the studies around this subject and it is necessary to study this relation even deeper and analysis frequently the neurocognitive development of the athlete so that chronic disease and permanent cognitive changes could be alerted.

KEYWORDS: cognition; football; chronic traumatic encephalopathy

1 | INTRODUÇÃO

De origem norte-americana, o futebol americano é uma atividade esportiva que teve o rúgbi como base para o seu desenvolvimento (COSTA; BUENO; RODRIGUES, 2017). O rúgbi é considerado um esporte de colisão, que surgiu no

Reino Unido oriundo do futebol e sofreu diversas modificações ao longo de sua história, dispondo da formalização de suas primeiras regras pela *Rugby School* em 1845 (CANNIFORD, 2005). De tal modo, a partir de 1882, o futebol americano que derivava da variação do rúgbi e do futebol foi transformado em um novo esporte, através de modificações, como a criação da linha de *scrimmage* (linha imaginária onde se inicia cada jogada), proposta por Walter Camp, considerado o pai do futebol americano (PONS, 2013).

O futebol americano foi se consolidando e, em 1897, a *Latrobe Athletic Association* foi a primeira equipe a remunerar todos os seus atletas. Além disso, houve a introdução de novos equipamentos de proteção. No entanto, apesar das transformações, o futebol americano continuava sendo considerado um esporte violento e que suscitava inúmeras lesões em seus jogadores (PONS, 2013).

Em 1905, o presidente norte-americano Theodore Roosevelt se reuniu com algumas faculdades para discutir a redução das lesões provocadas por esta modalidade esportiva. A partir disto, foi fundada a *National Collegiate Athletic Association* (NCAA), a associação que rege os esportes universitários dos Estados Unidos (CELSI; ROSE; LEIGH, 1993).

Com o progresso deste esporte, em 1922, houve a fundação da Liga Nacional de Futebol Americano (NFL) que é a mais importante liga profissional de futebol americano do Estados Unidos e do mundo. Através da transmissão da final do campeonato da NFL, o Super Bowl, o esporte passou a ganhar uma visibilidade maior em todo o mundo, sendo televisionado em média em 160 países, incluindo o Brasil (PONS, 2013; COSTA; BUENO; RODRIGUES, 2017).

Pons (2013) realizou uma pesquisa etnográfica que envolvia práticas de consumo relacionadas ao futebol americano em território brasileiro, e pôde concluir que Santa Catarina, Rio de Janeiro e São Paulo foram os estados percussores deste esporte no país.

Destarte, no Brasil, a Associação Brasileira de Futebol Americano foi fundada em 2000, com o objetivo de regulamentar, organizar e fomentar o esporte no âmbito nacional, sendo considerada a instituição de poder máximo sobre o futebol americano no país. Em 2013, surgiu a Confederação Brasileira de Futebol Americano (CBFA) para substituir a Associação. A CBFA é atualmente reconhecida pela Federação Internacional de Futebol Americano e é responsável por 254 times em todo o território brasileiro (CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE FUTEBOL AMERICANO, 2017).

O esporte em discussão se inscreve no marco das relações capitalistas, tornando-se uma mercadoria com enorme valor e consumida globalmente (LAGUILLAUMIE, 1978; MARCHI, 2001). Possui uma perspectiva neoliberal, o que pode ludibriar e manipular lesões cerebrais causadas devido o choque entre

atletas, visando o aspecto econômico (STRAIN *et al.*, 2013). Trata-se de um esporte em evidência no mundo, sendo alvo de publicidade e geração de renda. Além disso, o impacto frequente causado pelo contato entre os jogadores frequentemente repercute em danos físicos e neurológicos.

Esportes de contato apresentam uma alta incidência de lesões em suas práticas, tanto nos treinos como nos jogos. Segundo Molinari e colaboradores (2010) um mecanismo comum de lesão para todos os esportes de contato em situação de risco é uma força de compressão axial para o topo da cabeça com o pescoço levemente flexionado. Este mecanismo pode acarretar fratura de vertebra cervical, principalmente em esportes como o futebol americano. Ademais, alguns atletas podem ter fatores de risco predisponente para lesão neurológica ao praticar este esporte.

Tendo em vista que o impacto causado pelo contato entre os jogadores tende a repercutir em danos físicos e neurológicos, em 1928, Harrison Martland introduziu o termo *punch drunk syndrome* para descrever, pela primeira vez, um aspecto clínico de anormalidades encontrados em pugilistas, também designados boxeadores. De acordo com o patologista americano, essas anormalidades puderam ser encontradas em torno de metade dos lutadores que permaneceram em prática por tempo aceitável.

Num momento posterior, foi adotado o termo “demência pugilística” (MILLSPAUGH, 1937), trazendo um viés médico à condição descrita anteriormente. Estes termos foram utilizados para introduzir na literatura quadro que representa consequência de traumas cranioencefálicos consecutivos, causando degeneração neurológica a longo prazo.

Depois de décadas de observação da manifestação da doença e da sua incidência, em 1966, Miller sugere que o termo Encefalopatia Traumática Crônica (ETC) seja ratificado, já que esta condição incorporava não apenas pugilistas, pois também alcançava jogadores de diversos esportes de contato, como futebol americano, hóquei profissional, luta livre profissional e futebol, como também em casos específicos de trauma craniano constante, como abuso físico ou convulsões epilépticas (GEDDES *et al.*, 1999).

Logo, o objetivo central do estudo foi analisar, através da literatura nacional e internacional, artigos teóricos e estudos empíricos que retratassem sobre a relação entre traumas cranioencefálicos e o surgimento de sintomas neurocognitivos em atletas de futebol americano.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo trata-se de uma revisão de bibliografia integrativa, cuja busca foi orientada a partir da seguinte questão norteadora: “qual é a relação entre os impactos cranioencefálicos frequentes e o surgimento de sintomas neurocognitivos?”. Para respondê-lo foram utilizados os descritores: “cognition”, “chronic traumatic encephalopathy” e “football” - devidamente verificados através da plataforma Descritores em Ciências da Saúde.

A busca foi realizada entre os meses de maio e junho de 2019, sendo esses descritores foram aplicados nas bases de dados Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE/ PubMed) por meio do operador booleano “AND”, contudo só foram encontrados artigos no PubMed (n = 72).

No primeiro momento, foram aplicados os seguintes filtros: artigos publicados nos últimos cinco anos (2015 - 2019), estudos realizados em humanos e artigos disponíveis gratuitamente nas bases de dados, totalizando inicialmente 21 artigos (Figura 1).

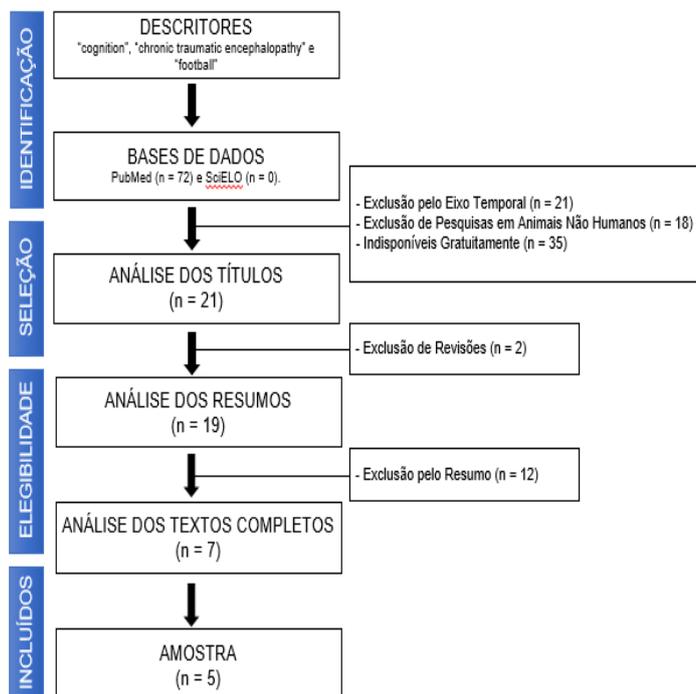


FIGURA 1. Fluxograma das etapas desenvolvidas durante a pesquisa. Fonte: Arquivos da Pesquisa.

Desses artigos, dois foram excluídos por se tratar de revisões da literatura, e posteriormente foi realizada uma leitura crítica dos resumos, sendo excluídos os artigos que não se enquadravam no objetivo do estudo, totalizando 7 artigos. Após a leitura crítica dos 7 artigos, dois foram excluídos pois traziam como eixo central

apenas alterações morfológicas, fazendo com que 5 artigos fossem selecionados como amostra da pesquisa (Tabela 1).

AUTOR/ANO	TÍTULO	REVISTA
ALOSCO <i>et al.</i> , 2017	Cognitive Reserve as a Modifier of Clinical Expression in Chronic Traumatic Encephalopathy: A Preliminary Examination	The Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences
ALOSCO <i>et al.</i> , 2018	Age of First Exposure to Tackle Football and Chronic Traumatic Encephalopathy	Annals of Neurology
CHERRY <i>et al.</i> , 2017	CCL11 is increased in the CNS in chronic traumatic encephalopathy but not in Alzheimer's disease	PLoS ONE
MEZ <i>et al.</i> , 2017	Clinicopathological Evaluation of Chronic Traumatic Encephalopathy in Players of American Football	JAMA
OMALU <i>et al.</i> , 2018	Postmortem Autopsy-Confirmation of Antemortem [F-18] FDDNP-PET Scans in a Football Player With Chronic Traumatic Encephalopathy	Neurosurgery

TABELA 1. Informações gerais dos artigos selecionados. Fonte: Arquivos da Pesquisa.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 O diagnóstico da Encefalopatia Traumática Crônica

A ETC vem sendo estudada por diversos patologistas e clínicos durante a última década, mas a incidência e prevalência ainda não foram definidas, podendo variar entre esportes, posição, duração da exposição ao trauma e tempo de atuação sendo submetido ao trauma (GAVETT *et al.*, 2011).

Em um coorte neuroanatômico, é possível encontrar alterações em diversas estruturas, desde alterações do septo pelúcido, percebido através dos achados macroscópicos, até alterações em células cerebelares específicas vistas através de achados microscópicos. É encontrado em diagnósticos de ETC, o acúmulo de proteína TAU (presente na demência frontotemporal) e a degeneração da substância negra, possuindo uma semelhança com a doença de Alzheimer, principalmente no que diz respeito à distribuição hipocampal dos depósitos beta-amiloides (DAMIANI *et al.*, 2013).

Com isso, só é possível confirmar o diagnóstico através de uma análise neuropatológica (pós-morte), para que assim seja possível analisar, principalmente, a presença e padrão de emaranhados neurofibrilares da proteína tau, que muitas vezes pode ser confundido com os encontrados na Doença de Alzheimer (MONTENIGRO *et al.*, 2015).

Durante uma pesquisa realizada a partir do banco de cérebros de ex-jogadores

e militares, dos 202 órgãos analisados, 177 foram diagnósticos com Encefalopatia Traumática Crônica. E dentre os 25 que não fecharam o diagnóstico, apenas 9 não apresentaram nenhuma alteração patológica (MEZ *et al.*, 2017).

Esses dados são semelhantes ao encontrado por outra pesquisa, onde dos 246 cérebros doados para exame neuropatológico, 211 foram diagnosticados com ETC (ALOSCO *et al.*, 2018).

3.2 Alterações causadas pela Encefalopatia Traumática Crônica

De maneira geral, os artigos identificados por meio da metodologia utilizada descrevem como principais alteração causadas pela ETC aspectos cognitivos, mudanças no humor e no comportamento (Tabela 2).

AUTO/ANO	AMOSTRA	ACHADOS CLÍNICOS
MEZ <i>et al.</i> , 2017	202	Alterações Cognitivas e nas Funções Executivas, Depressão, Agressividade e Transtornos do Estresse Pós-Traumáticos.
OMALU <i>et al.</i> , 2018	1	Alterações Cognitivas, Comportamentos Agressivos e Inapropriados, e Depressão.
ALOSCO <i>et al.</i> , 2018	211	Alterações Cognitivas e Comportamentais.
CHERRY <i>et al.</i> , 2017	93	Alterações Cognitivas, no Humor e Comportamental.
ALOSCO <i>et al.</i> , 2017	25	Alterações Cognitivas, Comportamentais e Humor.

TABELA 2. Amostra e principais achados clínicos dos artigos analisados.

Fonte: Arquivos da Pesquisa.

A partir de uma pesquisa realizada com 93 participantes que não tiveram nenhuma contusão registrada no ano anterior a primeira avaliação e que não participavam outro esporte de contato, foi descoberto que o risco de deterioração aumenta constantemente a cada 1.000 impactos, ou cerca do dobro do número médio de impactos da temporada obtidos na amostra, isto é, 545 impactos (CHERRY *et al.*, 2017).

Ainda se destaca que para todos os resultados, o risco de desenvolvimento clinicamente significativo de sintomas no humor, comportamento e cognição aumentaram consideravelmente com mais duas temporadas de impactos na cabeça (CHERRY *et al.*, 2017).

No estudo realizado por Mez e colaboradores (2017), foi identificado que as alterações cognitivas eram comuns em participantes diagnosticados com ETC leve e grave, sendo esses dados encontrados por meio das informações clínicas dos

indivíduos. Sendo analisados 111 cérebros, onde os sintomas ocorreram em 23 (85%) casos leves e 80 (95%) casos graves.

Entre os sintomas, destacam-se que as alterações na memória, função executiva e atenção ocorreram em 19 (73%), 19 (73%) e 18 (69%) casos leves e 76 (92%), 67 (81%) e 67 (81%) casos graves, respectivamente. Além disso, os sintomas na linguagem e em áreas visoespaciais ocorreram em 54 (66%) dos casos leves e 44 (54%) casos graves (MEZ *et al.*, 2017).

Esses dados são semelhantes aos encontrados por Alonso e colaboradores (2018), pois dentro dos 211 cérebros diagnosticados com ETC, 183 desenvolveram sintomas cognitivos e comportamentais/humor, 8 desenvolveram apenas sintomas cognitivos, 12 apenas sintomas comportamentais e 7 não se encaixaram em nenhum sintoma examinado neste estudo.

Em um outro estudo, de uma amostra de 25 indivíduos, 24 relataram alterações na cognição e no comportamento/humor e 1 apresentou apenas alteração na cognição, sendo excluído do estudo (ALOSCO *et al.*, 2017).

Nessa pesquisa, observou-se que 11 apresentaram inicialmente alterações comportamentais e no humor, enquanto 9 apresentaram inicialmente apenas sintomas cognitivos e os 4 restante apresentaram na mesma época sintomas cognitivos e comportamentais/humor (ALOSCO *et al.*, 2018).

Quando se trata dos os sintomas comportamentais ou de humor, observa-se que comuns no grau leve e grave da ETC, com sintomas ocorrendo em 26 (96%) casos leves e 75 (89%) casos graves (MEZ *et al.*, 2017).

A impulsividade, sintomas depressivos, apatia e ansiedade ocorreram em 23 (89%), 18 (67%), 13 (50%) e 14 (52%) casos leves e 65 (80%), 46 (56%), 43 (52%) e 41 (50%) casos graves, respectivamente. Além disso, a falta de esperança, a explosividade, a violência verbal, a violência física e o suicídio (incluindo ideação, tentativas ou conclusões) ocorreram em 18 (69%), 18 (67%), 17 (63%), 14 (52%) e 15 (56%) casos leves, respectivamente (MEZ *et al.*, 2017).

Transtornos por uso de substâncias também foram comuns em participantes com ETC leve, ocorrendo em 18 (67%) casos leves. Os sintomas do transtorno de estresse pós-traumático foram incomuns em ambos os grupos, ocorrendo em 3 (11%) casos leves e 9 (11%) casos graves (MEZ *et al.*, 2017).

Em relação a progressão dos sintomas, observa-se que em um estudo com 24 indivíduos, todos os indivíduos, exceto 2, foram relatados como tendo um curso progressivo dos sintomas; especificamente, um sujeito relatou apresentar um curso estável e outro um curso gradual (ALOSCO *et al.*, 2018).

Durante um estudo de caso realizado com um atleta de futebol americano, cujo objetivo principal do estudo foi, através de imagens de PET scan antes e depois da morte, tentar observar as alterações neurológicas de todo o sistema nervoso. Dentro

deste estudo, no entanto, foi relatado por sua esposa e parente mais próximo uma série de sintomas cognitivos, que surgiu de forma progressiva dentre os anos após sua aposentadoria da Liga Nacional de Futebol Americano (OMALU *et al.*, 2018).

Dentre os sintomas relatados, pode-se destacar a dificuldade de lembrar nomes de familiares ou de pessoas conhecidas em eventos recentes; problemas em acompanhar conversas; perda de objetos pessoais; temperamento curto, sentindo-se constantemente em pânico e desorganizado; e fixação por ideias, perdendo o interesse nas atividades que lhe satisfazia previamente (OMALU *et al.*, 2018).

Além disso, transformou-se de gentil, para uma pessoa extremamente agitada, com ataques de raiva extrema. E ainda demonstrou comportamento inapropriado, isto é, “sem filtro”. Sendo diagnóstica, através de uma avaliação psiquiátrica, depressão e provável ETC. Destacando-se ainda que o paciente não apresentava histórico de demência ou transtornos psiquiátricos maiores na família (OMALU *et al.*, 2018).

4 | CONCLUSÃO

Por meio da revisão bibliográfica, identificou-se que os estudos acerca da Encefalopatia Traumática Crônica são escassos, principalmente em um contexto nacional. Apesar disso, foi possível perceber uma relação direta entre o surgimento de sintomas neurocognitivos e comportamentais e os impactos cranioencefálicos frequentes em atletas de futebol americano; portanto, torna-se necessário a implantação de um protocolo para analisar tais níveis ao longo da prática destes atletas.

Além disso, é possível ainda perceber uma manifestação precoce dos sintomas neuropsiquiátricos, que quando percebidos cedo, podem auxiliar no desenvolvimento das medidas preventivas que vão possibilitar o retardo da neurodegeneração, e, conseqüentemente, levam a estabilização em um grau menos avançado da doença e promovem mais qualidade de vida ao atleta.

REFERÊNCIAS

ALOSCO, M. A.; MEZ, J.; TRIPODIS, Y.; KIERNAN, P. T.; ABDOLMOHAMMADI, B.; MURPHY, L.; KOWALL, N. W.; STEIN, T. D.; HUBER, B. R.; GOLDSTEIN, L. E.; CANTU, R. C.; KATZ, D. I.; CHAISSON, C. E.; MARTIN, B.; SOLOMON, T. M.; MCCLEAN, M. D.; DANESHVAR, D. H.; NOWINSKI, C. J.; STERN, R. A.; MCKEE, A. C. Age of First Exposure to Tackle Football and Chronic Traumatic Encephalopathy. **Ann Neurol**, v. 83, n. 5, p. 886–901, 2018.

ALOSCO, M. L.; MEZ, J.; KOWALL, N. W.; STEIN, T. D.; GOLDSTEIN, L. E.; CANTU, R. C.; KATZ, D. I.; SOLOMON, T. M.; KIERNAN, P. T.; MURPHY, L.; ABDOLMOHAMMADI, B.; DANESHVAR, D.; MONTENIGRO, P. H.; NOWINSKI, C. J.; STERN R. A.; MCKEE A. C. Cognitive Reserve as a Modifier of Clinical Expression in Chronic Traumatic Encephalopathy: A Preliminary Examination. **J**

Neuropsychiatry Clin Neurosci, v. 29, n. 1, p. 6–12, 2017.

CANNIFORD, R. Moving shadows: suggestions for ethnography in globalised cultures. **Qualitative Market Research**, v. 8, n. 2, p. 204 – 218, 2005.

CELSI, R. L.; ROSE, R. L.; LEIGH, T. W. An Exploration of High-Risk Leisure Consumption through Skydiving. **Journal of Consumer Research**, v. 20, p. 1 – 23, 1993.

CHERRY, J. D.; STEIN, T. D.; TRIPODIS, Y.; ALVAREZ, V. E.; HUBER, B. R.; AU, R.; KIERNAN, P. T. DANESHVAR, D. H. MEZ, J.; SOLOMON, T. M.; ALOSCO M. L.; MCKEE, A. C. CCL11 is increased in the CNS in chronic traumatic encephalopathy but not in Alzheimer’s disease. **PLoS ONE**, v. 12, n.9, 2017.

CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE FUTEBOL AMERICANO (Brasil). **Sobre**. Disponível em: <https://www.cbfa.com.br/cbfa/sobre>. Acesso em: 01 de jan. 2020.

COSTA, N.C.G., BUENO, I.A., RODRIGUES, F.X.F. O futebol americano numa perspectiva históricossociológica: o caso de mato grosso. **Record**, v. 10, n. 1, p. 1-23, 2017

DAMIANI, D.; LAUDANNA, N.; BARRIL, C.; SANCHES, R.; BORELLI, N. S.; DAMIANI, D. Encefalopatias: etiologia, fisiopatologia e manuseio clínico de algumas das principais formas de apresentação da doença. **Rev Bras Clin Med.**, v. 11, n. 1, p. 67-74, 2013.

GAVETT, B. E.; STERN, R. A.; MCKEE, A. C. Chronic Traumatic Encephalopathy: A Potential Late Effect of Sport-Related Concussive and Subconcussive Head Trauma. **Clin Sports**, v. 30, n. 1, p. 179–188, 2011.

GEDDES, J.F.; VOWLES, G. H.; NICOLL, J. A.; RÉVÉSZ, T. Neuronal cytoskeletal changes are an early consequence of repetitive head injury. **Acta Neuropathol**, v. 98, n. 2, p. 171-8, 1999.

LAGUILLAUMIE, P. Para uma crítica fundamental del deporte. In: **Berthaud, G., Brohm, J.M. Deporte, cultura, repression. Barcelona: Gustavo Gilli, 1978.**

MARCHI JR, W. “**Sacando**” o Voleibol: do amadorismo à espetacularização da modalidade no Brasil (1970 – 2000). 2001. Tese (Doutorado em educação física). Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

MARTLAND, H.S. Punch Drunk. **J Am Med Assoc**, v. 91, p. 1103-7, 1928.

MEZ, J.; DANESHVAR, D. H.; KIERNAN, P. T.; ABDOLMOHAMMADI, B.; ALVADEZ, V. E.; HUBER, B. R.; ALOSCO, M. L.; SOLOMON, T. N.; MARTIN, B. M.; MURPHY, L.; BAUGH, C. M.; MONTENIGRO, P. H.; CHAISSON, C. E.; TRIPODIS, Y.; KOWALL, N. W.; WEUVE, J.; McCLEAN, M. D.; CANTU, R. C.; GOLDSTEIN, L. E.; KATZ, D. I.; STERN, R. A.; STEIN, T. D.; MCKEE, A. C. Clinicopathological Evaluation of Chronic Traumatic Encephalopathy in Players of American Football. **JAMA**, v. 318, n. 4, p. 360–370, 2017.

MILLER, H. Mental after-effects of head injury. **Proc. R. Soc. Med.**, v. 59, p. 257–261, 1966.

MILLSPAUGH, J.A. Dementia pugilistica. **United States Naval Medicine Bulletin**, v. 35, p. 297-303, 1937.

MOLINARI, R.; MOLINARI W. J. Cervical Fracture With Transient Tetraplegia in a Youth Football Player: Case Report and Review of the Literature. **J Spinal Cord Med.**, v.33, p.163–167, 2010.

MONTENIGRO, P. H., CORP, D. T., STEIN, T. D., CANTU, R. C., STERN, R. A. Chronic Traumatic Encephalopathy: Historical Origins and Current Perspective. **Annual Review of Clinical Psychology**,

v. 11, n. 1, p. 309–330, 2015

OMALU, B.; SMALL, G. W.; BAILES, J.; ERCOLI, L. M.; MERRILL, D. A., WONG, K. P., HUANG, S. C.; SATYAMURTHY, N.; HAMMERS, J. L.; LEE, J.; FITZSIMMONS, R. P.; BARRIO, J. R. Postmortem Autopsy-Confirmation of Antemortem [F-18] FDDNP-PET Scans in a Football Player With Chronic Traumatic Encephalopathy. **Neurosurgery**, v. 82, n. 2, p. 237-246, 2018.

PONS, R.V.S. **Futebol americano no Brasil: um estudo com inspiração etnográfica sobre as práticas de consumo**. 2013. 190 p. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

STRAIN, J.; DIDEHBANI, N.; CULLUM, C. M.; MANSINGHANI, S.; CONOVER, H.; KRAUT, M. A.; HART, J. J. R.; WOMACK, K. B. Depressive symptoms and white matter dysfunction in retired NFL players with concussion history. **Neurology, Bethesda MD**; v. 81, n. 1, p. 25-32, 2013.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Amazônia 64, 72, 73, 74, 77, 78

Ascaridíase 1, 2, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 96, 97

Ascaris lumbricoides 2, 3, 4, 6, 10

B

Biofilme 13, 15, 16, 17

Biomass 64

C

Cerrado 63, 64, 70

Ciências Biológicas 9, 49, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 108

Citotoxicidade 13

Cognição 31, 32, 37, 38

Comunidades Tradicionais 80

Craniocerebral 19, 20, 22

D

Desenvolvimento 3, 21, 32, 37, 39, 44, 45, 46, 48, 53, 77, 79, 80, 81, 86, 92, 93, 98, 100, 101, 104

Desinfetante 12, 13

E

Ecological balance 72

Ecosystem 70, 72, 80

Education 43, 48

Encefalopatia Traumática Crônica 31, 32, 34, 36, 37, 39

Epidemiologia 2, 4, 19, 20, 21, 22, 29

Escherichia coli 12, 13, 14, 15, 17

F

Futebol Americano 31, 32, 33, 34, 38, 39, 40, 41

G

Guildas tróficas 63, 64, 65, 66, 67

I

Invertebrados aquáticos 64, 65

M

Microbacia 79, 80, 81, 84, 85, 91, 93

P

Prevalência 1, 2, 4, 6, 10, 24, 36

Public Health 29, 43, 108

Q

Quaternário de amônio 12, 13, 14, 15, 16, 18

S

Science teaching 97

Serviços Ecosistêmicos 79, 80, 93

T

Territorial Sustentável 79, 80, 81, 93

Traumatismo 19, 20, 22, 26, 28, 29, 30

V

Vacina 49, 50, 51, 53, 54, 55, 56, 57, 58

 **Atena**
Editora

2 0 2 0