

ENVIRONMENT & ENVIRONMENTAL GEOLOGY

The Cooperative Logic of
Indigenous Practices

W. Santa Catarina
Archaeological Vestiges

Methods to Reduce Earth's
Temperature by 2K

Ridurre temperatura
terrestre di 2K

Discovering Thoughts, Inventing Future

VOLUME 26 / ISSUE 1 / VERSION 1.0

**GLOBAL JOURNAL OF
SCIENCE FRONTIER
RESEARCH**

Section H - Environment & Environmental geology

Volume 26

2026

Issue H1

Global Journal of Science Frontier Research

ISSN (Online): 2249-4626 • ISSN (Print): 0975-5896

Open Access Policy

All articles published in Global Journal of Science Frontier Research are open access articles published under the Global Journals Open Access Publishing Agreement, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Publisher

Global Journals Incorporated
301 Edgewater Place, Suite 100
Wakefield, MA 01880, United States

Copyright

© 2026 by Global Journals Incorporated (USA). All rights reserved.

No part of this publication may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopy, recording, or any information storage and retrieval system, without written permission.

Disclaimer

The authors, editors, and publisher will not accept any legal responsibility for any errors or omissions that may be made in this publication. The publisher makes no warranty, express or implied, regarding the material contained herein.

Global Journal of Science Frontier Research

Natural and formal sciences, mathematics, agriculture, environment and emerging scientific research.

Nora Fung-ye Tam

PROFESSOR · D.PHIL.

Department of Biology and Chemistry · City University of Hong Kong

Kowloon, Hong Kong

Research focuses on Health, Toxicology and Mutagenesis, with related work in Water Science and Technology, Environmental Science.

ORCID · OpenAlex · ResearchGate

Dr. Ioannis Baziotis

RESEARCHER · PH.D.

Department of Agricultural · Agricultural University of Athens

Athens, Greece

Research focuses on Geochemistry and Petrology, with related work in Geophysics, Astronomy and Astrophysics.

ORCID · Scholar · OpenAlex

Dr. Xianghong Qi

RESEARCHER · PH.D.

Department of Biochemistry · University of Tennessee at Knoxville

Knoxville, United States

Research focuses on Statistical Modeling, with related work in Fortran, Computational Physics.

Scholar · ResearchGate

Dr. Michele Dalle Fratte

RESEARCHER · PH.D.

Department of Biotechnology and Life Sciences · University of Insubria

Italy

Research focuses on Climate Change, with related work in Ecology, Spatial Analysis.

Scholar

Dr. Rania I.M. Almoselhy

RESEARCHER · PH.D.

Department of Food Science · Ain Shams University

Egypt

Research focuses on Agricultural Science, with related work in Nutraceuticals, Clinical Nutrition.

ORCID · Scholar

Dr. Richard B Coffin

PROFESSOR · PH.D.

Department of Physical and Environmental · Texas A&M University

Corpus Christi, United States

Research focuses on Earth-Surface Processes, with related work in Ecology, Geography, Planning and Development.

ORCID · Scholar · OpenAlex

Nwawuike Nnawugwu

RESEARCHER · PH.D. · D.S.C.

Geoscience and Geoenvironmental Science · Shimane University, Japan

Matsue, Japan

Research focuses on Analytical Chemistry, with related work in Artificial Intelligence, Ecology.

OpenAlex

Dr. Mazeyar Gashti

RESEARCHER · PH.D.

Department of Chemistry & Biochemistry · University of Bern

Canada

Research focuses on Polymers and Plastics, with related work in Surfaces, Coatings and Films, Materials Science.

ORCID · Scholar

Dr. Tuncel Yegulalp

PROFESSOR · PH.D.

Department of Earth and Environmental Engineering · Columbia University

Teaneck, United States

Research focuses on Mining engineering, with related work in Operations research, applied statistics.

Scholar

Dr. Fedor Mende

RESEARCHER · PH.D. IN APPLIED PHYSICS

National Academy of Sciences of Ukraine

Kharkov, Ukraine

Research focuses on Astronomy and Astrophysics, with related work in Physics and Astronomy.

Dr. V Balasubramaniam

PROFESSOR · PH.D.

Department of Food Science and Technology · The Ohio State University

Athens, United States

Research focuses on Biotechnology, with related work in Food Science, Agricultural and Biological Sciences.

ORCID · OpenAlex

Dr. Eugene Permyakov

DIRECTOR · PH.D.

Department of Sciences · Institute for Biological Instrumentation

Pushchino, Russia

Research focuses on Molecular Biology, with related work in Biochemistry, Genetics and Molecular Biology, Metal binding proteins.

ORCID · OpenAlex

Dr. Peter Trefonas

RESEARCHER · PH.D.

Chemical Engineering · University of Wisconsin-Madison

United States

Research focuses on Materials Chemistry, with related work in Materials Science, Chemistry.

Dr. Bingyun Li

RESEARCHER · PH.D.

Department of Orthopaedics · West Virginia University

Morgantown, United States

Research focuses on Microbiology, with related work in Immunology and Microbiology, Medical Research.

Scholar · ResearchGate

Dr. Alejandro Plascencia Jorquera

RESEARCHER · PH.D.

Department of Animal Science · Universidad Nacional Autónoma de México

México

Research focuses on Animal Science and Zoology, with related work in Agricultural and Biological Sciences, PhD. Animal production & health sciences.

Scholar

Dr. Togay Ozbakkaloglu

PROFESSOR · PH.D.

Department of Civil Engineering · University of Adelaide

Adelaide, Australia

Research focuses on Environmental Engineering, with related work in Materials Chemistry, Polymers and Plastics.

ORCID · Scholar · OpenAlex

Dr. Eman Gouda

PROFESSOR · PH.D.

Department of Biochemistry · Cairo University

6th October City, Egypt

Research focuses on Biochemistry, with related work in Molecular Biology, Lipid Peroxidation.

Dr. Bingsuo Zou

DIRECTOR · PH.D.

Department of Science · Beijing Institute of Technology

haidian district, United States

Research focuses on Atomic and Molecular Physics, and Optics, with related work in Biomedical Engineering, Electrical and Electronic Engineering.

ORCID · OpenAlex

Dr. Bing-Fang Hwang

PROFESSOR · PH.D.

Department of Occupational Safety and Health · China Medical University
Taichung, Taiwan

Research focuses on Epidemiology, with related work in Public Health, Environmental and Occupational Health, Medicine.

ORCID · Scholar · OpenAlex

Dr. Moaed Almeselmani

RESEARCHER · PH.D. IN PLANT PHYSIOLOGY

Department of Biotechnology · Damascus University
Douma, Syria

Research focuses on Agronomy and Crop Science, with related work in Plant Science, Agricultural and Biological Sciences.

OpenAlex

Ashish Singh

RESEARCHER

Department of Applied Science · Bharati Vidyapeeth's College of Engineering, Delhi
India

Research focuses on Materials Chemistry, with related work in Materials Science, Applied Science.

Dr. Alireza Heidari

RESEARCHER · PH.D. · D.SC.

Department of Chemistry · California South University (CSU)
Irvine, United States

Research focuses on Materials Chemistry, with related work in Materials Science, Anti-Cancer Nano Drugs.

ResearchGate · Profile

Dr. Alicia Ares

PROFESSOR · PH.D.

Department of Sciences · National University of Misiones
Posadas, Argentina

Research focuses on Atmospheric Science, with related work in Electrical and Electronic Engineering, Inorganic Chemistry.

ORCID · Scholar · OpenAlex

Lin Lin

RESEARCHER

University of Maryland, College Park
Pittsford, United States

Research focuses on Applied Mathematics, with related work in Communication, Ecology.

ORCID · OpenAlex · ResearchGate

Dr. Lev Eppelbaum

RESEARCHER · PH.D.

Department of Geosciences · Tel Aviv University
Tel Aviv, IL

Research focuses on Geophysics, with related work in Potential Geophysical Fields, Geodynamics.

Scholar

Dr. Yaping Ren

RESEARCHER · PH.D.

Statistics and Mathematics · Yunnan University of Finance And Economics
Kunming, China

Research focuses on Statistics and Mathematics.

Dr. Moustafa Saleh Abbassy

ASSOCIATE PROFESSOR · PH.D. · M.SC.

Department of Environmental Studies · Alexandria University
Alexandria, Egypt

Research focuses on Food Science, with related work in Health, Toxicology and Mutagenesis, Plant Science.

Scholar · OpenAlex

Dr. Mahipal Sankhla

RESEARCHER · PH.D. · M.SC.

Forensic Science · Galgotias University
Gurugram, India

Research focuses on Ecology, with related work in Economics and Econometrics, Electrical and Electronic Engineering.

ORCID · Scholar · OpenAlex

Dr. Yee Yap

DIRECTOR · PH.D.

Institute of Mathematical Sciences, Faculty o · Brunel University of London
Kuala Lumpur, Malaysia

Research focuses on Aquatic Science, with related work in Biochemistry, Economics and Econometrics.

ORCID · OpenAlex

Dr. Maria Gullo

RESEARCHER · PH.D.

Department of Agricultural and Food Sciences · University of Modena and Reggio Emilia
Reggio Emilia, Italy

Research focuses on Science Frontier Research, with related work in Acetic acid bacteria, Microbial Fermentation.

ORCID · Scholar

Dr. Sumer Hasimoglu

RESEARCHER · PH.D.

Department of Animal Nutrition · University of Nebraska
United States

Research focuses on Animal Science and Zoology, with related work in Agricultural and Biological Sciences, Agriculture.

ResearchGate

Prof. Maria Kuman

RESEARCHER · PH.D.

Department of Physics and Space · Holistic Research Institute
Knoxville, United States

Research focuses on Atomic and Molecular Physics, and Optics, with related work in General Health Professions, Radiology, Nuclear Medicine and Imaging.

Dr. Douglas C. Montgomery

PROFESSOR · PH.D.

Department of Industrial Engineering and Statistics · Arizona State University
United States

Research focuses on Engineering statistics, with related work in engineering design, product and process development.

Scholar

Dr. Sarad Kumar Mishra

RESEARCHER · PH.D. IN BIOTECHNOLOGY · M.SC.

Department of Biotechnology · Deen Dayal Upadhyaya Gorakhpur University
Gorakhpur, India

Research focuses on Biomaterials, with related work in Cancer Research, Complementary and alternative medicine.

ORCID · OpenAlex

Dr. Yilun Shang

RESEARCHER · PH.D.

Department of Applied Science · Shanghai Jiao Tong University
Shanghai, China

Research focuses on Computer Networks and Communications, with related work in Discrete Mathematics and Combinatorics, Geometry and Topology.

ORCID · Scholar · OpenAlex

Dr. Linda Gao

ASSOCIATE PROFESSOR · PH.D. IN ANALYTICAL CHEMISTRY

Department of Chemistry · University of Mary Hardin–Baylor
Belton, United States

Research focuses on Fuel Cell Chemistry, with related work in Evaluation of energy consumption and greenho.

Dr. Vladimir Burtman

RESEARCHER · PH.D.

Center for Molecular Biophysics · University of Utah
Salt Lake City, United States

Research focuses on Center for Molecular Biophysics, with related work in Thin Film Deposition, Nanomaterials Synthesis.

Dr. T. Forbes

ASSOCIATE PROFESSOR · PH.D.

Trinity College Dublin
Ireland

Research focuses on Computational Mechanics, with related work in Industrial and Manufacturing Engineering, Water Science and Technology.

Dr. Lifei Zhang

RESEARCHER · PH.D.

Department of Science · Peking University
Beijing, China

Research focuses on Geophysics, with related work in Earth and Planetary Sciences, Metamorphic Petrology.

ORCID · Scholar · OpenAlex

Dr. Indranil Gupta

PROFESSOR · PH.D.

Department of Mathematics · North Dakota State University
New York, United States

Research focuses on Finance, with related work in Management Science and Operations Research, Decision Sciences.

ORCID · OpenAlex · Profile

Dr. Ferit Gurbuz

RESEARCHER · PH.D. · M.SC.

Department of Mathematics Education · Hakkari University
Kırklareli, Turkey

Research focuses on Applied Mathematics, with related work in Mathematics, Real Analysis.

ORCID · Scholar · OpenAlex

Dr. Shengbing Deng

RESEARCHER · PH.D.

Departamento de Ingeniería Matemática · University of Chile
Santiago, Chile

Research focuses on Applied Mathematics, with related work in Mathematics.

ORCID · OpenAlex

Dr. Lucian Baia

ASSOCIATE PROFESSOR · PH.D.

Department of Condensed Matter Physics and Advanced Technologies · Babeş-Bolyai University
Cluj-Napoc, Romania

Research focuses on Science Frontier Research, with related work in Synthesis of porous and highly porous nano-ar, Composites.

Scholar

Dr. Hammad Khalil

ASSISTANT PROFESSOR · PH.D.

Mathematics · Ph.D, M.Phil, Assistant Professor at University of Education, Lahore (Attock Campus), Punjab Pak- istan Department of Mathematics
Pakistan

Research focuses on Differential Equations-II.

Dr. Gayle Calverley

RESEARCHER · PH.D. IN APPLIED PHYSICS

Independent · Independent
United Kingdom

Research focuses on standards and specifications, with related work in technology deve, higher education.

Dr. Claudio Cuevas

RESEARCHER · PH.D.

Department of Mathematics · Universidade Federal de Pernambuco
Recife, Brazil

Research focuses on Numerical Analysis, with related work in Mathematics, Mathematical Analysis.

Scholar · ResearchGate

Dr. Victor Wanjala

RESEARCHER · PH.D.

Mathematics · Maasai Mara University
Bungoma, Kenya

Research focuses on Pure Mathematics.

Dr. Sorin DRAGOMIR

RESEARCHER · PH.D.

Department of Mathematics · Università degli Studi della Basilicata

Italy

Research focuses on Geometry, with related work in Group Theory, Pure Mathematics.

Scholar

Dr. Gerard Dumancas

RESEARCHER · PH.D. IN ANALYTICAL CHEMISTRY

Analytical Chemistry · Oklahoma State
Oklahoma City, United States

Research focuses on Analytical Chemistry, with related work in Chemistry.

Dr. Bondage Devanand Dhondiram

RESEARCHER · PH.D.

Academia Sinica
New Taipei City, Taiwan

Research focuses on Chemistry.

Dr. M. R. R. Prasad

RESEARCHER · PH.D. · M.SC.

Department of Space · Andhra University
Tadepalligudem, India

Research focuses on Chemistry.

Dr. Shyny Koshy

RESEARCHER · PH.D.

Kent State University
Houston, United States

Research focuses on Cell and Molecular Biology.

Dr. Matheos Santamouris

PROFESSOR · PH.D.

Group of Building Environmental Research · National and Kapodistrian University of Athens
Greece

Research focuses on buildings, with related work in buildings and energy.

Dr. Maha Adnan Krayem

RESEARCHER · PH.D.

Department of Biological and Chemical Sciences · Lebanese international University

Lebanon

Research focuses on Water Quality, with related work in Environment, Water Analysis.

Scholar

Marina Frontasyeva

RESEARCHER · PH.D.

Department of Neutron Activation Analysis and Applied Research · Joint Institute for Nuclear Research

Russia

Research focuses on Life Sciences, with related work in Materials science, Innovation.

ORCID

Dr. Angelo Basile

PROFESSOR · PH.D.

Institute on Membrane Technology (ITM) · Italian National Research Council

Italy

Research focuses on Biomedical Engineering, with related work in Engineering, inorganic membrane reactors.

Scholar

Dr. Andreas Maletzky

RESEARCHER · PH.D.

Department of Ecology · University of Salzburg
Austria

Research focuses on Conservation, with related work in Arts and Humanities, Herpetology.

Scholar · ResearchGate

Dr. Giuseppe Provenzano

RESEARCHER · PH.D.

Department of Agricultural and Forest Sciences · University of Palermo

Italy

Research focuses on Science Frontier Research, with related work in Irrigation plants, Irrigation and Drainage.

Scholar

Dr. Punit Saraswat

RESEARCHER · PH.D.

Zoology · Lachoomemorial College of Science Technology Autonomous

India

Research focuses on Zoology, with related work in Fisheries.

Dr. Renhai Wang

RESEARCHER · PH.D.

Mathematical Statistics · Guizhou Normal University
China

Research focuses on Mathematical Statistics.

Dr. Celalettin Koçak

RESEARCHER

Department of Dairy Technology · Ankara University
Ankara, Turkey

Research focuses on Agriculture, with related work in Faculty of Agriculture.

ResearchGate

Dr. Zihan Li

RESEARCHER · PH.D. IN ENVIRONMENT

University of glasgow
Glasgow, United Kingdom

Dr Li Zihan is a Research Analyst in the Department of Environmental Sciences at the University of Glasgow, United Kingdom.

Dr. Hai-Linh Tran

RESEARCHER · PH.D.

Department of Biological Engineering · Inha University
Incheon, South Korea

Research focuses on Biological Engineering, with related work in Green Technology, Renewable Energy.

Dr. Ugochukwu Udonna Okonkwo

RESEARCHER

Science · Southern Illinois University Edwardsville
Maryville, United States

Research focuses on Building and Construction, with related work in Computer Networks and Communications, Conservation.

ORCID · **OpenAlex** · **Profile**

Dr. Nabil Smichi

RESEARCHER · PH.D.

Department Of Biological Engineering · Mayo clinic
United States

Research focuses on Enzymes, with related work in Chromatography, Enzyme Activity.

Scholar

Dr. Neha Mulchandani

ASSISTANT PROFESSOR · PH.D. · M.SC.

Textiles and Fashion Technology · Assistant Professor, PhD, University of Mumbai, Textiles and Fashion Technology, M.Sc. Textiles and Clothing (Lady Irwin College, University of Delhi), India
India

Research focuses on Medical Textiles.

Dr. Latifa Oubedda

RESEARCHER · PH.D.

Computer science · Université Ibn Zohr
SALE, Morocco

Research focuses on Management Information Systems, with related work in Business, Management and Accounting.

OpenAlex

Dr. Arshak Poghossian

RESEARCHER · PH.D.

Department of Health and Human Services · University of Armenia

United States

Research focuses on Science Frontier Research, with related work in Semiconductor chemical sensors, biosensors an.

Scholar

Prof. Jordi Sort

PROFESSOR · PH.D.

Departament de Física · Universitat Autònoma de Barcelona
Spain

Research focuses on Nanomaterials, with related work in Nanomagnetism, Nanocomposites.

ORCID · **Scholar**

Prof. Philippe Dubois

DIRECTOR · PH.D.

Department of Science · University of Mons
Luxembourg

Research focuses on Polymers, with related work in bioplastics, nanocomposites.

Scholar

Dr. Saida Beknazarova

PROFESSOR · PH.D. · D.SC.

Department of Technical Science · Tashkent University of Information Technology

Uzbekistan

Research focuses on Technical Science, with related work in Distance Learning, E-Learning.

Dr. Sahraoui Chaieb

ASSOCIATE PROFESSOR · PH.D.

Chemical science division/ lawrence berkeley · King Abdullah University of Science and Technology

United States

Research focuses on Science Frontier Research, with related work in Nanotechnology, condensed matter.

Prof. Ulrich Glasmacher

DIRECTOR · PH.D.

Department of Thermochronology and Archaeometry · Heidelberg University

Heidelberg, DE

Research focuses on Thermochronology, with related work in Archaeometry, Material Scie.

Dr. Yiping Li

DIRECTOR · PH.D.

Department of Geography · University of Hong Kong
China

Research focuses on Tourism and Recreation Geography, with related work in social and cultural issues in tourism.

Dr. Hanin Athirah Harun

RESEARCHER · PH.D.

Department of Philosophy · Universiti Teknologi Malaysia (UTM)

Malaysia

Research focuses on Arduino, with related work in Spectroscopy, Adobe InDesign.

Scholar

Dr. Ramkumar Mohan

RESEARCHER · PH.D.

Department of Biological Sciences · Michigan Technological University

United States

Research focuses on Insulin, with related work in Diabetes, Insulin Signaling.

Scholar

Dr. Helen Brookshaw

RESEARCHER · D.SC.

Department of Natural Science
United States

Research focuses on Science.

Dr. Poongodi Geetha Loganathan

RESEARCHER · PH.D.

Department of Biological Sciences · State University of NewYork, Oswego

United States

Research focuses on Regeneration, with related work in Embryology, Embryo Culture.

Vladislav Deigin

RESEARCHER · PH.D.

Department Of Science · Russian Academy of Sciences Miklukho

Russian Federation

Research focuses on Pharmaceutical Development, with related work in Drug Discovery, Chemical Synthesis.

José Machado Moita Neto

RESEARCHER · PH.D.

Department Of Science · Universidad De Los Andes M Rida
Brazil

Research expertise is aligned with science research.

ORCID

Dr. Rafael Aguilar

RESEARCHER · PH.D. · M.SC.

Department of Religion and Politics · University of St Andrews

United Kingdom

Research expertise is aligned with natural science.

Jingjing Tao

RESEARCHER

Purdue University
United States

Jingjing Tao is a researcher and academic professional affiliated with Purdue University, where she earned her Master of Science degree.

Leonardo Vazquez

RESEARCHER

University of Illinois
Urbana, United States

Leonardo Vazquez is a researcher affiliated with the University of Illinois at Urbana-Champaign, Carl R.

Dr. Krishna Vukoti

RESEARCHER · PH.D.

Department of Biochemistry · Case Western Reserve University
Smyrna, United States

Research focuses on Biochemistry Microbiology.

Dr. Juan Antonio Serrano

RESEARCHER · PH.D. IN ULTRASONOGRAPHY IN VETERINARY MEDICINE

Department of Veterinary Medicine · University of California, San Francisco
San Francisco, United States

Research focuses on Cancer Research, with related work in Oncology, Biochemistry, Genetics and Molecular Biology.

ORCID · OpenAlex · ResearchGate

Prof. Giuseppe Merra

ASSOCIATE PROFESSOR · PH.D. · M.D.

Biomedicine and Prevention · University of Rome Tor Vergata
Rome, Italy

Research focuses on Food Science, with related work in Public Health, Environmental and Occupational Health, Agricultural and Biological Sciences.

ORCID · OpenAlex

Dr. Seung-Yup Ku

CLINICAL RESEARCHER · PH.D. · M.D.

Department of Obstetrics and Gynecology · Seoul National University
Seoul, South Korea

Research focuses on Genetics, with related work in Molecular Biology, Orthopedics and Sports Medicine.

ORCID · Scholar · OpenAlex

Dr. Alfio Ferlito

PROFESSOR

School of Medicine · University of Udine
Italy

Research focuses on Cancer Research, with related work in Biochemistry, Genetics and Molecular Biology.

ResearchGate

Wenning Chu

RESEARCHER · PH.D.

Department of Chemical and Biomolecular Engineering · North Carolina State University

Raleigh, United States

Research focuses on Molecular Biology, with related work in Biochemistry, Genetics and Molecular Biology, Bioprocess Engineering.

ORCID · Scholar · OpenAlex

Dr. Marjan Assefi

RESEARCHER · PH.D.

Engineering · University of Virginia at Lynchburg
United States

Research focuses on Molecular Biology, with related work in Biochemistry, Genetics and Molecular Biology, Engineering.

OpenAlex

Dr. Zhiming Li

RESEARCHER · PH.D.

Department of biochemistry and molecular biology · Columbia University
United States

Research focuses on Epigenetics, with related work in Gene Regulation, Cell Culture.

Dr. Sonia Jain

RESEARCHER · PH.D. · M.SC.

Microbiology · University of Calcutta
India

Research focuses on Infectious Diseases, with related work in Surgery, Medicine.

ORCID · OpenAlex

Yufeng Wang

RESEARCHER · PH.D.

Department of Biochemistry & Molecular Biology · University of Chinese Academy of Sciences

United States

Research focuses on Cancer Biology, with related work in Molecular Biology, Drug Development.

Dr. Sunanda Sharma

RESEARCHER · PH.D.

Swami Keshwanand Rajasthan Agricultural University
Bikaner, India

Research focuses on Small Animals, with related work in Veterinary, Obstetrics and Gynaecology.

Dr. Andaç Çolak

RESEARCHER · M.SC.

Engineering · B.S.in Mechanical Engineering, M.Sc. in Mechanical Engineering from Mustafa Kemal University, MBA degree from Newport International University
Turkey

Research focuses on Materials Chemistry, with related work in Materials Science, Engineering.

Dr. Joaquim Carneiro

VISITING PROFESSOR · PH.D.

Department of Mechanical Engineering · University of Minho
Portugal

Research focuses on Biomedical Engineering, with related work in Electronic, Optical and Magnetic Materials, Materials Chemistry.

ORCID · Scholar · ResearchGate

Dr. Hengrui Liu

RESEARCHER · PH.D.

Department of Biochemistry · University of Cambridge
Shenzhen, United Kingdom

Research focuses on Oncology, with related work in Medicine, Biochemistry.

ORCID · Scholar · OpenAlex

Dr. Marcia Elson

CLINICAL RESEARCHER · PH.D. IN INFECTIOUS DISEASES · M.D.

Department of Medical Education
United States

Research focuses on Microbiology.

Dr. Hao Yi

RESEARCHER · PH.D.

Department of Mechanical Engineering · Chongqing University
Chongqing, China

Research focuses on General Materials Science, with related work in Materials Chemistry, Materials Science.

ORCID · Scholar · OpenAlex

Dr. Stefano Invernizzi

RESEARCHER · PH.D.

Department of Structural Engineering · Politecnico di Torino
Italy

Research focuses on General Materials Science, with related work in Materials Chemistry, Materials Science.

ORCID · Scholar · OpenAlex

PREFACE

The Global Journal of Science Frontier Research (GJSFR) is pleased to present this issue, bringing together a curated collection of high-quality research papers that explore the cutting-edge frontiers of natural and applied sciences.

This issue features research spanning topics including physics & space science, chemistry, biological science, agriculture & veterinary science, marine science, mathematics & decision science, biotechnology & genetics, environment & geology, and interdisciplinary scientific inquiry. Each paper has undergone a rigorous double-blind peer-review process to ensure scientific rigor and originality.

We would like to express our sincere gratitude to the authors for entrusting their research with us, to the reviewers for their thorough and constructive evaluations, and to our readers for their continued engagement with the scientific discourse.

We hope that the research presented herein inspires further discovery and contributes meaningfully to the advancement of scientific knowledge.

The Chief Editor
Global Journal of Science Frontier Research
Global Journals Organization

TABLE OF CONTENTS

Title	Author	Pages
Copyright		i
Editorial Board		iii
Preface		ix
The Cooperative Economic Logic of Indigenous Environmental Practices: Lessons for a Sustainable Future	Booth	1-12
Vestígios Arqueológicos da mesorregião Oeste de Santa Catarina	Breyer	13-56
Climate Control on Earth	Pia	57-61
Controllo del Clima Nella Terra	Pia	63-67
Subject Index		69
Author Guidelines		71



The Cooperative Economic Logic of Indigenous Environmental Practices: Lessons for a Sustainable Future

Article Record

Douglas E. Booth § ¶ *

¶ Retired Associate Professor

* Corresponding Author



§ Marquette University^(OA)

RECEIVED

2026-06-01

ACCEPTED

2026-06-16

ONLINE PUBLISHED

2026-06-24

PUBLISHED

2026-09-28

PEER REVIEW

Double Blind

Abstract

For millennia Indigenous peoples in their cultural and environmental practices have commonly treated nonhuman organisms and the places they occupy with respect and care. In the modern world, where capitalist forms of economic organization predominate, nonhuman natural organisms and their habitats are frequently treated as things subject to commodification for wealth maximizing purposes. For this reason, those organisms and their habitats fail to be utilized in an environmentally sustainable manner. To resolve modern existential threats to the biosphere posed by the global economy, a new logic of economic organization is needed to swing the biophysical pendulum away from destructive commodification. Case studies in this paper show how Indigenous U.S. tribes today, within a predominantly capitalist context, successfully follow a commons-based cooperative economic logic that recognizes nature's organisms and their habitats as deserving of respect and care. Indigenous economic and environmental practices thus offer lessons for implementing such a logic in the larger economy.

capitalism

common-pool resources

cooperative economic logic

habitat restoration

Indigenous environmental practices

sovereignty

Sustainability

AI USE STATEMENT

No generative AI was used for analysis or results.

FUNDING

No external funding was declared for this work.

CONFLICT OF INTEREST

The authors declare no conflict of interest.

DATA AVAILABILITY

Not applicable for this article.

ETHICS

No ethics committee approval was required for this article type.

CONSENT

Not applicable for this article.

TRIAL REG.

Not applicable.

Crossref DOI: 10.34257/GJSFRH257880

How to Cite: Booth (2026). The Cooperative Economic Logic of Indigenous Environmental Practices: Lessons for a Sustainable Future. Global Journal of Science Frontier Research, 26(1), 1-12. DOI: 10.34257/GJSFRH257880

LICENSE

© 2026 Global Journals. Open-access article under CC BY-NC-ND 4.0 International License.

AR ExperienceWeb Page



DOI

Print ISSN 0975-5896



9 770975 589008

Online ISSN 2249-4626



9 772249 462017

Under the strict compliance and defined process of



ARCHIVAL RECORD

GJSFR · Vol 26 · Issue 1 · 2026

Article ID GJSFR-257880 · DOI 10.34257/GJSFRH257880

Print ISSN 0975-5896 · Online ISSN 2249-4626

The Cooperative Economic Logic of Indigenous Environmental Practices: Lessons for a Sustainable Future

Douglas E. Booth § ¶ *

Affiliations

§ Marquette University ^(OA)

Qualifications / Designations

¶ Retired Associate Professor

Abstract

For millennia Indigenous peoples in their cultural and environmental practices have commonly treated nonhuman organisms and the places they occupy with respect and care. In the modern world, where capitalist forms of economic organization predominate, nonhuman natural organisms and their habitats are frequently treated as things subject to commodification for wealth maximizing purposes. For this reason, those organisms and their habitats fail to be utilized in an environmentally sustainable manner. To resolve modern existential threats to the biosphere posed by the global economy, a new logic of economic organization is needed to swing the biophysical pendulum away from destructive commodification. Case studies in this paper show how Indigenous U.S. tribes today, within a predominantly capitalist context, successfully follow a commons-based cooperative economic logic that recognizes nature's organisms and their habitats as deserving of respect and care. Indigenous economic and environmental practices thus offer lessons for implementing such a logic in the larger economy.

Keywords: *capitalism, common-pool resources, cooperative economic logic, habitat restoration, Indigenous environmental practices, sovereignty, Sustainability*

* Corresponding Author

Douglas E. Booth

DOI

10.34257/GJSFRH257880

1. Introduction

A modern social tendency is to set the human species on a biological pedestal above other organic life and to treat nonhuman natural beings as things existing to serve human purposes.¹ The thinghood of nature's organic beings has been traced to the sciences and even religion², but its widespread acceptance among modern humanity is more likely connected to the historical emergence of capitalism and its quest to commodify as much of the material world as it can. Capitalism's basic logic as set out in Karl Marx's famous characterization is simple. Begin with money; purchase commodities; sell such commodities at a profit; and repeat.³ This procedure constitutes the path to capital accumulation, the modern version of which is known as "shareholder value maximization".⁴ In this process, a commodity is a "thing" that can be bought and sold, the materiality of which originates in organic nature. Commodification of nature's organic life renders it a means to material ends, not an end-in-itself. The historical growth of capitalism over two millennia, and the astonishing extent of its eventual reach, are chronicled by Sven Beckert in a pathbreaking work, *Capitalism: A Global History*.⁵ Considering this history, the predominant modern human characterization of nonhuman organic nature by "thinghood" is unsurprising. The

dices today are loaded against endowing nature's riches with any kind of intrinsic worth and bringing them into the realm of moral concern.⁶ The result is a global existential crisis threatening the well-being of nature's biological systems.⁷

While modern economic practices give little traction to the idea that nature's nonhuman organisms possess value for their own sake, this has not always been the case historically nor is it currently under the radar of popular perception. In their traditional beliefs, Indigenous peoples commonly accepted the idea that nonhuman natural beings lead lives much like humanity and deserve an equivalent degree of respect and care.⁸ In their relationship to nonhuman organic life, Indigenous peoples not only discovered and applied principles for the sustainable use of common pool resources, a modern version of which is described in the Nobel Prize winning work of Elinor Ostrom, but they also undertook to increase the productive capacity of those resources through habitat improvements historically and habitat restorations currently.⁹ An essential purpose in the pages to follow will be to offer evidence for this in three case studies involving U.S. Indigenous tribes. In these studies, a commons-based cooperative form of economic activity will be describe containing three essential features: (1) consumption of a naturally created common pool resource; (2) production of a common pool resources through habitat improvements; (3) and democratic

¹(Webb, 2025).

²(L. White, 1967).

³(Malm, 2013, pp. 279-326; Marx, 1990, pp. 178-257).

⁴(Lazonick & O'Sullivan, 2000).

⁵Raw materials of course had been extracted from nature for centuries in peasant societies and empires alike, but they became commodities only when they entered flows of trade and exchange (Beckert, 2025).

⁶For seminal works in the environmental ethics literature on the idea of applying intrinsic value to nonhuman natural beings, see (Goodpaster, 1978; Rolston, 1986).

⁷(T. Jackson, 2026, pp. 183-194; Lewis & Maslin, 2018; Moore, 2000).

⁸(A. L. Booth & Jacobs, 1990; Callicott, 1982; Deloria, 2012, pp. 201-214).

⁹(Ostrom, 1990; Thornton, Deur, & Kitka, 2015).

consensus-based decision making that leads to the sustainable use of a common pool resource. The theoretical underpinnings for the form of economic activity described will draw upon both the theory and practice of producer cooperatives and voluntarily managed common pool resources.¹⁰ In addition to describing the kind of commons-based cooperative production undertaken by these tribes, the question of whether such experiences offer repeatable means for creating an alternative global economic reality that fully considers the well-being of nature's riches will be taken up.

2. Indigenous Environmental Practices: Case Studies

Historically, Indigenous Americans lived close to nature in homelands where they accumulated detailed and intimate local knowledge of plant and animal behaviors, weather patterns, the functioning of wind and water, and landscape features.¹¹ This knowledge served as a foundation not just for material survival, but also for constructing stories about the transformative powers of mysterious human-like natural phenomena, the origins of human ancestors, and the necessity of respect for all of nature's beings. From the unique environments they lived in, different Indigenous groups formulated distinct beliefs about how the world around them functioned, yet their different worldviews possessed common patterns. Plants, animals, and natural phenomenon were frequently conceived of as nonhuman persons with their own communal forms of existence to which humans owed the same kind of respect as their own kin. For Indigenous peoples, nature is alive with a multitude of animate and inanimate beings and forces, each having their unique powers and behaviors, and each having an equivalent spiritual status.¹² In the terminology of modern biology, Indigenous Americans subscribed to a self-creative "autopoietic" view of the natural world.¹³

In considering the basic question posed here about the sources of success in sustainable common pool resource utilization, three cases of contemporary Indigenous natural habitat use, restoration, and protection will be considered: (1) wild salmon harvesting and habitat restoration in the Pacific Northwest; (2) bison re-introductions to northern Great Plains grasslands; and (3) the utilization and sustaining of old-growth forests in northern Wisconsin's Menomonee County. In each of these locations, Indigenous peoples lived relatively abundant and culturally rich lives sustainably for millennia, and each suffered significant losses and indignities from Euro-American colonization.

2.1. Saving the Wild Salmon in the Pacific Northwest

In the Pacific Northwest, huge runs of salmon, returning from ocean waters to spawn in high-mountain streams where they were easily caught, served as a primary source of sustenance for Salish-speaking peoples prior to colonization. Salish origin stories speak of spiritual transformers who in legendary times changed original people of a single kind into the variety of animals and humans that

populate the world today. Animal persons subsequently lived like humans in their own villages and long houses but could cloth themselves in their animal form for interactions with human beings. Legend has it that immortal salmon persons lived beyond the sea and emerged periodically in their animal "salmon" form from a hole in the wall that separated them from humans and entered waters where humans could catch them and eat their flesh. Humans would be allowed to catch salmon only if done so in a proper "respectful and caring manner", without which salmon would withdraw and not allow themselves to be caught. To demonstrate their good behavior, Indigenous groups performed "first salmon ceremonies", ritual communal feasts of the first salmon caught from a run with its skeletal remains carefully returned to the waterway for reformulation into a salmon person capable of returning home beyond visible waters and spread the word about humanity's good (or bad) behavior among their fellow salmon people.¹⁴

In the pre-Columbian Puget Sound region, Indigenous Salish-speaking families congregated for the winter months in permanent villages and, for the rest of the year, ranged widely over the area fishing at traditional sites along shorelines and in rivers and streams flowing down from the Cascade and Olympic Mountains, hunting in and on the edge of forests, and gathering useful plant materials in mountain meadows and low elevation prairies sustained by periodic burnings. Marriages across villages were common, creating kinship linkages over the full extent of the area. Fishing sites often belonged to families or village groups and were overseen by family and village leaders who managed the construction and maintenance of weirs, traps, nets, and other equipment, the timing of fishing access to sites, and the volume and distribution of the catch. Northwest Coast Indigenous peoples likely explored the full length of streams on hunting and gathering expeditions and in their observations gained a basic understanding of salmon reproduction and the importance of letting an adequate number of spawners to escape upstream.¹⁵

Economic reasoning about commons suggests two different kinds: (1) a resource open to all whose consumption by one "precludes" consumption by another; and (2) a resource open to all whose consumption by one "fails to preclude" consumption by others. An example of the first kind is a population of wild fish (i.e., salmon) and the second kind a public ceremony or celebration (i.e., a first salmon ceremony). The second example is a creation of human activity while the first is a creation of nature. To enjoy the first requires a human act of harvesting fish, but the resource itself is a gift of nonhuman nature. When a common is an object of human cultivation, it becomes a joint product of nature and humanity. Humanity thus engages in producing the commons in addition to enjoying the consumption of it. The "tragedy of the commons" arises when humans consume too much of it rendering it extinct. To prevent the latter requires human restraint in commons consumption. Northwest Coast indigenous peoples acted cooperatively to restrain salmon consumption, and there is evidence that they also cultivated the commons to increase its productivity, acting as both consumers and producers of the commons.¹⁶ Catching salmon advanced a private interest of fishers in meeting their nutritional needs; cultivating the salmon through habitat improvements advanced the interest of fishers as a whole and the salmon itself as a species.

¹⁰For background on producer cooperatives, see (Dow, 2018; Jossa, 2014; Thomas & Logan, 1982), and for common pool resources see (Ostrom, 1990). For a comparison of cooperatives and voluntary commons governance principles, see (Guttmann, 2021).

¹¹(Basso, 1996; Cordova, 2007, pp. 186-200).

¹²These conclusions are supported in the works of two Indigenous philosophers, Vine Deloria and V.F. Cordova (Cordova, 2007, pp. 100-126; Deloria, 2012, pp. 201-214). For a summary of works on similarities in Indigenous worldviews despite their "place based" orientation, see (Piccolo, 2024). Piccolo emphasizes that scholars frequently express a positive view of Indigenous life in its connections to nature as a commonality for different Indigenous peoples in addition to the negative experience of colonial exploitation and degradation.

¹³(Weber, 2016; Weber & Varela, 2002). An autopoietic perspective on the natural world hypothesizes that all units of organic life are self-creative beings.

¹⁴(Collins, 1952; Ebert, 2010; Gunther, 1926).

¹⁵(Langdon, 2007).

¹⁶(Campbell & Butler, 2010; Lepofsky & Caldwell, 2013).

The modern approach to avoiding the “tragedy of the commons” by Euro-Americans in Pacific Northwest fisheries today is through the intervention of public authorities to limit harvests to sustainable levels.¹⁷ The alternative is a voluntary approach outlined in the works of Elinor Ostrom. Since Northwest Coast indigenous peoples survived and prospered for millennia utilizing salmon as their primary nutritional resource without a single overarching governing authority, they must have successfully developed voluntary social arrangements for preventing its overexploitation. To avoid overexploitation, Ostrom suggests that common property resource users should commit to rules that clearly define: (1) who can use the resource, (2) the volume and methods of use allowed, and (3) penalties for unauthorized use.¹⁸ The rules posed by Ostrom are intended for a modern audience seeking private benefit maximization from common pool resources while the Salish based their treatment of the salmon resource on the obligations of kinship and spirituality. This is exactly what Salish kinship groups did with the fishing sites under their control. Kinship leaders at their family-owned fishing sites possessed the authority to establish who had the right to participate in the harvest, the volume of fish taken, the method of harvesting, and the final distribution of the harvest to individual families. In addition, they were responsible for punishing trespassers on the site. These leaders also abided by cultural traditions that treated non-human persons such as salmon with “respect and care” as done in first salmon ceremonies.¹⁹

This way of life in the Puget Sound region was disrupted and much of it was lost with the coerced signing of 1855 treaties by local tribal leaders. Treaties required families to move from their villages to reservations that were insufficient in size and content to support their usual way of life. While the treaties gave the tribes the right to fish, hunt, and gather in lands ceded to the United States, the reality turned out to be very different. Once Euro-American settlement took place, much land became “private property” whose owners could exclude use by Indigenous peoples, and the salmon fishery was commercialized.²⁰ Euro-American colonists arriving in the 19th Century transformed the Puget Sound salmon commons from a resource whose consumption was cooperatively and sustainably regulated by Indigenous groups to a lightly managed, open-access resource unsustainably exploited for income generating purposes through the sale of processed salmon in global markets.²¹ While being forced to live on tribal reservations according to 1855 treaties, Indigenous Americans negotiated for treaty rights to fish off-reservation at accustomed sites as they had in the past. In practice, they were prevented from doing so by the placement of Euro-American fish traps at Indigenous reef net sites and by state government fisheries regulations that limited the use of nets in streams and imposed restrictions on the days when fish could be taken.²² The volume of fish caught on open waters by Euro-American gill netters, trollers, and purse seiners substantially reduced the number of fish reaching streams where the Salish did much of their fishing. Indigenous peoples could little afford the capital costs of the kind of fishing boats and equipment used by Euro-Americans on Puget Sound and were effectively precluded

from sharing in the huge volumes of fish taken there.²³ Despite treaty promises, the Puget Sound Salish could no longer engage fully in the one activity that supplied much of their daily nutrition and was the centerpiece of their cultural existence.

For Puget Sound Salish peoples, the act of fishing for salmon and the ceremonial traditions surrounding it historically shaped their cultural identity, and more than a century of pressure to suppress and replace that identity with a Euro-American orientation failed to take hold. Instead, the predominant result was Native American psychological and social alienation and economic impoverishment.²⁴ The successes of the civil rights movement encouraged Indigenous fishers to resist state regulations that cut into their treaty rights to fish both on and off-reservations. In acts of protest, Indigenous Americans purposely and publicly violated state fishing regulations at organized “fish-ins” to bring attention to their cause and to bring court cases against the state for suppression of treaty rights.²⁵ Arrests of violators by state game wardens set the stage for court challenges to state regulation on the grounds that federal treaty rights took precedence so long as salmon runs were not under existential threats from fishing. The U.S. Department of Justice, responding to the 1960s winds of change in favor of minority rights, undertook a lawsuit against the State of Washington on behalf of several federally recognized tribes to prevent the state from restricting the exercise treaty fishing rights by tribal members. In 1974, Judge George Boldt ruled in favor of the tribes and interpreted the 1855 Treaty term, “The right of taking fish at usual and accustomed grounds and stations is further secured to said Indians in common with all citizens of the Territory”, as meaning that Indians had a right to at least half the harvested salmon catch.²⁶ For the commercial fishing industry on Puget Sound this was a cataclysmic decision, meaning that they would be required to give up half their normal catch to members of Indigenous tribes.²⁷

For tribes, this was both a material and cultural boon. From 1975 to 1985, the total annual tribal catch increased from about 1 million fish to more than 5 million.²⁸ The Boldt decision was a shot in the arm for tribal sovereignty. Before Boldt, tribal governments around Puget Sound had little authority to do much on behalf of their members and were substantially under the thumb of the Bureau of Indian Affairs and its quest to get Indigenous people to assimilate into the larger society. Before Boldt, belonging to a tribe brought few advantages, but after tribal membership became necessary to participate in harvesting up to the 50 percent Native American share of the allowable Puget Sound catch. After Boldt, each tribe gained the power to regulate salmon harvests at “usual and accustomed grounds and stations” jointly with the Washington State Department of Fisheries. To carry out this responsibility, Treaty tribes with mandated government assistance acquired their own fisheries management and enforcement staffs and joined together to form their own support organization, the Pacific Northwest Indian Fisheries Commission.²⁹

²³(Boxberger, 1989, pp. 61-62).

²⁴(Harmon, 1998; Wilkinson, 2024, pp. 101-116).

²⁵For a fascinating description of the so-called “fish-wars”, Indigenous activism, media attention to fishing rights pumped up with the help of Marlon Brando, and legal work leading up to the Boldt decision, see (Wilkinson, 2024, pp. 1-8, 117-139).

²⁶(Boldt, 1974; Wilkinson, 2024, pp. 117-201). Wilkinson’s description of the whole legal process is a must read for the full story.

²⁷(Boxberger, 1989, pp. 154-187; Harmon, 1998, pp. 218-244).

²⁸(Boxberger, 1989, p. 170; Breslow, 2014).

²⁹(Bowhay, 2013; Wilkinson, 2024, pp. 183-201). Western Washington tribes actively involved in fisheries management are members of the Northwest Indian Fisheries Commission, an organization that helps coordinate their fisheries management and habitat restoration activities. Joint Management didn’t really get going until after an

¹⁷(Crutchfield & Potecorvo, 1969).

¹⁸(Ostrom, 1990; Trosper, 2002).

¹⁹(Ebert, 2010).

²⁰(Wilkinson, 2024, pp. 9-100).

²¹While Washington State instituted fisheries regulations, they lacked the rigor required to prevent declines in Salmon runs from overexploitation.

²²(Boxberger, 1989, pp. 40-60, 88-91; Parman, 1984). State law was used to weakly regulate fisheries prior to the 1930s with many of its provisions focused on impeding Native American fishing.

Colonization and settlement of the Puget Sound region from that late 19th Century on not only led to excessive fishing pressure on salmon populations, but also significantly degraded landscape features required by salmon for natural reproduction. A lengthy list of settler economic development practices such as clear-cut timber harvesting, hydroelectric dam construction, installations of fish-blocking culverts on roads, urbanization and its polluting runoff from impervious surfaces, and the draining of floodplains for agriculture destroyed or significantly degraded Puget Sound “wild” salmon habitats.³⁰ The one bright spot for wild salmon is a significant increase in salmon habitat restoration work spearheaded by Puget Sound treaty tribes in the form of salmon habitat restoration. The revival of “first salmon ceremonies” since the full restoration of fishing rights by the Judge Boldt decision suggests that traditional Salish spiritual values endure in the Pacific Northwest and are manifested in the “respect and care” for salmon populations exhibited by tribal habitat restoration efforts.³¹ Tribes are engaging in salmon habitat restoration for the sake of the species and to the benefit of all who love salmon, Indigenous and otherwise.

As a result of the Boldt decision, Puget Sound tribes have gained the technical capacity needed to manage salmon runs, to inventory habitat issues in their respective watersheds, and to mobilize tribal resources in the work of habitat restoration.³² But the extent of tribal resources for such work is modest and habitat restoration can be costly. Tribes have nonetheless proved to be effective in getting the work of habitat restoration done by exercising their new-found political power as “sovereigns” in the halls of government and the courts on one hand, and on the other in cooperating with government agencies that themselves seek salmon habitat restoration and possess the budgetary resources to do so.³³

Through astute applications of political pressure and lawsuits, Puget Sound tribes have been successful in bringing about the removal of two habitat blocking dams on the Elwha River³⁴; getting a federal court-monitored legal agreement with the State of Washington to repair more than 300 salmon migration-impeding culverts on state roadways³⁵; and winning a settlement with the City of Seattle to install fish ladders on three city-owned hydroelectric dams opening up prime salmon spawning habitat in the upper-Skagit river watershed.³⁶ These are large, costly projects whose completion will ultimately require billions of dollars in government expenditures. The blockage of salmon from reaching prime spawning habitats by dams and culverts is probably the single most damaging form of habitat degradation and therefore

one of the most important to fix. The “culvert case” is especially significant in its extension of the Boldt decision to include not just Indigenous rights to a share of the salmon harvest, but also rights to the habitat required for sustaining those harvests.³⁷

In addition to unblocking significant amounts of salmon spawning habitat, Puget Sound Tribes have helped to energize a significant expansion of all-important estuary habitats. Puget Sound estuaries are important rearing areas for chinook salmon populations, some of which have been federally listed as threatened or endangered, bringing increased public attention to the problem of declining wild salmon populations. Between 1997 and 2018, a total of 72 estuary restoration projects were cooperatively undertaken by Puget Sound tribes and various local, state, and federal government agencies that added 147 ha and 410 km of tidal channel habitat to estuaries of nine key river deltas, resulting in an increase of 53 and 59 percent respectively of estuary channel area and length for the Puget Sound region.³⁸ These are significant additions to salmon habitat that should help in reversing downward trends in salmon populations.

To sum up, Puget Sound tribes use newfound sovereign powers to not only mitigate the problem of overconsuming a common pool resource, but also to engage in “common pool landscape production” through habitat improvements that increase the reproductive potential of salmon populations. Overcoming the “tragedy of the commons” is normally thought of as an “overconsumption” problem requiring management of a natural resource to limit harvests to sustainable levels.³⁹ In the modern world of natural habitat degradation, the problem of “landscape underproduction” rises in significance and must be addressed for there to be anything to harvest in the first place. In the case of the salmon, Puget Sound tribes are among the leading sovereign institutions cooperatively addressing both the common pool “overconsumption” and “underproduction” problems simultaneously.

2.2. Great Plains Bison Reintroductions⁴⁰

The Great Plains prairie grasslands emerged in the wake of the receding Wisconsin Glaciation some 11,000 years ago that left behind deposits of loess, a finely ground powdery soil that loses its water quickly and is especially suited to drought-adapted grasses.⁴¹ The prairie grasslands were a boon to herbivores such as bison, pronghorn and elk, and their predators including wolves and grizzly bears. The most significant grassland benefactor of all historically was the bison, reaching a total Great Plains population of as many as 30 million animals.⁴² The bison was a keystone species whose behaviors and disturbances shaped the prairie landscapes to the benefit of small mammals, birds, and arthropods. An exceptionally high concentration of bison in the western Great Plains, with a massive capacity to transform grassland energy into a useful material form, became a powerful attractor for Indigenous populations who hunted bison for thousands of years as a primary means of material sustenance prior to Euro-American contact.⁴³ Bison were considered by the Lakota Sioux to be of unique spiritual significance in their capacity to symbolize the whole of creation. Bison take on three forms in Lakota mythology: (1) as a natural species; (2) as immortal buffalo people who live beneath the earth

extensive and dangerous rebellion by commercial fishermen that feature extensive illegal fishing and violence against state fisheries wardens. The rebellion was ended by a federal takeover of the fishery and enforcement of fishing regulations. This came after an endorsement of the Boldt decision by the United States Supreme Court in 1979 (Wilkinson, 2024, pp. 202-233).

³⁰(Northwest Indian Fisheries Commission, 2016, pp. 6-13; 2020, pp. 5-8; 30-44; Waples, Pess, & Beechie, 2008).

³¹(Amoss, 1987).

³²For a summaries of tribal habitat restoration work, see the State of Our Watersheds Reports for 2016 and 2020 (Northwest Indian Fisheries Commission, 2016, 2020). Local habitat restoration work includes placing logs in streams to create pool and riffle habitats, reforestation to increase stream shading and storm water infiltration, removal of harmful invasive species, and debris removal from spawning and rearing sites.

³³For a discussion of ways tribes have participated in habitat restoration efforts by government agencies, see (Wilkinson, 2024, pp. 239-247).

³⁴(Mauer, 2021; Northwest Indian Fisheries Commission, 2016, pp. 58-73; 2020, pp. 82-102) Salmon are already found upstream beyond the Elwha River dam removal sites (NOAA Fisheries, 2024).

³⁵(Blumm & Steadman, 2009; Bowhay, 2013).

³⁶(Cason, 2023; Surma, 2023).

³⁷(Blumm & Steadman, 2009).

³⁸(Chamberlin et al., 2025).

³⁹(Ostrom, 1990).

⁴⁰This section is based on (D. E. Booth, 2026).

⁴¹(Madson, 1995, pp. 107-124).

⁴²(Epp & Dyck, 2002; Isenberg, 2000, p. 25).

⁴³As long as 8,000-10,000 years ago small Native American bands hunted bison on the northern Great Plains (Bryan, 1991, p. 45).

and possess the capacity to transform themselves into buffalo or people; and (3) as the Buffalo Spirit, the chief of the buffalo people and the embodiment of Lakota values. Above all, for Great Plains Indigenous peoples, bison were to be treated with respect and veneration in daily life, and failures to do so could harm the success of the bison hunt, or even be fatal to individual perpetrators of disrespect.⁴⁴

In the case of Great Plains bison populations, the overconsumption problem is currently nonexistent due to the absence of the animal from most of the remaining shortgrass prairies in the area. The replacement of bison by cattle as the apex grazer on the Great Plains has resulted in the degradation of prairie grasslands and the decline of grassland species populations, especially native birds. Unlike cattle, bison can go for long periods without water and don't need to congregate in, and degrade, riparian areas for frequent drinks. Also, unlike cattle, bison move constantly as they graze and in so doing avoided overgrazing and are able to nuzzle aside snow in winter to feed on desiccated but still nutritious grasses.⁴⁵ In their wake, bison leave a diverse and patchy landscape by creating open soil for forbs with their hooves⁴⁶ that otherwise would have had a tough time competing with grasses, and by favoring new growth and bypassing older tall grasses that offer concealed habitats for breeding birds and small mammals. The problem of Great Plains prairie degradation is essentially a "landscape underproduction" problem associated with the loss of its apex grazer, the bison, due to Euro-American colonization in the late 19th and early 20th centuries and its resulting extirpation of free-roaming bison herds.

Modern bison re-introductions today by Indigenous tribes are unusual in their capacity to simultaneously improve the health of the prairie landscape and provide much needed income-earning opportunities for tribal members in bison meat sales and tourism. Between 1970 and 2020, bison introductions were undertaken on the Fort Belknap, Fork Peck, and Blackfeet Reservations in Montana, and the Rosebud Reservation in South Dakota. On these reservations, bison herds adding up to about 3,700 animals are maintained with approximately 2,000 kept in "conservation" herds that are allowed to range freely over grassland landscapes. The remainder are kept under rotational grazing management in "production" herds for income earning purposes. Tribal community colleges and bison program staff engage in research and monitoring of both bison herd health and the effects of reintroduction on wildlife biodiversity in grazed areas. Herds are culled to maintain sustainable stocking rates and the surplus is provided for tribal food programs, bison related ceremonial events, meat sales, and income generation through public hunting. In an expanding retail market, cuts of bison meat comparable to beef sell at a premium and are generally healthier.⁴⁷ The human values behind bison reintroduction on Northern Great Plains by Native Americans are multidimensional. Needs by tribal residents for food security and employment are partially fulfilled by reintroductions, but so are desires to renew spiritual and cultural relationships with the bison. To repeat, the 19th Century Indigenous worldview attached significance to the bison as not just a source of material sustenance but as a spiritual being to be respected and venerated. As David

Posthumous notes, "The bison is both persistent and pervasive as a core religious symbol and identity marker among Lakota people."⁴⁸

Bison re-introductions by Indigenous peoples to prairie landscapes are nothing new and were instrumental historically in preventing their final extinction on the northern Great Plains. As bison populations were dwindling under pressure from settlers and market hunters in the late 1870s, Pend Oreille tribal members drove orphaned bison calves over the continental divide to open rangeland on their reservation east of Flathead Lake along the Flathead River. The few calves that survived formed the core of a bison herd that came under the stewardship of two tribal members, and by the first decade of the 20th Century the resulting herd had grown to more than 600. Meanwhile, wealthy, and politically powerful Americans, such as Teddy Roosevelt and William T. Hornaday, took on the task of "saving the bison." To make a long-story short, the Flathead herd was eventually split up with purchases by Yellowstone National Park and later by the Canadian government for their national parks. In 1908 under the direction of President Teddy Roosevelt, the U.S. government created the so-called National Bison Range that was forcefully and arbitrarily carved out of Flathead Reservation lands, much to the dismay of the Salish, Kootenai, and Pend Oreille peoples who shared the Reservation. The Range was initially populated by bison mainly re-purchased from Canada by wealthy members of the American Bison Society (founded by Roosevelt and Hornaday). After many years of partnering with the U.S. Fish and Wildlife Service in the management of the Bison Range on a sometimes-contentious basis, tribes finally re-gained full control of the Bison Range lands in 2021 that currently support about 500 head on an open range of some 18,000 acres.⁴⁹

Bison reintroduction has come about not by individual tribal efforts alone, but by tribes working in concert through the Inter-Tribal Buffalo Council, an organization that was founded in 1992 and currently includes 80 tribes as members. Since 1992, tribal bison herds have increased from about 1,500 to more than 20,000 animals today through the work of the Council and its member tribes. The essential function of the Council has been to move surplus bison from the Yellowstone National Park herd through quarantine to member tribal lands.⁵⁰

Briefly put, a significant number of Indigenous tribes within and beyond the Great Plains in the U.S. have participated in a surge of bison reintroductions to the material and cultural benefit of their membership and to the ecological health of prairie landscapes. To these ends, sovereign tribes are engaging in commons-based production of free-range bison motivated by material need, long-standing cultural norms, and ecological purposes. Bison reintroduction, herd management, and associate ceremonies and rituals provide a means by which Great Plains Indigenous peoples participate in the cooperative production of a common pool natural resource for its own sake, not just to satisfy material ends.

⁴⁸(Posthumus, 2016, p. 300). For descriptions of the cultural and social effects of bison re-introduction on tribal lands see (Shamon et al., 2022) and (Posthumus, 2016, pp. 297-301). Examples include the following: the incorporation of bison-related hunting and spiritual practices in pre-school and K12 curriculum including butchering demonstrations and visits to bison herds; tribal community college offerings on ecology that include coverage of bison reintroduction; multi-day community events celebrating the bison; the revival of traditional ceremonies and rituals based on the bison; the use of bison related beliefs in alcohol, drug and domestic abuse awareness and prevention programs; and artistic creations based on the sacred bond between people and the bison.

⁴⁹(Upton, 2015).

⁵⁰(P. J. White, 2024).

⁴⁴As paraphrased from (Posthumus, 2016, pp. 285-286).

⁴⁵(Allred, Fuhlendorf, & Hamilton, 2011).

⁴⁶Rangeland ecologists have developed biodiversity oriented grazing practices in recent years that mimic bison movements through the landscape to the benefit of prairie grassland ecology. To cope with uncertainty, ranchland owners have long developed grazing practices that work for them in sustaining the health of prairie grasses, and for fear of losing productivity and threatening already thin profit margins, they are reluctant to alter grazing practices for the sake of biodiversity (D. E. Booth, 2026).

⁴⁷(Callenbach, 1996, pp. 185-194; Shamon et al., 2022).

2.3. Menomonee Sustainable Forestry

Menomonee tribal land, coterminous with the county of that name located in north-central Wisconsin, stands out clearly and distinctly from its surroundings in any direction. To the south open farmlands dotted with woodlots dominate, and to the north is the Nicolet National Forests with its sparse stands of second and third growth trees. Within the tribal boundary, the landscape is thickly forested with a diversity of tall, massive old-growth trees including white and red pines, cedars, and hemlocks unmatched by stands of similar scale anywhere else in the state of Wisconsin. Prior to colonization, the Menomonee had been organized into bands that travelled extensively on waterways over their 8,000 square mile territory covering much of Northeastern Wisconsin and parts of Upper Michigan, fishing, harvesting wild rice, planting crops near waterway shorelines, and hunting and gathering in rich forest landscapes. Menomonee origin stories speak of a Great Spirit that formed human beings from existing animals and endowed them with a spiritual affinity to their animal ancestors. While origin stories are no longer taken as literally true, they are still foundational to Menomonee cultural practices as expressed in works of art and ceremonies. The forests are not just a commonly held material resource for tribal members but are central to Menomonee culture and solidarity among tribal members.⁵¹

At one time, old-growth timber stands such as the Menomonee's were the norm throughout the Northern Great Lakes region, but Euro-American colonization and row-crop cultivation of the Great Plains timberless grasslands to the west created a huge market for lumber in constructing farmsteads and townsites that fueled a Great Lakes logging and milling boom beginning in the 1850s. The connecting point between Great Lakes forests and the Great Plains was the Chicago railhead. Lumber capitalist, many of whom were based in Chicago, organized the cutting and milling of Great Lakes timber, and shipped lumber through Chicago on rail lines stretching westward into the Great Plains with its deep, rich prairie soils.⁵² Timber harvesting took place in the winter months when the ground was frozen and logs could be moved with relative ease to river banks to await spring freshets for driving them downstream to Lake Michigan for milling and shipment by water to the Chicago lumber market. Huge, tall old-growth white pine with its straight grain was the favored species, and often grew in uniform stands on old-burns where fire had facilitated its reproduction years in the past.

The Menomonee were, and are, a stubborn and persistent people. U.S. government policy beginning in the early 19th Century was to push Great Lakes Indigenous tribes westward beyond the Mississippi River and open land east of the river for white settlement. The Menomonee wanted above all to remain together as a people in their traditional homeland and they refused to budge. At one point in the 1840s they were forced to give up their entire land holdings in treaty negotiations, but they persisted in cajoling U.S. government negotiators, and in an 1854 treaty obtained a forested, well-watered reservation of 238,000 acres. This was a substantial comedown from their original holdings, but it was a place they could settle and attempt to sustain themselves as a tribe. The Menomonee quickly realized that survival within the boundaries of such a small piece of their original homeland, and in the confines of the American capitalist economy, was feasible only by becoming loggers. To keep their tribe intact into the future,

the Menomonee also concluded that tribal forests needed be kept under community-wide control and to be logged sustainably.⁵³

For this to happen, the Menomonee persisted in a quest that lasted more than a century to obtain complete tribal control over their forests and sawmills and to institute sustainable forestry practices. Realization of this quest didn't come until the Menomonee obtained full tribal reinstatement in the 1970s after being decertified as a tribe in the 1950s. For more than 100 years, management of Menomonee forests and sawmills was in the hands of the Bureau of Indian Affairs (BIA). After a chaotic period between 1854 and 1890, during which upwards of a million board feet of timber was stolen from the Menomonee by independent loggers, Congress passed legislation authorizing a maximum annual cut and sale of 20 million board feet from the Menomonee forests, a figure that was probably less than the forest's net annual growth at the time. This legislation established the concept of limiting timber harvesting to protect the long-term productivity of the forest, and it was brought about in part by pressure from the Menomonee including trips by tribal leaders to Washington D.C. to lobby for sustainable forest harvests and practices. The Menomonee became skilled agitators and negotiators, dragging their feet on government policies they didn't like and complaining vociferously about BIA mismanagement of harvesting and milling operations. In 1908, the LaFollette Act was passed by Congress reiterating the 20 million board feet annual limit on harvesting of green timber. This Act also authorized the construction of a new lumber mill on the reservation, gave the Menomonee people priority for employment in the mill and on logging crews, and instituted U.S. Forest Service harvesting standards to ensure forest self-perpetuation.⁵⁴

Over the next three decades under the control of the BIA, forest management practices failed to fulfill the provisions of the LaFollette Act, and the Menomonee filed a Court of Claims lawsuit for resulting damage to the forest. The U.S. Forest Service began instituting sustainable management practices on the reservation after passage of the Act but were eventually forced off the reservation by the BIA. BIA foresters favored clear-cutting as opposed to selective harvesting and failed to carry out fire protection measures through the mid-1920s. Beginning in the late 1920s, the BIA logging superintendent did begin to experiment with selection harvesting as a measure to improve forest sustainability. BIA foresters from the 1930s on began taking the Menomonee views on sustainable forestry seriously, partly because of the pending Court of Claims lawsuit.⁵⁵ In 1951 the U.S. Court of Appeals awarded the Menomonee \$7,650,000 from the federal government for violating provisions of the LaFollette Act of 1908 by failing to follow sustained yield practices.⁵⁶

Despite the court award, the 1950s and 1960s turned out to be economically disastrous for the Menomonee because of a 1954 Termination Act which ended the Menomonee's tribal status and relationship to the federal government. Henceforth, the control of the forests and sawmills were transferred from the BIA to the newly organized Menomonee Tribal Enterprises which was required by the Act to manage the land on a sustained yield basis. While in theory this was what the tribe wanted, in practice the new need to pay taxes, and to seek profits as outside trustees of tribal assets mandated, meant that the tribe needed to generate

⁵¹(Davis, 2000, pp. 25-57).

⁵²(Cronon, 1991, pp. 148-199; Davis, 2000, pp. 9-24).

⁵³(Davis, 2000, pp. 62-71; Trosper, 2007)

⁵⁴(Davis, 2000, pp. 69-84)

⁵⁵The U.S. Forest Service under Gifford Pinchot in its early "idealist" days was still committed to selective harvesting to sustain the health of the forest as opposed to its later turn to clearcut harvesting (Davis, 2000, pp. 130-153).

⁵⁶(Davis, 2000, p. 147).

income, and this could only be done through land sales and a vacation development called the Legend Lakes Project.⁵⁷ In Addition, federal funding for health, education, and health services was lost, causing poverty and unemployment to mushroom among tribal members.

Following a tenacious struggle by a Menomonee political organization called DRUMS⁵⁸ led by Ada Deer, Termination was ended in 1976 with passage of the Menomonee Restoration Act by Congress. The Act restored the federal government trust relation with the tribe and reestablished government services taken away under Termination. For the first time, Restoration endowed the tribe full control over management of forestlands and sawmills ensuring the future of sustainable practices on Menomonee lands.⁵⁹ The Menomonee now manage their forests sustainably according to their own unique conception of what “sustainability” means. This is set out in a detailed and complex forest plan (Menomonee Tribal Enterprises Forest Management Plan), that is frequently updated to account for advances in the science of forestry and specific knowledge of the Menomonee forest’s ecological functioning and in changes to the internal and external economic and social conditions faced by the tribe.

The success of the Menomonee approach to sustainable forestry can be found in the data. The sawtimber growing stock in 1854 when the reservation was established equaled an estimated 1.2 billion board feet; today that number is 1.9 billion. Since 1854 an amazing 2.3 billion board feet have been harvested from the Menomonee forests.⁶⁰ Today, the Menomonee annual harvest rate per forest acre vastly exceeds that of nearby comparable national forests that were initially clearcut in the 19th and early 20th centuries.⁶¹ In Wisconsin, Menomonee and Ojibwe tribal forests contain more biodiversity and higher rates of tree regeneration than any nontribal lands. Deer overpopulation in Wisconsin and their browsing poses a serious threat to forest biodiversity, and the deer density on tribal lands is much lower than elsewhere through intense Indigenous efforts to keep deer herds in check. Biodiversity is also enhanced on Menomonee lands through exceptionally low human population and road densities. Menomonee forests support a diversity of species that thrive under old-growth conditions such as the American martin, Pileated Woodpecker, and a variety of lichens.⁶²

Unlike the conventional capitalist forest-based economy and society that surrounds the reservation, the Menomonee people have sought to both extract a sustainable material living from their forestland and to protect and expand its ecological integrity and biological productivity for more than a century and a half. They have been moved to do so both by material need and a spiritual commitment that calls for the protection and respect of all nature’s beings. The Menomonee tribe’s everyday forest-related economic activities serve the material and spiritual needs of a human community while at the same time respecting the nonhuman natural landscape in which that community resides.

3. Discussion: The Alternative Commons-Based Logic of the Indigenous Tribal Economies

The case studies covered in these pages are only a partial sampling of all the U.S. Indigenous tribes engaging in habitat restoration and protection and the sustainable use of nature’s material riches. Through inter-tribal organizations, the kinds of goals and practices considered in the three case studies extend beyond case study boundaries. The Northwest Indian Fisheries Commission, the first of the wildlife related inter-tribal organizations was formed following the 1974 Boldt decision to coordinate Indigenous fisheries management and habitat conservation efforts among twenty Western Washington tribes, not just the sixteen in Puget Sound watersheds. Following the Boldt decision, the Columbia River Intertribal Fisheries Commission was organized in 1977 by the Nez Perce, Umatilla, Warm Springs, and Yakima Confederate Tribes to assert their rights to participate in Columbia River basin fisheries and habitat management.⁶³ After courts had affirmed Indigenous fishing and hunting rights in Minnesota, Wisconsin, and Michigan, eleven Anishinaabe tribes founded the Great Lakes Indian Fish and Wildlife Commission in 1984 that was modeled on the Northwest Indian Fisheries Commission and focuses on the harvesting rights, preservation, and enhancement of plant and animals important to the Anishinaabe peoples.⁶⁴ As already noted, the Inter-Tribal Buffalo Council, founded in 1992, currently includes 80 tribes as members whose bison herds have increased from 1,500 initially to more than 20,000 today.⁶⁵ Yet another organization founded by a group of tribes is the Intertribal Timber Council formed in 1976 to serve as a forum for discussing and addressing forestry-related issues. The Menomonee Tribe was one of the Timber Council’s founders, and the Menomonee experience in forestry practices has significantly influenced a broader tribal movement towards sustainable forestry management among the 56 member tribes.⁶⁶ Forestry researchers in Wisconsin have found that sustainability and biodiversity are much higher on both the Menomonee reservation and on three different Ojibwe reservations in Wisconsin than they are on comparable federally managed forestlands. Commitments to principles of forest sustainability among Indigenous peoples have expanded beyond the Menomonee tribe alone. Forest management practices on federal lands, however, still have some way to go before achieving the ecological diversity and quality equal to that of Indigenous forests.

In summing up, human actions in Indigenous commons-based cooperative production are of two kinds: (1) production of tribal landscape commons through habitat restoration and (2) sustainable harvesting of commons for human consumption. Production of commons involves such actions as restoring and improving salmon habitats; introducing free-range bison to short-grass prairies; and carrying out measures required for sustainable forestry. The human motivations for participation in such actions are mixed and include the satisfaction of both material desires and the fulfillment of creative, social, cultural, and spiritual wants. In the three case studies, commons-based cooperative production and consumption are rooted in well-defined communities with established historical traditions and consensus methods of group decision making.⁶⁷ Such decision-making is what renders

⁵⁷(Davis, 2000, pp. 85-89).

⁵⁸Determination of Rights and Unity for Menomonee Shareholders (Davis, 2000, pp. 82-84).

⁵⁹(Davis, 2000, pp. 151-153; Trospier, 2007).

⁶⁰(Mausel, Waupochick, & Pecore, 2017).

⁶¹(Davis, 2000, p. 20).

⁶²(Waller & Reo, 2018).

⁶³(Berger, 2024; Taylor, 1999).

⁶⁴(Berger, 2024).

⁶⁵(Berger, 2024).

⁶⁶(Trospier, 2007).

⁶⁷The norm in tribal decision making on issues of importance is traditionally kinship based with leaders of family groupings coming together to make a final

commons-based productive activities “cooperative” in its organization. The focus of productive human actions on jointly held common pool resources is what makes it “commons-based.” The result is the Indigenous instituting of moral concern for the full spectrum of “self-creative” organic life on effected tribal lands.

Until recently, Indigenous American tribes have been forced to live under the thumb of U.S. Bureau of Indian Affairs (BIA). The essential purpose of the United States government under the BIA has been the assimilation of Indigenous peoples into the larger population and the destruction of tribes as social organizations and preservers of long-standing Indigenous cultural practices and spiritual beliefs. Against this, tribal members have struggled for more than 150 years. Beginning in the 1960s following efforts in the 1950s to decertify federally recognized tribes, Indigenous peoples have begun to experience significant success in reasserting their sovereignty as self-governing bodies with independent powers over their common lands and its resources. For the first time, tribal governments can exercise sovereign rights promised in 19th Century treaties with the U.S. government that commanded tribes to relinquish most landscapes they had occupied for millennia.⁶⁸ Tribes have used their newly found sovereign powers to institute a commons-based cooperative form of economic activity that leads to the sustainable use of common pool resources. Most amazing of all, tribes have accomplished this despite having to address an array of difficult social and economic problems left in the historical wake of their economic and social oppression by the U.S. government bent on their disappearance as independent cultural and economic entities.

On the face of it, the Indigenous experience looks to be socially unique because tribes are sovereign entities with control over specific common pool resources. In the modern capitalist economy, shareholder corporations either hold private property rights to common pool resources (i.e., agricultural lands or mining sites that are, or once were, habitats for native plants or animals) or possess rights to freely utilize such resources as inputs required for their productive activity (i.e., waterways or the atmosphere for disposal of waste solid or gaseous materials). Such corporations are potentially subject to governmental regulations restricting the use of common pools in the public interest, but those same corporations by virtue of their wealth and power often possess the political means to weaken or forestall such regulations. In other words, corporations stand between the public and their sovereign interest in nature’s riches.

Nonetheless, in addition to Indigenous tribes, other forms of cooperative economic organization dependent on common pool resources may well exist in the larger economy. An obvious sector of the economy to consider is agriculture because of its heavy dependence on nature’s resources and its long history of cooperative organization by individual farm owner-producers.

The big difference between Indigenous tribes and conventional agriculture is that farmsteads are individually owned, and tribal lands are collectively owned and controlled. Also, membership in agricultural cooperatives is voluntary as opposed to being kinship determined. Despite farmland being privately owned, farms draw on common pools in terms watershed resources, air quality, soil conservation, and wildlife and native plant populations. While the agriculture sector historically lacks a positive track record for protecting nature’s resources, the rising trend towards organic production may tell a different story. The historical emergence of Organic Valley co-op offers an example of organic commons-based cooperative production worth considering in speculations about future directions for the larger economy.

The Organic Valley cooperative, with its small-scale organic farmer membership, was created amidst a national farm crisis that hit the U.S. in the mid-1980s. The inflationary bulge of the 1970s drove up farm prices and fostered a substantial increase in the cultivation of corn and other grain crops fueled in part by rising farm debt. Driven by supply expansions and reductions in export demand for grain crops from an embargo against grain sales to Russia over its invasion of Afghanistan, crop prices collapsed at the same time as interest rates on loans were being driven up to as much as 21 percent by actions of the Federal Reserve to fight inflation. The result was declining farmland prices and rising farm bankruptcies and foreclosures. The advice of the day to farmers was to “get out or get big” and the trend was to larger farms, increased mechanization, and greater applications of fertilizers, pesticides, and herbicides to increase crop productivity.⁶⁹ In the hills and hollows of Wisconsin’s “Driftless Area”, small scale farming was the rule and getting big was rendered impracticable by a beautiful but undulating landscape. In the 1960s, “back to the landers”⁷⁰ and Amish were attracted to the area by relatively inexpensive land costs and avoided chemically based agriculture practices as a matter of philosophy or cultural commitment. Their neighbors were often small-scale traditional farmers, many of whom raised beef cattle or milked cows. Small holders in the area often grew tobacco on the side and belonged to a cooperative that pooled and dried their harvests which were sold at government established support prices. The farm crisis fostered political activism both locally and nationally aimed at increasing price supports in the 1985 Farm Bill, but the Reagan administration did exactly the opposite.

With this national political failure, activists turned to local measures and focused instead on more immediate possibilities for boosting farm incomes. The one positive trend on the local agricultural horizon at the time was an emerging demand for organic foods in nearby urban centers such as Madison, Minneapolis, and Chicago for which growing numbers of consumers were willing to pay premium prices. In the past, it had been the function of traditional agricultural co-ops to pool member production to gain bargaining power relative to processors, wholesalers, and retailers. However, because many co-ops evolved historically to focus on maximizing their own profits and not on increasing member’s farm income, dissatisfaction among farmer-members set in. Discussions and interactions among regional farmers in and around Viroqua and LaFarge, Wisconsin led to the formation of the Coulee Region Organic Produce Pool (CROPP) for marketing organically grown crops in 1988 by 60 growers. A dairy pool with 9 producers was soon

determination on such issues through discussion leading to a consensus position (Graeber & Wengrow, 2021, pp. 320-321, 353-354, 471, 481-492). Such an approach has often conflicted with the actual functioning of tribal bureaucracies overseen by tribally elected representatives who sometimes engage in self-dealing. Such bureaucracies are often a legacy of past BIA administrative practices, and the imposition of constitutions required by federal legislation (Cornell & Kalt, 2000). For a fascinating discussion of how the Menomonee historically overcame self-dealing problems and arrived at a consensus on sustainable forest management practices, see (Davis, 2000, pp. 89-100). Similarly, the Ogalala Sioux passed an ordinance in 2013 approving the introduction of 1,000 free-range bison on the South Unit of the Badlands National Park despite a history of self-dealing in favor of ranchers who opposed such introductions. Survey research on tribal attitudes found that most tribal members supported bison introductions, a position that finally won out after years of successful rancher opposition. See (Egli, 2019; Sherman, Van Lanen, & Sherman, 2010).

⁶⁸For a comprehensive historical account of this struggle for sovereignty, see (Wilkinson, 2005).

⁶⁹(CROPP Cooperative, 2013, pp. 10-44; Yifat, 2016, pp. 91-105).

⁷⁰Many were former college students from regional campuses where they were part of the emerging environmental movement in the 1960s and early 1970s (Yifat, 2016, pp. 93-97).

added, and CROPP selected “Organic Valley” as the brand name for its products and the commonly used name for the cooperative.

The path followed by Organic Valley differed from conventional agricultural cooperatives by focusing on achieving a life-sustaining income for its members. Rather than seeking to maximize cooperative profits, the goal of Organic Valley is to instead to maintain a stable price for raw milk paid to farmer-members that fully covers their unit production costs and provides them with a decent family income.⁷¹ In addition, Organic Valley sets organic production standards for dairy farmers that requires a commitment to organic pasture-based grazing and to the winter use of organically grown hay and feed. While Organic Valley continues in the business of purchasing and marketing member-produced organic vegetables and meats, its focus quickly shifted to purchasing member organic milk to be used in producing an expanding array of popular organic dairy products. Organic Valley in the U.S. includes approximately 1,600 family farm members on 440,000 acres, and by 2019 its total international sales reached \$1.1 billion.⁷²

The environmental virtues of land used for pasture-based versus confinement dairy are considerable.⁷³ Rotationally based grazed pastures fulfill some of the key ecological functions originally performed by native prairies on the Great Plains much of which was replaced by Euro-American row crop agriculture. These functions include building up a rich topsoil over time that sequesters atmospheric carbon, absorbing and slowly releasing filtered rainwater to local waterways, preventing soil erosion, and providing habitat for threatened grassland bird species. Chemically based row crop agriculture, on which confinement dairy is founded, has resulted in significant losses of topsoil to wind and water, the polluting of both local waterways and distant water bodies such as the Gulf of Mexico with excess nutrients, the poisoning of local well water, the loss of pollinator populations to pesticides, increased greenhouse gas emissions from the production of fertilizers, and the loss of habitat for native plant and animal species. Privately owned, pasture based dairy farms consequently serve important common pool functions in their mitigation of such environmental problems. Organic pasture-based dairy farmers consequently serve two purposes: (1) to produce a marketable product from which they earn an income, and (2) to serve as stewards for critical common pool functions of the land they own. To facilitate farmers in achieving these purposes, Organic Valley serves two supporting functions: (1) to facilitate the income earning capacities of their members; and (2) to establish the organic production standards followed by their member farmers that help preserve and protect the natural environment. Internally, Organic Valley management is responsible for their actions to the membership through democratic and consensus-based decision-making processes.⁷⁴ Consequently, Organic Valley and its membership constitute an example of commons-based cooperative production.

⁷¹Rather than allow the price of milk to fluctuate and bring the quantities supplied and demanded into balance as is the norm in competitive markets, Organic Valley sought to maintain a relatively stable pay price for milk by matching demand to supply using a variety of marketing and distribution strategies. At one-point, drastic measures had to be undertaken to deal with oversupply. During this period, careful negotiations by managers with member-farmers were undertaken to reach a painful consensus on the final solution—a temporary reduction in the farm gate pay price (Yifat, 2016, pp. 132-136). This instance illustrates the commitment by the co-op's management to engage in consensus decision-making around important organizational issues (CROPP Cooperative, 2013, pp. 88-89).

⁷²(Organic Valley, 2020, 2025).

⁷³Confinement dairy refers to housing milked livestock in barns or sheds and feeding them on grains, hay, and alfalfa. Under pasture-based dairy milk cows get the bulk of their nutrition from grazed grasses. (R. D. Jackson & Gratton, 2026; Undersander, Temple, Bartlett, Sample, & Paine, 2020).

⁷⁴(CROPP Cooperative, 2013, pp. 88-89).

4. Conclusion

Briefly put, what the Indigenous tribal experiences establish in the three case studies is the possibility of implementing a cooperative economic logic within the context of a predominantly capitalist economic reality. Tribes have undertaken to improve the physical condition of their common pool resources while at the same time advancing the material well-being of their members. The essential conditions required for this was the regaining of tribal control over a common pool resource and a collective member commitment to the well-being of that resource not only for consumption purposes, but as something to be valued for its own sake. The lesson to be taken away from these experiences is that solving the world's environmental problems can be facilitated through shifting to cooperative forms of production where members of economic institutions not only earn a living but also participate in cooperative decisions about environmental practices.

To do this requires that common pool resources come into the hands of cooperative collections of persons committed to the well-being of nature's riches for their own sake as well as for the human benefits they deliver. While the circumstances of Indigenous tribes may appear unique in terms of creating economic institutions based on commons-based cooperative principles, the success of Organic Valley suggests that such principles can be applied in an entirely different social and cultural arena. The one commonality between the Indigenous tribal and Organic Valley experiences is that both originated in grassroots social activism, the former in response to attacks on tribal sovereignty in the 1950s and the latter in reaction to a national farm crisis in the 1980s. While the economic and social advantages of producer cooperatives are substantial, in the U.S. and elsewhere they nonetheless constitute a relatively small share of the total economy. The single most compelling explanation for this is the inability of capitalist entrepreneurs who organize new businesses to fully capture the financial rewards of such creations if they adopted a cooperative instead of a capitalist format since doing so would mean an equal sharing by all employees of surplus income above the costs of production and the absence of a special reward for entrepreneurship.⁷⁵ As shown here, this phenomenon nonetheless doesn't rule out the formation of cooperatives by groups of like-minded social activists. In his history of capitalism, Sven Beckert argues that it originated centuries ago as small islands in a subsistence sea speckled with warrior-based empires and slowly rose over centuries to its current dominance of the global economy. In his final chapter, Beckert speculates that “Perhaps capitalism will end in ways that parallel its emergence. New noncapitalist islands will arise and eventually connect to each other and expand to form a different kind of society.”⁷⁶ The kinds of commons-based cooperatives recounted here may well play a formative role in such a process.

■ REFERENCES

- [1] Allred, B. W., Fuhlendorf, S. D., & Hamilton, R. G. (2011). The role of herbivores in Great Plains conservation: comparative ecology of bison and cattle. *Ecosphere*, 2(3), 1-17.
- [2] Amoss, P. T. (1987). The Fish God Gave Us: The First Salmon Ceremony Revived. *Arctic Anthropology*, 24(1), 56-66.

⁷⁵(Dow, 2018).

⁷⁶(Beckert, 2025, p. 1085). Beckert provides examples of his own on pages 1085-1086.

- [3] Basso, K. H. (1996). *Wisdom Sits in Places: Landscape and Language among the Western Apache*. Albuquerque University of New Mexico Press.
- [4] Beckert, S. (2025). *Capitalism: A Global History*. New York: Penguin Press.
- [5] Berger, B. R. (2024). Intertribal: The unheralded element in Indigenous wildlife sovereignty. *Harvard Environmental Law Review*, 48, 1-43.
- [6] Blumm, M. C., & Steadman, J. G. (2009). Indian Treaty Fishing Rights and Habitat Protection: The Martinez Decision Supplies a Resounding Judicial Reaffirmation. *Natural Resources Journal*, 49(3), 653-706.
- [7] Boldt, G. H. (1974). The Boldt Decision Retrieved from https://wdfw.wa.gov/sites/default/files/2021-12/boldt_decision.pdf.
- [8] Booth, A. L., & Jacobs, H. M. (1990). Ties that bind: Native American beliefs as a foundation for environmental consciousness. *Environmental Ethics*, 12(2), 27-43.
- [9] Booth, D. E. (2026). Bringing back the bison: Environmental values and the ecological restoration of Great Plains short-grass prairies. *Environmental Values*, 35(1), 46-64.
- [10] Bowhay, C. (2013). Native American Tribal Treaty Rights and Fisheries Co-management in the U.S. Pacific Northwest. In *Governing Ocean Resources New Challenges and Emerging Regimes: A Tribute to Judge Choon-Ho Park* (pp. 447-457). Leiden: Martinius Nijhoff Publishers.
- [11] Boxberger, D. L. (1989). *To Fish in Common*. Lincoln: University of Nebraska Press.
- [12] Breslow, S. J. (2014). Tribal Science and Farmers' Resistance: A Political Ecology of Salmon Habitat Restoration in the American Northwest. *Anthropological Quarterly*, 87(3), 695-726.
- [13] Bryan, L. (1991). *The Buffalo People: Prehistoric Archaeology on the Canadian Plains*. Edmonton: University of Alberta Press.
- [14] Callenbach, E. (1996). *Bring Back the Buffalo! A Sustainable Future for America's Great Plains*. Berkeley: University of California Press.
- [15] Callicott, J. B. (1982). Traditional American Indian and Western European attitudes toward nature: an overview. *Environmental Ethics*, 4(4), 293-318.
- [16] Campbell, S. K., & Butler, V. L. (2010). Archaeological Evidence for Resilience of Pacific Northwest Salmon Populations and the Socioecological System over the last ~7,500 years. *Ecology and Society*, 15(1).
- [17] Cason, C. (2023). *Case Comment: Sauk-Suiattle Indian Tribe On Its Own Behalf And In Its Capacity As Sahkuméhu Ex Rel Tsuladxw V. City of Seattle*. Paper presented at the Proceedings of the 3rd International Conference on Law, Governance, and Social Justice.
- [18] Chamberlin, J. W., Stefankiv, O., Beamer, E. M., Greene, C. M., Hood, W. G., & Munsch, S. H. (2025). Estimating estuary habitat change and functional trajectory of restoration projects over two decades in Puget Sound, WA. *Frontiers in Marine Science*, 12, 1549344.
- [19] Collins, J. M. (1952). The Mythological Basis for Attitudes toward Animals among Salish-Speaking Indians. *Journal of American Folklore*, 65(258), 353-359.
- [20] Cordova, V. F. (2007). *How It Is: The Native American Philosophy of V. F. Cordova* (K. D. Moore, K. Peters, T. Jojola, & A. Lacy Eds.). Tucson: University of Arizona Press.
- [21] Cornell, S., & Kalt, J. P. (2000). Where's the glue? Institutional and cultural foundations of American Indian economic development. *Journal of Socio-economics*, 29(5), 443-470.
- [22] Cronon, W. (1991). *Nature's Metropolis: Chicago and the Great West*. New York: W.W. Norton.
- [23] CROPP Cooperative. (2013). *Crop Cooperative Roots: The First 25 Years*. LaFarge, WI: CROPP Cooperative.
- [24] Crutchfield, J. A., & Potecorvo, G. (1969). *The Pacific Salmon Fisheries: A Study of Irrational Conservation*. Washington D.C.: Resources for the Future.
- [25] Davis, T. (2000). *Sustaining the Forest, the People, and the Spirit*. Albany: State University of New York Press.
- [26] Deloria, V., Jr. (2012). *The Metaphysics of Modern Existence*. Golden: Fulcrum.
- [27] Dow, G. K. (2018). The theory of the labor-managed firm: Past, present, and future. *Annals of Public and Cooperative Economics*, 89(1), 65-86.
- [28] Ebert, M. (2010). Human Versus Person: An Examination of Nature/Culture on the Northwest Coast *Native Studies Review*, 19(1), 29-50.
- [29] Egli, M. N. (2019). *Negotiating Stronghold Table: Figuring the Badlands in National and Local News*. (Honors). Baylor, Waco TX.
- [30] Epp, H., & Dyck, I. (2002). Early human-bison population interdependence in the Plains ecosystem. *Great Plains Research* 12(2), 323-337.
- [31] Goodpaster, K. E. (1978). On Being Morally Considerable. *Journal of Philosophy* 75(6), 308-325.
- [32] Graeber, D., & Wengrow, D. (2021). *The Dawn of Everything: A New History of Humanity*. New York: Farrar, Straus and Giroux.
- [33] Gunther, E. (1926). An Analysis of the First Salmon Ceremony. *American Anthropologist* 28(4), 605-617.
- [34] Guttmann, A. (2021). commons and cooperatives: a new governance of collective action. *Annals of Public and Cooperative Economics*, 92(1), 33-53.
- [35] Harmon, A. (1998). *Indians in the Making*. Berkeley: University of California Press.

- [36] Isenberg, A. C. (2000). *The Destruction of the Bison: An Environmental History, 1750-1920*. Cambridge: Cambridge University Press.
- [37] Jackson, R. D., & Gratton, C. (2026). Grassland 2.0—agroecosystem that care for us today while building capacity for future generations to do the same. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 9, 1696429.
- [38] Jackson, T. (2026). *The Insatiable Machine: How Capitalism Conquered the World*. New York: W. W. Norton.
- [39] Jossa, B. (2014). *Producer Cooperatives as a New Mode of Production*. London and New York: Routledge
- [40] Langdon, S. J. (2007). Sustaining a Relationship: Inquiry into the Emergence of a Logic of Engagement with Salmon among the Southern Tlingits. In M. E. Harkin & D. R. Lewis (Eds.), *Native Americans and the Environment: Perspectives on the Ecological Indian*. Lincoln: University of Nebraska Press.
- [41] Lazonick, W., & O'Sullivan, M. (2000). Maximizing Shareholder Value: A New Ideology for Corporate Governance. *Economy and Society*, 29(1), 13-35.
- [42] Lepofsky, D., & Caldwell, M. (2013). Indigenous marine resource management on the Northwest Coast of North America. *Ecological Processes* 2:12.
- [43] Lewis, S. L., & Maslin, M. A. (2018). *The Human Planet: How We Created the Anthropocene*. New Haven: Yale University Press.
- [44] Madson, J. (1995). *Where the Sky Began: Land of the Tallgrass Prairie*. Iowa City: University of Iowa Press.
- [45] Malm, A. (2013). The Origins of Fossil Capital: From Water to Steam in the British Cotton Industry. *Historical Materialism*, 21.1.
- [46] Marx, K. (1990). *Capital: A Critique of Political Economy* (Vol. 1). New York Penguin.
- [47] Mauer, K. W. (2021). Unsettling Resilience: Colonial Ecological Violence, Indigenous Futurisms, and the Restoration of the Elwha River. *Rural Sociology*, 86(3), 611-634.
- [48] Mausel, D. L., Waupochick, T., & Pecore, M. (2017). Menominee Forestry: Past, Present, Future. *Journal of Forestry* 115(5), 366-369.
- [49] Moore, J. W. (2000). Environmental crises and the metabolic rift in world-historical perspective. *Organization & Environment*, 13(2), 123-157.
- [50] NOAA Fisheries. (2024, March 25, 2025). The Elwha River Restoration: A Case Study in Adaptive Management for Salmon Recovery. Retrieved from <https://www.fisheries.noaa.gov/feature-story/elwha-river-restoration-case-study-adaptive-management-salmon-recovery>.
- [51] Northwest Indian Fisheries Commission. (2016). *2016 State of Our Watersheds: A Report by the Treaty Tribes in Western Washington*. Retrieved from Olympia, Washington: Northwest Indian Fisheries Commission.
- [52] Northwest Indian Fisheries Commission. (2020). *2020 State of Our Watersheds: A Report by the Treaty Tribes in Western Washington*. Retrieved from Olympia, Washington: Northwest Indian Fisheries Commission.
- [53] Organic Valley. (2020). Organic Valley Exceeds \$1.1 Billion in Sales for Fourth Consecutive Year. Retrieved from <https://www.organicvalley.coop/newspress/organic-valley-exceeds-11-billion-sales-fourth-consecutive-year>.
- [54] Organic Valley. (2025). 441,000 Acres and Counting. How Many Organic Valley Acres in Your State? Retrieved from <https://www.organicvalley.coop/blog/organic-acres-by-state>.
- [55] Ostrom, E. (1990). *Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action*. Cambridge: Cambridge University Press.
- [56] Parman, D. L. (1984). Inconstant Advocacy: The Erosion of Indian Fishing Rights in the Pacific Northwest, 1933-1956. *Pacific Historical Review*, 53(2), 163-189.
- [57] Piccolo, S. (2024). Critical theory and North American indigenous thought. *European Journal of Political Theory*, 23(4), 545-566.
- [58] Posthumus, D. C. (2016). A lakota view of Pté Oyáte (Buffalo nation). In G. Cunfer & B. Waiser (Eds.), *Bison and People on the North American Great Plains: A Deep Environmental History* (pp. 278-310). College Station: Texas A & M University Press.
- [59] Rolston, H., III. (1986). *Philosophy Gone Wild*. Amherst Prometheus Books.
- [60] Shamon, H., Crosby, O. G., Andersen, C. L., Augare, H., Stiffarm, J. B., Bresnan, C. E., . . . Akre, T. S. (2022). The potential of bison restoration as an ecological approach to future tribal food sovereignty on the Northern Great Plains. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 10, 1-15.
- [61] Sherman, K. P., Van Lanen, J., & Sherman, R. T. (2010). Practical environmentalism on the Pine Ridge Reservation: Confronting structural constraints to Indigenous stewardship. *Human Ecology*, 38(4), 507-520.
- [62] Surma, K. (2023, May 6,). Lawsuit Asserting the 'Rights of Salmon' Ends in a Settlement That Benefits The Fish. *Inside Climate News*. Retrieved from <https://insideclimatenews.org/news/06052023/lawsuit-asserting-the-rights-of-salmon-ends-in-a-settlement-that-benefits-the-fish/#:~:text=A%20landmark%20lawsuit%20filed%20by,dams%20on%20the%20Skagit%20River>.
- [63] Taylor, J. E. I. (1999). *Making Salmon: An environmental history of the Northwest fisheries crisis* Seattle: University of Washington Press.
- [64] Thomas, H., & Logan, C. (1982). *Mondragon: An Economic Analysis*. London: Allen and Unwin.
- [65] Thornton, T., Deur, D., & Kitka, H., Sr. (2015). Cultivation of Salmon and other Marine Resources on the Northwest Coast of North America. *Human Ecology*, 43, 189-199.

- [66] Trosper, R. L. (2002). Northwest Coast Indigenous Institutions that Supported Resilience and Sustainability. *Ecological Economics*, 41, 329-344.
- [67] Trosper, R. L. (2007). Indigenous influence on forest management on the Menominee Indian Reservation. *Forest Ecology and Management*, 249(1-2), 134-139.
- [68] Undersander, D., Temple, S., Bartlet, J., Sample, D., & Paine, L. (2020). *Grassland birds: Fostering habitats using rotational grazing*. Retrieved from Madison: U.W. Extension.
- [69] Upton, B. (2015). Returning to a Tribal Self-Governance Partnership at the National Bison Range Complex: Historical, Legal, and Global Perspectives. *Public and Resources Law Review*, 35, 53-145.
- [70] Waller, D. M., & Reo, N. J. (2018). First stewards: ecological outcomes of forest and wildlife stewardship by Indigenous peoples of Wisconsin, USA. *Ecology and Society*, 23(1), 45.
- [71] Waples, R. S., Pess, G. R., & Beechie, T. (2008). Evolutionary history of Pacific salmon in dynamic environments. *Evolutionary Applications*, 1(2), 189-206.
- [72] Webb, C. (2025). *The Arrogant Ape: The Myth of Human Exceptionalism and Why it Matters*. New York: Penguin Random House.
- [73] Weber, A. (2016). *The Biology of Wonder: Aliveness, Feeling, And Metamorphosis of Science*. Gabriola Island, BC: New Society Publishers.
- [74] Weber, A., & Varela, F. J. (2002). Life after Kant: Natural purposes and the autopoietic foundations of biological individuality. *Phenomenology and the Cognitive Sciences*, 1(2), 97-125.
- [75] White, L. (1967). The Historical Roots of Our Ecological Crisis. *Science* 155, 1203-1207.
- [76] White, P. J. (2024). Co-stewardship in practice: Yellowstone bison. *Public Land and Resources Law Review*, 47, 128-159.
- [77] Wilkinson, C. (2005). *Blood Struggle: The Rise of Modern Indian Nations*. New York W.W. Norton.
- [78] Wilkinson, C. (2024). *Treaty Justice: The Northwest Tribes, the Boldt Decision, and the Recognition of Fishing Rights*. Seattle: University of Washington Press.
- [79] Yifat, T. (2016). *Organic Valley: Agent of Civil Society in the Market*. (Doctor of Philosophy). University of Chicago, Chicago.



Vestígios Arqueológicos da mesorregião Oeste de Santa Catarina

Article Record

Vera Lúcia Breyer § ‡ *

‡ Pós-Graduação, em nível de especialização e aperfeiçoamento na área de História. História do Brasil. Licenciatura em História

* Corresponding Author



§ Faculdades Integradas Simonsen, Rio de Janeiro, Brazil

‡ Universidade do Oeste de Santa Catarina (OA)

RECEIVED

2026-07-20

ACCEPTED

2026-07-30

ONLINE PUBLISHED

2026-08-13

PUBLISHED

2026-09-28

PEER REVIEW

Double Blind

Abstract

The project aims to rescue, catalog and preserve archaeological vestiges in the western mesoregion of Santa Catarina, Brazil, through preventive archaeology. Lithic archaeological artifacts are being studied: arrowheads, spears, and 'pestle hands'. Several amulets and pendants in the shape of batrachians were also found in the mesoregion. The purpose of these objects is still a mystery. The first part will address the identification of lithic archaeological artifacts. The underground houses and their relationship with ceramics.

Arqueologia

Cerâmicas

Lítico

Paleontologia

Vestígios

AI USE STATEMENT

No generative AI was used for analysis or results.

FUNDING

No external funding was declared for this work.

CONFLICT OF INTEREST

The authors declare no conflict of interest.

DATA AVAILABILITY

Not applicable for this article.

ETHICS

No ethics committee approval was required for this article type.

CONSENT

Not applicable for this article.

TRIAL REG.

Not applicable.

Crossref DOI: 10.34257/GJHSSH259328

How to Cite: Breyer (2026). Vestígios Arqueológicos da mesorregião Oeste de Santa Catarina. Global Journal of Science Frontier Research, 26(1), 13-56. DOI: 10.34257/GJHSSH259328

LICENSE

© 2026 Global Journals. Open-access article under CC BY-NC-ND 4.0 International License.



Print ISSN 0975-5896



9 770975 589008

Online ISSN 2249-4626



9 772249 462017

Under the strict compliance and defined process of



ARCHIVAL RECORD

GJSFR · Vol 26 · Issue 1 · 2026

Article ID GJSFR-259328 · DOI 10.34257/GJHSSH259328

Print ISSN 0975-5896 · Online ISSN 2249-4626

Vestígios Arqueológicos da mesorregião Oeste de Santa Catarina

Vera Lúcia Breyer^{§ ‡ *}

Affiliations

§ Faculdades Integradas Simonsen, Rio de Janeiro, Brazil
‡ Universidade do Oeste de Santa Catarina^(OA)

Qualifications / Designations

‡ Pós-Graduação, em nível de especialização e aperfeiçoamento na área de História. História do Brasil. Licenciatura em História

Abstract

Este trabalho apresenta um estudo sobre os vestígios arqueológicos da mesorregião Oeste de Santa Catarina, Brasil, com ênfase na arqueologia preventiva, na documentação do patrimônio arqueológico e em sua preservação. A pesquisa reúne evidências provenientes de levantamentos de campo, registros de artefatos e análises de sítios arqueológicos localizados principalmente nos municípios de Tangará, Videira, Rio das Antas, Abdon Batista, Campos Novos e Anita Garibaldi. São descritos artefatos líticos, como machados, mãos de pilão, pontas de flecha, amuletos e pingentes, além de fragmentos cerâmicos associados às tradições Taquara/Itararé. O estudo também aborda as casas subterrâneas (furnas) e as cavernas de São Miguel e Irakitan, discutindo hipóteses sobre sua origem, ocupação e adaptação por grupos humanos pré-históricos. Os dados sugerem diferentes formas de ocupação do território e indicam possíveis relações entre os grupos pré-ceramistas e ceramistas que habitaram a região. Além da caracterização dos vestígios arqueológicos, o trabalho destaca a importância da educação patrimonial e das ações de preservação desenvolvidas pelo projeto Guardiões dos Vestígios Arqueológicos do Oeste do Estado de Santa Catarina, bem como a contribuição da arqueologia preventiva em estudos de impacto ambiental. Embora várias interpretações permaneçam hipotéticas e demandem investigações complementares, o estudo contribui para a valorização, documentação e conservação do patrimônio arqueológico regional, reforçando a necessidade de sua proteção e do desenvolvimento de novas pesquisas sobre a ocupação pré-histórica do Oeste catarinense.

Keywords: Arqueologia, Cerâmicas, Lítico, Paleontologia, Vestígios

* Corresponding Author
Vera Lúcia Breyer

DOI
10.34257/GJHSSH259328

1. introdução

O projeto busca resgatar, catalogar e preservar vestígios arqueológicos na mesorregião Oeste de Santa Catarina, Brasil, através da arqueologia preventiva. Estão sendo estudados artefatos arqueológicos líticos: pontas de flechas, lanças, e as “mão de pilão”. Também foram encontrados na mesorregião vários amuletos e pingentes em forma de batráquias. A finalidade desses objetos ainda são um mistério. Será abordado na primeira parte, a identificação dos artefatos arqueológicos líticos. As casas subterrâneas e a relação com as cerâmicas.

As cavernas localizadas no interior do município de Tangará. Em Santa Catarina, no

Brasil. Serão abordadas as hipóteses de suas construções. A caverna da comunidade de

“São Miguel”, apresenta traços de que foi escavada por preguiças gigantes no final do Pleistoceno e início do Holoceno. Posteriormente adaptado pelos grupos humanos que habitaram a região Oeste do estado catarinense. E a caverna da comunidade de Irakitan, que foi uma moradia dos grupos pré-históricos, que adaptaram formações rochosas, em abrigos.

Na segunda parte será abordado o projeto: “Guardiões dos Vestígios Arqueológicos do Oeste do Estado de Santa Catarina. Brasil”. Esse trabalho busca a preservação dos vestígios arqueológicos. A criação de uma identidade voltada a importância da formação popu-

lacional da região. No projeto de “Educação Patrimonial”, apresento os guardadores de bens arqueológicos, os quais ainda não tem a sua importância reconhecida. E também um local apropriado para guarda-los.

E a terceira parte apresenta a contribuição das empresas: AR-QUEOPROJECT. Projetos e Pesquisas. Que realizou a avaliação do impacto ao patrimônio arqueológico na região nos municípios de Tangará, Videira, Abdon Batista, Barra Grande e Anita Garibaldi. O projeto: “Pitiguari”. LT230kV, Abdon Batista –Videira C1 E C2-CD; LT 230 kV Abdon Batista- Barra Grande C3-CS.

A SCIENCIA Consultoria Científica com o projeto “Graúna”: Relatório de Impacto do Patrimônio Arqueológico da Lt525kV. Abdon Batistab2- Curitiba. Oeste C1, CS-SC/PR.

O projeto não apresenta uma sequência cronológica em relação aos locais e artefatos localizados na região. Apenas levanta algumas hipóteses de quais povoadores habitaram anteriormente aos povos ceramistas, ou se esses artefatos líticos e moradias, como as cavernas, tenham sido do mesmo período.

2. Apresentação

Os primeiros habitantes de todo o território brasileiro deixaram suas marcas, mostrando o seu modo de vida, através de seus utensílios, instrumentos de caça, pesca e coleta. Seus abrigos e seus objetos de rituais religiosos.

O período pesquisado abrange o Pleistoceno e o início do Holoceno.

Devido ao fato de essas construções estarem localizadas às margens da bacia do rio do Peixe, esses povos tenham navegado subindo a bacia do rio Uruguai, em pequenas embarcações, ou andando pelas margens dos rios.

Os vestígios encontrados na mesorregião Oeste catarinense são diretos, como os machados, as “mós”, conhecidos como mão de pilão e as cerâmicas. E também os vestígios indiretos, como um machado lítico polido confeccionado em rocha granítica. Esse machado foi encontrado na comunidade do Passo da Felicidade, próximo à igreja da localidade, no município de Tangará. O granito não é encontrado na região, portanto, esse machado não foi confeccionado onde foi encontrado, esse machado provavelmente pertencia a algum grupo de nômades que passaram pela região.

Acredita-se que a civilização pioneira em Santa Catarina foi ainda antes da civilização ceramista. Da Era da Pedra, denominada “Araucária”, uma das mais antigas do Brasil. Reconhecida pelos instrumentos de pedra lascada, supõe-se que esse povo deslocava-se seguindo um ciclo anual, fixando-se mais tempo nas regiões ricas em matéria-prima, como o sílex, utilizado para confecção de flechas, e onde houvesse abundância de caça e alimentos vegetais. Seriam nômades e viviam em pequenos grupos de famílias aparentadas entre si. Conheciam o fogo e desconheciam a escrita. Eram caçadores e coletores.

Esses povos habitavam as cavernas, que foram colocadas em abrigos naturais, algumas dessas cavernas foram escavadas por preguiças-gigantes. Essas cavernas eram aclimatadas, por serem quentes no inverno e frescas no verão.

Os “Araucários” habitavam extensas faixas geográficas ao longo da bacia do Uruguai. Durante o período Paleolítico, o homem pré-histórico do Oeste catarinense teve uma vida intensa e longa por aqui. Viveu nos pontos altos, formados pelas elevações, e os vales cheios de caça. E no frio intenso, para se aquecer, escavou buracos e furnas e lá se abrigou. Reunindo todos os que pertenciam ao seu grupo, dentro desses buracos, com a aproximação de seus corpos e o local parcialmente fechado, ficando abrigados das intempéries e dos animais predadores. Esse período, provavelmente corresponda há mais de 4.000 anos, e ainda hoje podemos encontrar seus vestígios sobre o solo, estudar seus artefatos e elaborar hipóteses de como viviam esses povos que habitaram a Mesorregião Oeste do Estado de Santa Catarina.

Alguns estudos indicam que não houve mais migrações intercontinentais, pelo menos de cerca de 3.000 a.C. até a época da chegada dos portugueses no Brasil em 1500, fato que se observa pela ausência de metal. Considerando a característica da cumulatividade da cultura, se nesse período tivessem ocorrido novas leva migratórias da Ásia para o Sul do nosso continente, teriam trazido o metal, e hoje, junto com às pedras, encontraríamos peças de metal.

Existem várias hipóteses para o desaparecimento da civilização primitiva da Mesorregião Oeste de Santa Catarina. Parece que, ao invés de evoluir naturalmente ao longo dos milênios, multiplicando as gerações, ela desapareceu. Pode ser que alguns remanescentes vieram dar origem à civilização ceramista, que surgiu depois na região, apresentando uma tímida evolução cultural.

O padre e arqueólogo João Alfredo Rohr concluiu: “Os homens das cavernas nada tem a ver com os indígenas conhecidos na época da conquista dos europeus, pois, segundo ele, os primeiros eram muito mais inteligentes e trabalhadores, conforme testemunham suas construções e as milhares de peças encontradas.”

3. Localização geográfica

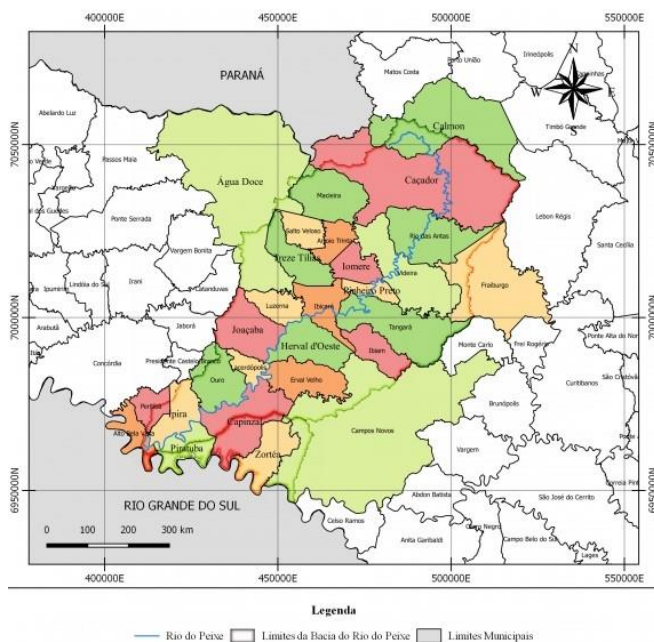


Figure 1. Vista da Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe no município de Rio das Antas, SC.

Os municípios destacados são: Tangará, Videira, Rio das Antas, Campos Novos, Abdon Batista e Anita Garibaldi.

A Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe fica a uma altitude da foz 387 metros. A área da Bacia é de 5.238 km².

A Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe tem 876 metros de altitude média e as coordenadas geográficas que a delimitam são:

- Latitude S 26° 36' 24" e S 27° 29' 19" e longitude W 50° 48' 04" e W 51° 53' 57".

Ela conta com uma área territorial de 5.238 km², um perímetro de 425 km e abrange uma população de 385.160 pessoas, somando zona rural (21%) e urbana (79%).

Os valores médios anuais, do período de 1977 a 2007, correspondem a 1.796 mm de precipitação na Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe.

A vegetação da região é formada por cobertura florestal característica da floresta Estacional Decidual e floresta Ombrófila mista. Devido principalmente aos desmatamentos para a ocupação agrícola e pecuária, exploração madeireira e abertura para a formação de vilas, em quase todas as áreas em torno da bacia hidrográfica do Rio do Peixe deu lugar a florestas secundárias, como as capoeiras, pastagens, agricultura e reflorestamento exótico. O pinus é um exemplo desse tipo de reflorestamento, muito utilizado em toda região.

A bacia apresenta morfologia formada por vales e montanhas, com drenagens encaixadas em fraturas geológicas.

Na Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe também encontramos o aquífero Guarani, que está a uma profundidade média de 600 metros e apresenta grandes vazões de água.



Figure 2. Imagem do Rio Bonito na comunidade do Passo da Felicidade, Tangará, SC, BR.

O rio Bonito, afluente do rio do Peixe, localizado à margem esquerda do rio do Peixe, também apresenta as marcas de construções de casas subterrâneas.

Devido ao fato de essas construções estarem localizadas às margens da bacia do rio do Peixe, esses povos tenham navegado subindo a bacia do rio Uruguai, em pequenas embarcações, ou andando pelas margens dos rios.

Os “Araucários” habitavam extensas faixas geográficas ao longo da bacia do Uruguai. Durante o período Paleolítico, o homem pré-histórico do Oeste catarinense teve uma vida intensa e longa por aqui. Viveu nos pontos altos, formados pelas elevações, e os vales cheios de caça. E no frio intenso, para se aquecer, escavou buracos e furnas e lá se abrigou. Reunindo todos os que pertenciam ao seu grupo, dentro desses buracos, com a aproximação de seus corpos e o local parcialmente fechado, ficando abrigados das intempéries e dos animais predadores. Esse período, provavelmente corresponda há mais de 4.000 anos, e ainda hoje podemos encontrar seus vestígios sobre o solo, estudar seus artefatos e elaborar hipóteses de como viviam esses povos que habitaram a Mesorregião Oeste do Estado de Santa Catarina.

Alguns estudos indicam que não houve mais imigrações intercontinentais, pelo menos de cerca de 3.000 a.C. até a época da chegada dos portugueses no Brasil em 1500, fato que se observa pela ausência de metal. Considerando a característica da cumulatividade da cultura, se nesse período tivessem ocorrido novas levas migratórias da Ásia para o Sul do nosso continente, teriam trazido o metal, e hoje, junto com as pedras, encontraríamos peças de metal.

Existem várias hipóteses para o desaparecimento da civilização primitiva da Mesorregião Oeste de Santa Catarina. Parece que, ao invés de evoluir naturalmente ao longo dos milênios, multiplicando as gerações, ela desapareceu. Pode ser que alguns remanescentes vieram dar origem à civilização ceramista, que surgiu depois na região, apresentando uma tímida evolução cultural.



Figure 3. Fotografia: Vera Lúcia Breyer. A Estação Ferroviária do município de Tangará, construída em 1910 com a ferrovia SP-RS.

4. O município de Tangará

O município de Tangará está localizado no Meio Oeste do estado de Santa Catarina, Brasil.

- **Área:** 483 km² **Latitude:** 27° 06' 17" S
- **Altitude:** 630 m **Longitude:** 51° 14' 50" W
- **Clima:** Mesotérmico úmido, sem estação seca, com verões quentes. Temperatura média anual: 17,5 °C. Precipitação pluviométrica anual: 1.900 mm aproximadamente.
- **Relevo:** Constituído de um planalto de superfícies montanhosas e onduladas, de formação basáltica.

O município de Tangará é composto pelos distritos de: Tangará (sede), Marari e Irakitan.

Até 1910, a região que abrange o município de Tangará era conhecida como: “Rio Bonito”.

Os primeiros imigrantes de origem portuguesa chegaram em 1910 com a construção da Estrada de Ferro São Paulo/SP até o Rio Grande do Sul/RS.

Nesta época a região do vale do “Rio Bonito” era habitada por remanescentes indígenas, já muito desestruturados pela ação dos “bugreiros” que atuavam em toda a região Oeste catarinense. Com a devastação dos povos nativos conhecida como: “Operação Terra Limpa” (descrição na unidade posterior), alguns caboclos haviam se instalado na região.

Em 1918, italianos e alemães iniciaram a colonização da então Rio Bonito, que se emancipou em 1949 e passou a se chamar Tangará.

O recém-criado município seria chamado de “Rio Bonito”. E por força da Legislação Federal relativa à duplicidade de topônimos das vilas e cidades brasileiras, passa a chamar-se Tangará, em virtude da existência da Comarca de Rio Bonito, no Estado do Rio de Janeiro, homônimo que tinha prioridade no país.

A troca do nome foi motivo de descontentamento entre a população, uma vez que o pássaro tangará não existe na região. Passou-se a justificar o nome em função da índole alegre e festeira dos habitantes de Rio Bonito, para os quais todos os acontecimentos eram motivos para reuniões dançantes, cantorias e festas. O tangará (ave), também chamado “fandangueiro”, tem o peculiar hábito de em grupos de oito a dez pássaros executar uma bela e curiosa coreografia, sempre acompanhando o canto estridente de um deles, o maestro.



Figure 4. A Estação Ferroviária do município de Tangará.



Figure 5. Na imagem da Estação Ferroviária de Tangará, está a médica veterinária Andréia Cristina Valer, que auxiliou a pesquisa dos estudos de Paleontologia sobre as preguiças gigantes que habitaram o Oeste catarinense.



Figure 6. Imagem atual da ferrovia.



Figure 7. Imagem do Morro Agudo, atualmente utilizado para praticar o voo livre na região.

5. A Caverna de São Miguel

A caverna de São Miguel está localizada no município de Tangará, na divisa com o município de Ibicaré e às margens do rio do Peixe.



Figure 8. A imagem mostra o Rio do Peixe, que serve como divisa dos municípios de Tangará e Ibicaré. Local onde está localizada a Caverna de São Miguel.

Essa caverna apresenta grande variação adaptativa nas estruturas habitacionais devido ao seu tamanho. O interior da caverna corresponde a aproximadamente 200 m² divididos em várias galerias. Devido ao seu tamanho, foram elaboradas algumas hipóteses quanto à sua construção. A mais aceita atualmente é que as preguiças-gigantes tenham feito essa escavação, no Pleistoceno, há aproximadamente 10.000 anos. Trata-se de um abrigo artificial, onde esses povos aproveitaram a escavação que as preguiças-gigantes escavaram, transformando em habitação.

A comprovação de que essa caverna foi adaptada é a presença de uma saída para a fumaça de suas fogueiras localizada no centro da caverna, a uma altura de aproximadamente 30 metros de altura.

A caverna é aclimatada pelas condições climáticas hibernais no rigoroso inverno da região, e no verão ela mantém uma temperatura agradável. A entrada da caverna é pequena, o que possibilitava a proteção do grupo, pois era fácil vigiar e se defender dos grupos rivais e animais.

A caverna de São Miguel é indicada como patrimônio arqueológico da humanidade pelo relatório de impacto ambiental realizado pela THERMOAZUL Usina de Energia LTDA.



Figure 9. Imagem da entrada da caverna.

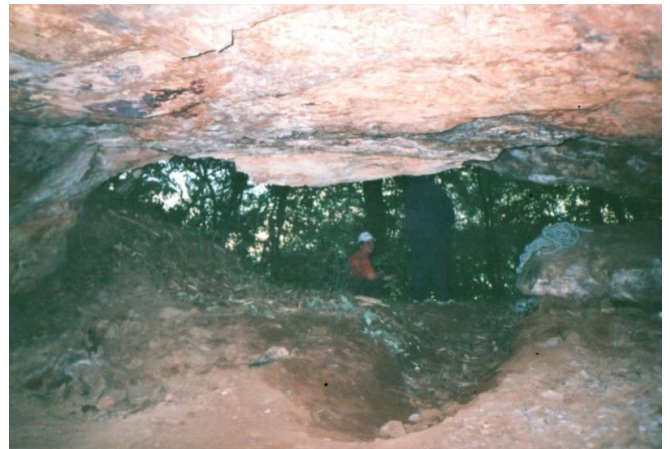


Figure 10. Imagens do interior da Caverna.



Figure 11

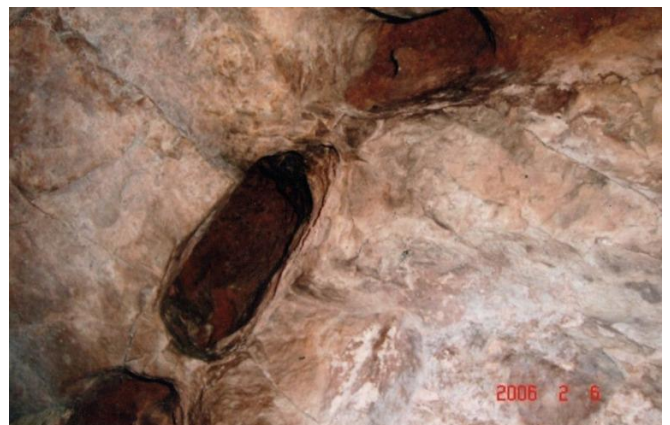


Figure 12



Figure 13

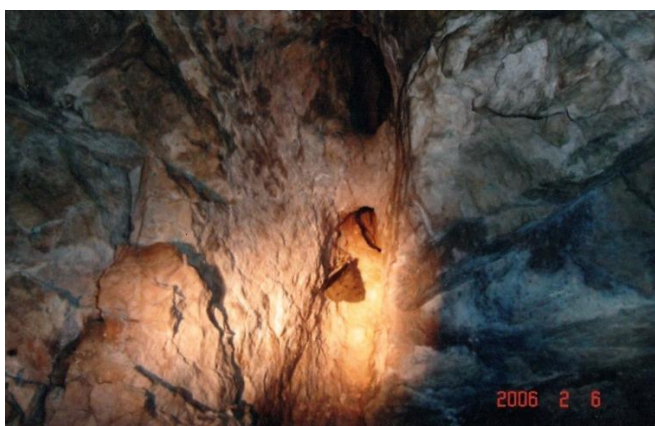


Figure 14

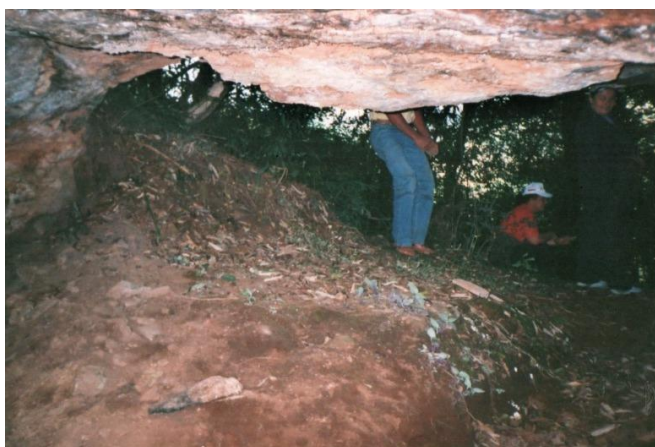


Figure 15

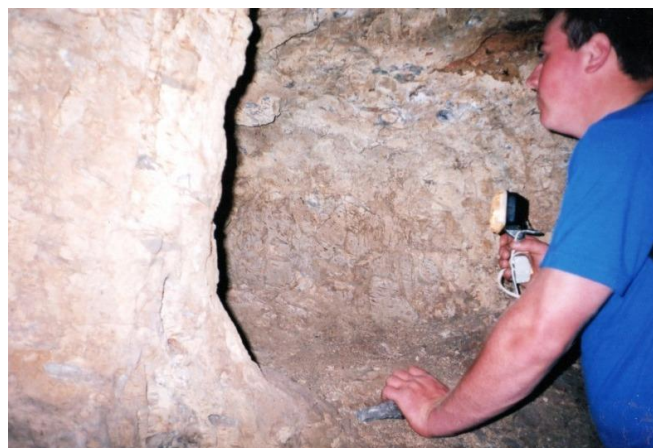


Figure 16

As imagens destacam a possível adaptação dos primeiros povoadores da região, que utilizaram essa caverna como moradia nos períodos do Pleistoceno e Holoceno.

A escavação da Caverna de São Miguel, em Tangará, apresenta características de que foi escavada por preguiças-gigantes.

As modificações faunísticas na América do Sul, a evolução da cobertura vegetal, os fatores geológicos e evolutivos desempenharam papel decisivo.

O isolamento do continente sul-americano até o Terciário favoreceu o desenvolvimento de uma fauna endêmica, como a preguiça-gigante. Mais tarde, o mesmo fenômeno permitiu a sobrevivência até o Pleistoceno final de mamíferos placentários que invadiram a América do Sul pelo Panamá no decorso do Quaternário, os quais a maior parte já tinha desaparecido no Velho Mundo há mais de 500 anos. A presença de grandes animais indefesos e lentos, como as preguiças-gigantes a espécie que habitou no Brasil foi a *Megatherium*, caracteriza esse período. Eram terrestres, chegavam a medir até 6 metros de comprimento e pesar cerca de 5 toneladas. Viviam em manadas e ficavam sobre as patas traseiras para alcançar o topo das árvores.

As preguiças-gigantes eram predominantemente terrestres. Possuíam diversos tamanhos, adaptando-se aos diversos habitats e pressões ecológicas. Eram herbívoros, alimentavam-se de folhas, galhos e frutos.

As preguiças-gigantes se moviam em quatro patas, ficando de pé apenas para alcançar os alimentos. Pesavam até 4 toneladas, mediam 4,5 metros. A tíbia e a fíbula eram fundidas, as pernas eram mais largas para suportar o peso elevado, e a pisada ocorria na lateral dos pés. Unhas compridas impediam que as patas inferiores ficassem retas no chão. O lábio superior era em formato de "U" e pênsil, permitindo a manipulação vegetal. Os dentes estavam em crescimento contínuo, ingerindo até 300 quilos de vegetais por dia.

As preguiças-gigantes foram extintas há cerca de 10.000 a 11.000 anos durante o final da última "Era Glacial". Vestígios fósseis sugerem que os primeiros seres humanos e as preguiças-gigantes sugerem uma possível interação e caça por parte das populações humanas primitivas.

A Caverna de São Miguel, apresenta características de ter sido escavada por preguiças-gigantes, (Paleotocas), que posteriormente, foi adaptada como abrigo de grupos humanos primitivos. Essa caverna, no seu interior apresenta uma adaptação para a saída da fumaça das fogueiras. Não é possível afirmar que os primeiros povoadores do Oeste catarinense tenham convivido com as preguiças

gigantes. Mas que utilizaram e adaptaram as “Paleotocas”, como suas moradias.

6. Caverna do Distrito de Irakitan

O nome do distrito de Irakitan tem origem indígena. Ira- significa mel; Kitã- significa verde; Irakitan = mel verde.

A caverna era um abrigo natural, que foi transformada em um abrigo artificial. Ela apresentava um diferencial. O chão da caverna foi adaptado pelos grupos humanos encontrados em abundância na região. Ele foi trabalhado, formando um piso muito que a transformaram em moradia. O chão da caverna era formado por cristais, que são abundantes na região. Onde esse era o seu grande diferencial. Também observamos que essa caverna possui uma chaminé para a saída da fumaça, construída pelos povos que a habitaram. Era aclimatada, como as demais encontradas em todo o vale do Rio do Peixe. No inverno elas se mantinham aquecidas e no verão eram agradáveis. Essa caverna tem aproximadamente 10 metros de comprimento por 4 metros de largura.

A caverna de Irakitan tinha um diferencial, o chão da caverna era formado por cristais, eram formações geológicas, que esses habitantes no período Pré-Histórico, poliram e formaram o chão da caverna. O que dava um aspecto muito diferenciado, comparando com as demais cavernas da região. Atualmente esse chão está destruído pela ação humana. Caçadores de tesouros, achavam que poderia existir ouro ou algum tesouro embaixo do chão e destruíram grande parte dela.

Atualmente esse chão da caverna foi destruído pela ação humana. Alguns caçadores de tesouros achavam que ali poderia existir ouro ou algum tesouro escondido e destruíram grande parte dessa caverna.



Figure 17. A paisagem natural, onde estão localizadas as cavernas são de uma beleza única.



Figure 18

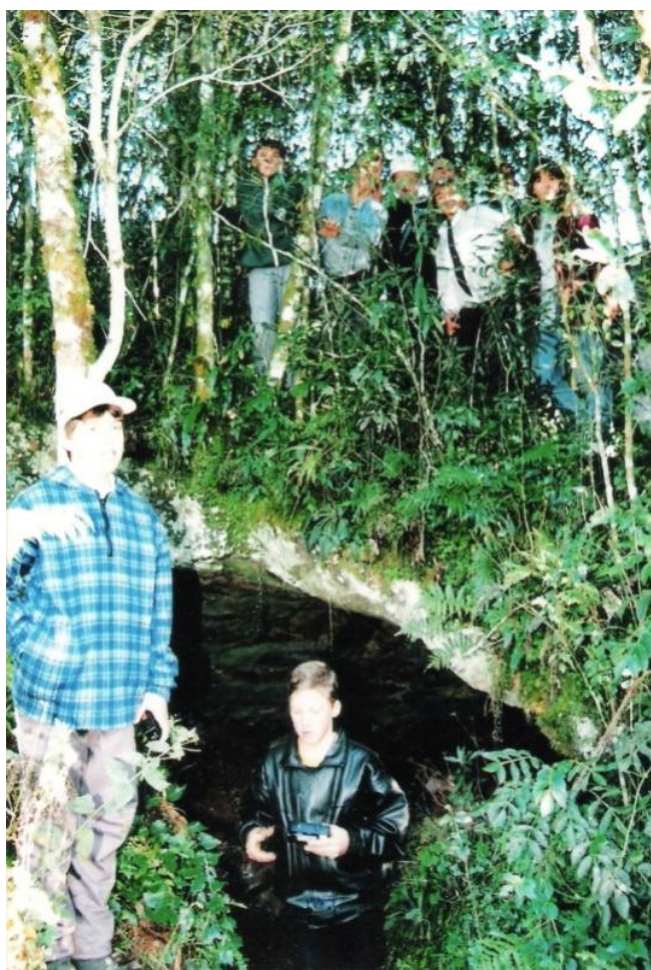


Figure 19



Figure 20. A caverna de Irakitan.



Figure 21

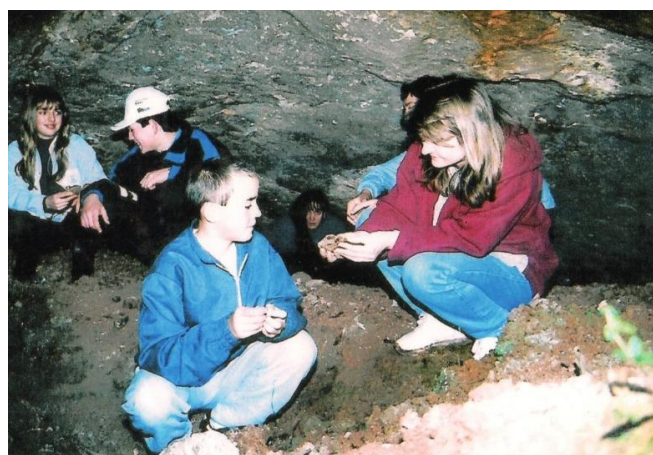


Figure 22. Imagens do interior da caverna



Figure 23. Imagem de fragmento de cristal, que foram utilizados para adaptar o chão da caverna.

7. As casas subterrâneas (furnas) do Oeste de Santa Catarina

Os primeiros povoadores de todo o território brasileiro deixaram suas marcas, mostrando seu modo de vida através de utensílios, instrumentos de caça e moradias.

As primeiras informações sobre as furnas localizadas na Mesor-região Oeste de Santa Catarina contam com alusões etnográficas que ajudam a localizar os povos pré-históricos extintos que construíram essas moradias conhecidas como “casas subterrâneas”.

Na região do Meio Oeste de Santa Catarina, encontramos as furnas, que podem ser classificadas em:

- Abrigos temporários;
- Abrigos permanentes.

Os municípios destacados são Tangará, Videira, Rio das Antas, Campos Novos, Abdon Batista e Anita Garibaldi.

As furnas temporárias e permanentes estão localizadas na Bacia Hidrográfica do rio do Peixe, cujas nascentes ficam no município de Calmon e a foz no município de Marcelino Ramos (RS), na Bacia Hidrográfica do Rio Uruguai.

A Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe fica a uma altitude da foz 387 metros. A área da Bacia 5238 km².

A Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe tem 876 metros de altitude média e as coordenadas geográficas que a delimitam são: uma área territorial de 5.238 Km², um perímetro de 425Km² e abrange uma população de -Latitude S26° 36' 24" e S 27° 29' 19" e longitude W50° 48' 04' e W51° 53' 57'. Ela conta com 385.160 pessoas, somando zona rural (21%) e urbana (79%).

Os valores médios anuais, do período de 1977 a 2007, correspondem a 1.796mm de precipitação na Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe.

A vegetação da região é formada por cobertura florestal características da floresta Estacional Decidua e floresta Ombrófila mista. Devido principalmente, aos desmatamentos para a ocupação agrícola e pecuária, exploração madeireira e abertura para a formação de vilas, em quase todas as áreas em torno da bacia hidrográfica do Rio do Peixe deu lugar a florestas secundárias, como as capoeiras, capoeirões, pastagens, agricultura e reflorestamento exótico. O pinus, é um exemplo desse tipo de reflorestamento, muito utilizado em toda região.

A bacia apresenta morfologia formada por vales e montanhas, com drenagens encaixadas em fraturas geológicas.

As casas subterrâneas são conhecidas localmente como "furnas", "bocas de fogo" ou "buracos de índio".

As furnas encontradas na divisa dos municípios de Videira e Tangará, às margens do Rio Bonito (afluente da margem esquerda do Rio do Peixe), apresentam em sua maioria características de abrigos temporários.

Os homens pré-históricos dependiam das condições geográficas para suas andanças. Os construtores das furnas provavelmente chegaram à região pela bacia hidrográfica do rio Uruguai, adentrando pela bacia do rio do Peixe até as nascentes dos rios, como provavelmente a chegada a nascente do rio bonito. No município de Tangará.

No ano de 1997, uma aluna da escola relatou que na propriedade deles, haviam buracos escavados na margem do rio Bonito. Na divisa dos Municípios de Tangará e Videira. Ela disse que "achava que poderia ser um disco voador que teria pousado ali, só que ele tinha só três bases de apoio e tentado pousar várias vezes. E com essa informação iniciei uma pesquisa e identifiquei as primeiras furnas temporárias na região.

O deslocamento dos homens pré-históricos, seguindo às margens dos rios, ou navegando rio acima, foi pela abundância de caça, pesca e coleta. O rio do peixe apresenta uma grande diversidade de peixes. Os animais também eram encontrados em abundância. E os vegetais, como por exemplo: o pinhão que amadurece no outono e início do inverno, bastante rigoroso na região. Os homens pré-históricos desenvolveram técnicas de conservação do pinhão. Eles derrubavam as pinhas, antes de elas soltarem os pinhões ao solo, colocando-as no rio, onde elas eram preservadas, provavelmente, as pinhas eram amarradas por redes feitas de cipó. Essa técnica ainda é utilizada por coletores na região, para conseguir melhores preços após a safra.

As casas subterrâneas temporárias foram construídas no final do Pleistoceno e no início do Holoceno. Estão localizadas às margens dos rios, como a que está localizada no município de Tangará, às margens do rio Bonito, na comunidade do Passo da Felicidade. Para se abrigarem dos ventos gelados do inverno rigoroso da região. Elas estão quase sempre agrupadas em números múltiplos de três. Não é possível identificar o motivo dessa forma de construção.

São escavações circulares na vertical com uma Essas furnas foram construídas para os grupos humano, que estavam na região, pequena inclinação. De diâmetro variável entre três a quinze metros, com média de dois a três metros de profundidade.



Figure 24



Figure 25



Figure 26. Imagens das Furnas localizadas na margem do Rio Bonito, na comunidade do Passo da Felicidade. Tangará. SC. BR.

As furnas são sempre agrupadas em números múltiplos de três. São escavações circulares na vertical com uma pequena inclinação. De diâmetro entre três a quinze metros, com média de profundidade de dois a dez metros. As furnas temporárias eram construídas bem próximo aos rios, serviam de abrigo dos ventos gelados. Eram moradias temporárias. Foram construídas aproximadamente a quatro mil anos.

As furnas localizadas às margens do rio do Peixe, no município de Rio das Antas, no estado de Santa Catarina. Apresentam características de moradias permanentes. Foram construídas em zonas altas. Podem ser classificados como sítios defensivos.



Figure 27



Figure 28

As furnas localizadas na propriedade rural de Edith Breyer, estão bem preservadas. A proprietária preserva o local e não permite a destruição desse bem do patrimônio da humanidade, para a utilização do local, como lavouras. Como está acontecendo com grande parte dos sítios arqueológicos no Oeste catarinense.

Essas furnas também foram construídas em agrupamentos de múltiplos de três. Porém nas encostas dos morros, mas próximas a fontes de água. Apresentam vestígios que foram habitados por períodos mais longos do que as furnas temporárias. A fuma que apresenta uma estrutura maior, provavelmente foi revestida de argila. Até a poucos anos atrás, essa fuma acumulava as águas da chuva por várias semanas, mostrando que essas furnas tinham algum revestimento. Esse é um indício que essas furnas foram habitadas por períodos bem mais longos, que as furnas temporárias.

Outra característica dessas furnas são as construções de terraços, próximos das furnas, que possam ter servido como um local para

esses grupos realizarem as suas refeições. Também existe a hipótese de que esses terraços faziam parte de construções, com o objetivo de realizar rituais religiosos. Nessa região do alto vale do rio do Peixe, foram encontrados muitos vestígios arqueológicos, que não se identificam como utensílios de caça, pesca e coleta. Nem como utensílios utilizados na prática agrícola primitiva dessas civilizações. São os amuletos.



Figure 29



Figure 30. Imagem do local próximo as Furnas, denominado: Terreiro de Índio. Também conhecido como "Terreiro de Bugre".

Os povos construtores das furnas, eram povos eram seminômades, já apresentando traços de sedentarismo. As cerâmicas encontradas próximas as furnas indicam práticas agrícolas primitivas, a confecção de utensílios, como por exemplo: potes, tigelas, vasos e apitos feitos de argila.

Os povos que habitavam as furnas podem ser denominados, como povos "préceramistas" e "ceramistas". Esses povos continuavam aproveitando a alimentação vegetal, como o pinhão e caçando para obter o complemento de proteínas animais.

Grande parte dos arqueólogos, afirmam que a cerâmica está ligada à fixação das populações que a utilizaram, pois se trata de uma matéria pesada, incômoda de se levar, e que costuma quebrar-se durante o transporte. Mas era muito fácil de ser fabricada. O argumento não pode ser levado em conta, o nomadismo constante. Raramente identificado nos povos nativos da região. A principal vantagem que a cerâmica leva sobre os recipientes de origem vegetal é a possibilidade de se obter vasilhas grandes para conservar grãos e líquidos. Ou sepultar seus mortos. O fato de ir ao fogo é uma vantagem suplementar, mas outros meios permitem ferver água e cozinhar rapidamente alimentos. A utilização de recipientes vegetais,

e de couro, (utilizando pedras quentes, que são jogadas em água neles armazenadas). Isso explica porque a cerâmica nem sempre é muito abundante nos tempos em que a técnica aparece.

As cerâmicas encontradas na região Oeste de Santa Catarina podem ser classificadas como: Tradição Taquara/Itararé. Os achados arqueológicos do sul do Brasil integram-se em dois conjuntos aparentados, definidos pela cerâmica, que seus criadores chamaram tradição Taquara, no estado do Rio Grande do Sul. E a tradição Itararé, no estado do Paraná.

Os sítios deixados pela tradição Taquara/Itararé. Ocuparam essencialmente as regiões município de Tangará, que está localizado a altitude de 641 metros acima do nível do mar. O município de Rio das Antas, que está localizado a altitude de 830 metros acima do nível do mar. E o município de Anita Garibaldi que está localizado a 885 metros acima do nível do mar. A região Oeste catarinense é uma região fria, onde ocorrem geadas no inverno. Essa região forma o Planalto sul brasileiro, formado por arenito, que sofreu a influência de derrames basálticos que o transformaram, nas zonas de contato, em “arenito silicificado”. Os terrenos foram entalhados pelos rios, que correm dentro de estreitas gargantas e apresentam cachoeiras em seu curso superior. O terreno acidentado, alterna descampados com uma mata fechada rica em epífitas e orquídeas. As árvores são dominadas pela alta silhueta em candelabro das araucárias (*Araucária angustifolia*) - conhecido como pinheiro. Tornando a região rica em alimentos vegetais silvestres (pinhão, palmito).

Nesse ambiente natural desenvolveu-se um sistema original de moradia: as chamadas casas subterrâneas, ou furnas.

A tradição Taquara/Itararé caracteriza-se pela presença de vasilhas em cerâmica simples de pequenas dimensões, que apresentam decoração plástica. A cerâmica está associada a depressões artificiais, denominadas casas (semi) subterrâneas, ou “semi- enterradas.

As furnas localizadas no município de Rio das Antas, no estado de Santa Catarina. É possível identificar a presença de um cordão de terra periférico, mais espesso na parte mais baixa da encosta do que a montante da “furna”, que foi levantado com o material retirado durante a escavação.

Essas “furnas”, em períodos de chuvas transformam-se em piscinas. O que reforça a hipótese que essas construções, precisavam uma cobertura em bom estado, e que variavam em forma e composição. Há indicação de um poste central, com negativo da parte enterrada, circundado por blocos de pedra que o calçavam.

As fogueiras, eram laterais utilizavam nós de pinheiro, um combustível de altíssimo poder calorífero.

A maioria das atividades eram realizadas fora das furnas. Provavelmente, todas as atividades desses grupos humanos, se desenvolvesse nos taludes externos, como a preparação dos alimentos. Não existe pisos internos das “furnas”. A aproximadamente, 10 metros, tem um terreno plano, no que poderia ter sido uma cozinha externa, talvez coberta.

Essas “furnas” podem ser classificadas como as “pequenas” casas. Apresentam a sua construção, disposta na forma de múltiplos de três. Identificadas pelo menos, nove casas, também deixa implícita a hipótese de que essas “pequenas” casas constituíram agrupamentos menores e seriam mais antigas que as “grandes” casas. Essas casas já foram classificadas como armadilhas para pegar antas. Ou depressões, resultantes da queda de grandes árvores, cujas raízes costumam deixar buracos impressionantes. Essas “furnas” vêm acompanhadas com dois aterros de meio metro e aproximadamente vinte metros de diâmetro. Próximo de um desses aterros foram encontrados fragmentos de cerâmica.

Outras estruturas associadas as furnas do município de Rio das Antas são as “áreas entaipadas”, também chamadas de “terreiros

de dança dos bugres”. Bugres é a palavra pela qual os brasileiros meridionais chamavam os índios, por serem esses não cristãos. (Originalmente, a palavra bugre aplicou-se, no século XII, aos hereges cátaros, cuja doutrina se espalhou pela Europa a partir da Bulgária- de onde esse nome).



Figure 31. Terreiro da dança dos bugres.

Essas estruturas de terra tem a forma quadrangular. São pequenos aterros de um metro de altura, no município de Rio das Antas, próximo às furnas foram identificadas duas dessas estruturas. Numa dessas estruturas, foram encontradas cerâmicas próximo do local. Sugerindo que era utilizado para a preparação de alimentos para esse grupo.

O segundo aterro identificado nunca foi utilizado como área de plantio, portanto, não é possível identificar qualquer cerâmica no local. O que o torna um local de futuros estudos sobre os povos que habitaram o vale do Rio do Peixe. Os proprietários da terra onde estão localizadas as furnas sabem da importância da preservação desses locais.

Nos sítios encontrados na região Oeste de Santa Catarina, o material cerâmico é agrupado e não esparso pelos sítios, o que vem reforçar a ideia de que os moradores das habitações subterrâneas, procuravam manter o chão limpo de fragmentos dentro das furnas.

As áreas entaipadas, são bem visíveis no município de Rio das Antas, Oeste de Santa Catarina. Na propriedade do senhor Ivo Dietrich Breyer.



Figure 32



Figure 33. As áreas entaipadas apresentam uma altura de 1 metro e 20 centímetros, onde não sofreram a ação humana na atualidade. A largura de 40 centímetros representa uma construção bastante sólida, que resistiu por muitos milênios.

Os primeiros imigrantes europeus, que chegaram a região utilizaram essas construções para a criação de porcos. Também para demarcar propriedades. Alguns afirmavam que eles foram os construtores dessas “taipas”, algo impensável, pois estes não teriam razão e utilidade nesse período histórico.

Na propriedade do senhor Ivo Breyer, próximo as áreas entaipadas, foi localizado um cemitério (túmulo) demarcado com pedras da mesma procedência da construção das taipas. O proprietário, ciente da importância arqueológica, preserva o local intacto. Não utiliza essas áreas para plantações ou construções agrícolas.

8. Materiais líticos.

Os artefatos líticos encontrados em toda a Mesorregião Oeste catarinense, como machados, mão- de- pilão, flechas e amuletos, não é possível associar aos povos construtores das furnas.



Figure 34. N° do tombo: MLP: 01. Tipo de material: Lítico. Largura: 7cm. Comprimento: 23cm. Espessura: 61cm. Peso: 1.402kg.

Trata-se de um machado lítico polido, confeccionado em rocha granítica, a partir de um processo de polimento que envolve o uso de abrasivos para alisar e dar acabamento à superfície da pedra. O artefato apresenta uma quebra em sua extremidade.

Eu acredito que essa machadinha pertencia a um povo nômade, pelo fato de que o granito não tem na região. A peça foi confeccionada provavelmente em outra região. Ela é uma peça única e muito bonita.

O material foi encontrado na comunidade de Passo da Felicidade, próximo à igreja da localidade, no município de Tangará/SC.

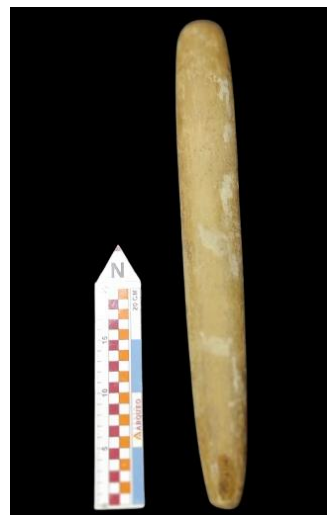


Figure 35. Número do tombo: MLP: 02. Material lítico. Largura: 6,5cm. Comprimento: 46,5cm. Espessura: 5,5cm. Peso: 3,203g.

O artefato é uma mão de pilão de tamanho expressivo, confeccionado em rocha basáltica e polida, com marcas de arado em sua extremidade superior. Essa mão de pilão era utilizada para socar grãos e foi confeccionada na região, esse tipo de material é encontrado em grandes quantidades na Mesorregião Oeste de Santa Catarina.

Impressiona pelo seu tamanho e mostra a grande habilidade desses povos. Este material foi doado por um agrônomo que trabalhava em uma indústria madeireira, no município de Tangará/SC.



Figure 36. N° do tombo: 06. Material lítico. Largura: 5,8cm. Comprimento: 33cm. Espessura: 5,8cm. Peso: 2,201g.

O artefato é uma mão de pilão polida, confeccionada em rocha ígnea em formato cilíndrico, com marcas de arado na superfície da

peça. É provável que o artefato fosse maior, considerando que a sua extremidade inicial está quebrada.



Figure 37. N° do tomboMLP:07. Material lítico. Largura:6,5cm. Comprimento: 15,2cm. Espessura: 4,1cm. Peso: 0, 673kg.

O artefato é um machado polido confeccionado em rocha ígnea e possui na sua superfície marcas de arado. Esta peça foi doada à escola por um aluno há cerca de 18 anos. De acordo com relatos, o objeto foi encontrado em uma área de cultivo durante atividades agrícolas. É uma machadinha utilizada na prática agrícola e caça. Aqui na região são conhecidas como: Pedras de raio. O que é um mito.



Figure 38. Comprimento:8,5cm. Espessura:2,0cm. Peso: 0,159kg.

Este artefato consiste em um pequeno machadinho, com marcas de arado na superfície das suas extremidades. Esta peça arqueológica foi doada à escola de Passo da Felicidade por alunos da região há mais de duas décadas.

Essa é uma machadinha bem comum. Provavelmente era utilizada em diversas atividades do dia a dia.



Figure 39. N° do tombo: MLP=09. Material lítico. Largura:3,9cm. Comprimento:6,3cm. Espessura: 2,9cm. Peso: 0,130kg.

Este artefato consiste em uma machadinha polida de pequeno tamanho. Esta peça foi doada à escola por alunos há mais de 25 anos. A localização exata do achado é desconhecida, mas os relatos indicam que foi encontrada em área de cultivo. É uma machadinha pequena, utilizada para cortar e socar grãos e raízes.



Figure 40. N° do tombo: MLP:10. Material lítico. Largura: 5cm. Comprimento:9cm. Peso: 2,6kg.

O artefato consiste em um pequeno machadinho polido com marcas de uso na ponta (quebra) e marcas de arado na extremidade inferior. Esta peça arqueológica foi doada à escola de Passo da Felicidade por alunos da região há cerca de duas décadas.

A origem exata do artefato é desconhecida, mas acredita-se que tenha sido encontrada em uma área de cultivo local.



Figure 41. Material lítico. N° do tombo: MLP 11. Material lítico. Largura: 4,2cm. Comprimento: 8,7cm. Espessura: 3,2cm. Peso: 0,210kg.

Este artefato é um machado polido de pequeno porte com marcas de uso na sua extremidade (ponta-quebras). Esta peça foi doada à escola há mais de duas décadas. A origem precisa do artefato é desconhecida, mas acredita-se que tenha sido encontrada em uma área de cultivo da região de Passo da Felicidade.



Figure 42. Material lítico. N° do Tombo: MLP: 12. Largura: 4,5cm. Comprimento: 7,4cm. Espessura: 4,2cm. Peso: 503g.

Esta peça é uma Mão de Pilão de médio tamanho em formato cônico com marcas de arado em seu corpo. Esta peça foi doada à escola de Passo da Felicidade há cerca de duas décadas. A origem precisa do artefato é desconhecida, mas acredita-se que tenha sido encontrada em uma área de cultivo local.

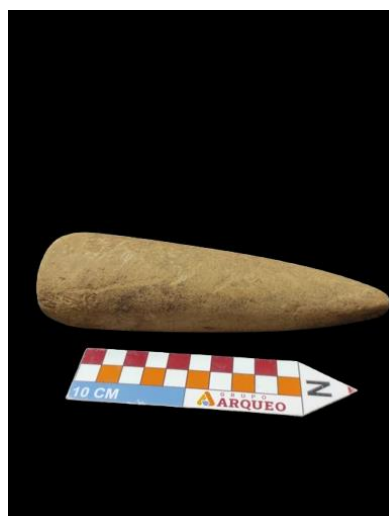


Figure 43. Material lítico. N° do tombo: MLP: 13. Largura: 5cm. Comprimento: 18cm. Espessura: 4cm. Peso: 585g.

Este artefato é uma mão de pilão de tamanho médio em formato cônico, confeccionado em rocha polida ígnea com algumas marcas de arado na sua superfície. Esta peça foi doada à escola por alunos há cerca de duas décadas. A origem precisa do artefato é desconhecida, mas acredita-se que tenha sido encontrada em uma área de cultivo local.



Figure 44. Material lítico. N° do tombo: MLP=14. Largura: 4,8cm. Comprimento: 15cm. Espessura: 3,1cm. Peso: 451g.

O artefato é um machadinho polido confeccionado a partir de rocha ígnea, com pequenas quebras em sua ponta (marcas de uso). Existem marcas de arado em seu corpo na extremidade próxima a base, além da marca de fita adesiva no corpo do mesmo. Esta peça foi doada à escola por alunos há cerca de 18 anos. A origem precisa do artefato é desconhecida.



Figure 45. MO artefato é um material lítico, de formato esférico, coloração marrom clara e possui 5 furos na superfície. A peça pode ter sido utilizada como boleadeira, para fins Imagem nº 12: Material lítico. Nº do tombo: 17. Largura:15cm. Peso: 124g.

Era um utensílio de caça, ou instrumento de impacto por comunidades ancestrais. Esta peça foi doada à escola de Passo da Felicidade há cerca de duas décadas. A origem precisa do artefato é desconhecida, mas acredita-se que tenha sido encontrada em uma área de cultivo. Essa pedra sempre me intrigou pela perfeição do formato esférico. Parece ter sido usada para algo muito específico, talvez em caçadas ou rituais, quem sabe até para diversão. Imagino as mãos que a moldaram e o cuidado que tiveram em sua criação. Além disso, os furos na pedra são incríveis. É uma peça muito importante na arqueologia da nossa região.



Figure 46. Material lítico. Nº do tombo: MLP: 13. Largura: 5cm. Comprimento: 18cm. Espessura: 4cm. Peso: 585g.

A peça é um artefato lítico alongado, com extremidades afiladas e superfície ligeiramente irregular. Apresenta formato cilíndrico e alongado, possivelmente resultado de técnicas de lascamento e desgaste manual. Sua coloração é marrom claro, com sinais de desgaste natural ao longo de sua extensão. Pode ter servido como um

pilão, instrumento de moagem ou ferramenta utilizada em atividades cotidianas. Esta peça foi doada à escola de Passo da Felicidade por alunos da região há mais de 20 anos. A origem exata do artefato é desconhecida, mas acredita-se que tenha sido encontrada em uma área de cultivo local.

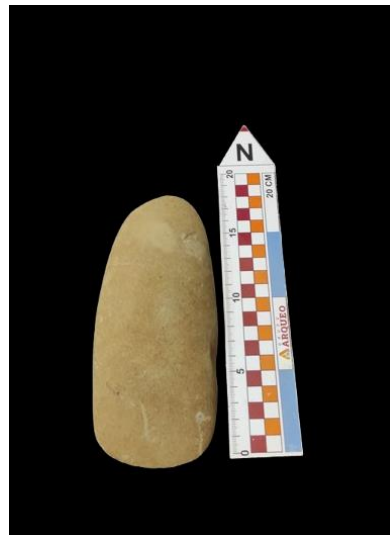


Figure 47. Material lítico. Nº do tombo: MLP: 19. Largura: 8cm. Comprimento: 18,5cm. Espessura: 40 cm. Peso: 1,073kg.

O artefato é um material lítico, com formato ovalado e superfície lisa e arredondada. A base é levemente achatada, sugerindo que a peça pode ter sido usada como instrumento de polimento, moagem ou em atividades cotidianas. Apresenta coloração marrom clara e sinais de desgaste, indicando possível uso prolongado. Esta peça foi doada à escola por alunos há cerca de duas décadas. A origem precisa do artefato é desconhecida.



Figure 48. Material lítico. Nº do tombo: MLP=20. Largura: 10cm. Comprimento: 53,5cm. Espessura: 100 cm. Peso: 9,905kg.

Artefato lítico alongado, com formato cilíndrico e superfície desgastada. A peça apresenta fraturas visíveis em dois pontos, sem que se saiba ao certo o que motivou tais quebras. Sua coloração varia entre marrom claro e tons esbranquiçados, e as marcas de lascamento

indicam provável função como pilão ou ferramenta de impacto em atividades cotidianas. Esta peça foi doada à escola por alunos há cerca de três décadas. A origem precisa do artefato é desconhecida. Essa peça sempre chamou minha atenção pelo tamanho e peso. Quando cheguei na escola essa peça não estava quebrada em três fragmentos, na reforma realizada a dois anos, atrás ocorreu essa fragmentação.



Figure 49. Material lítico. N° do tombo: MLL9 (Material Lítico Lascado) 01. Largura: 7,5cm. Comprimento: 14cm. Espessura: 2,6 cm. Peso: 0,411kg.

Artefato de coloração marrom-avermelhada e formato irregular, com contornos levemente assimétricos. Apresenta superfície rugosa e marcas que sugerem lascamento intencional. Possivelmente era um machado polido que foi reutilizado para lascamento. Esta peça foi doada à escola por Cledinei Perazzoli. Segundo seu relato, o artefato foi encontrado durante atividades agrícolas em uma lavoura da região de Irakitan, no município de Tangará/SC.



Figure 50. Material lítico. N° do tombo: 02. Largura: 2,2cm. Comprimento: 6cm. Espessura: 3,60 cm. Peso: 7g.

O artefato consiste em uma ponta de flecha ou projétil bifacial com marcas de retoque. A superfície é bem trabalhada com bordas afiadas e formato simétrico, e possui um alto nível de precisão no trabalho de lascamento. Sugerindo seu uso como instrumento de caça ou arma. A peça tem coloração bege-amarelada. Esta peça foi doada à escola de Passo da Felicidade por seu ex-aluno, Gleidson Fritche, há mais de duas décadas. Conforme relato do doador, o objeto foi encontrado na comunidade de Floresta Caçador, no município de Tangará/SC.



Figure 51. Material lítico. N° do tombo: MLL=03. Largura: 1,7cm. Comprimento: 5cm. Espessura: 4,50 cm.

O artefato consiste em uma ponta de flecha ou projétil bifacial com marcas de retoque. Apresenta formato alongado com base recuada e extremidade pontiaguda, confeccionada por lascamento em material de coloração avermelhada. Sua simetria e precisão no acabamento indicam uma peça funcional utilizada em atividades de caça ou como arma. Esta peça foi doada à escola de Passo da Felicidade por seu ex-aluno, Rodrigo de Oliveira, há mais de duas décadas. Conforme relato do doador, o objeto foi encontrado durante atividades agrícolas em uma lavoura da região.



Figure 52. Material lítico. N° do tombo: MLL=04. Largura: 1cm. Comprimento: 5 cm. Espessura: 30 cm. Peso: 3 g.

O artefato consiste em uma ponta de flecha ou projétil produzida em quartzo leitoso com marcas de retoque. Apresenta formato alongado e pontiagudo, com entalhes laterais próximos à base. Possui uma coloração meio amarelada com nuances embranquecidas. As bordas são bem afiadas o que sugere seu uso como ferramenta perfurante. Também possui excelente simetria corroborando para a grande habilidade técnica na confecção. Está peça foi doada por Rodrigo de Oliveira. Segundo seu relato, o artefato foi encontrado durante atividades agrícolas em uma lavoura da região de Irakitan, no município de Tangará/SC. Essa flecha era utilizada na caça, onde era alvejada a veia jugular da caça. Depois da presa ser alvejada, o caçador seguia o rasto de sangue e tinha a caça e sua flecha, para utilizar posteriormente. Essa flecha é uma peça muito rara da nossa região.

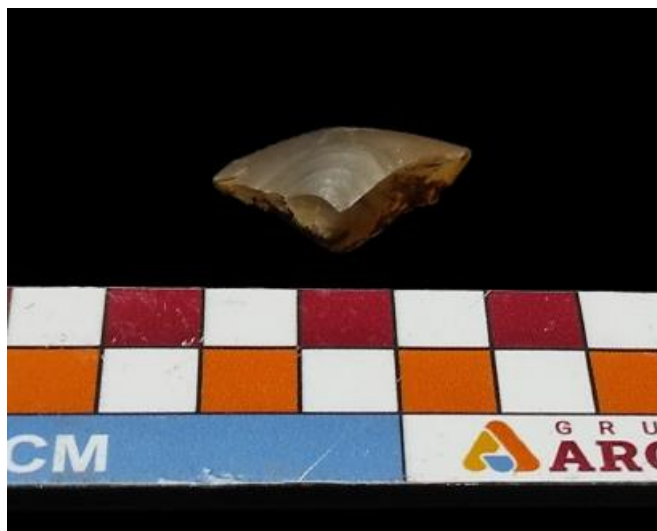


Figure 53. Material lítico: N° do tombo: 05. Largura: 1,9cm. Comprimento: 1cm. Espessura: 30 cm. Peso 5 g.

O artefato é um fragmento lítico, possivelmente originado de lascamento. Apresenta formato curvo com bordas afiadas e superfície lisa em algumas áreas, sugerindo possível uso como raspador ou lâmina. A coloração é translúcida com tonalidade marrom acinzentada, típica de materiais como quartzo ou sílex, reforçando sua funcionalidade e utilidade. Não foi possível determinar o histórico e localização deste bem arqueológico.



Figure 54. Material lítico lascado. Comprimento: 7cm. Largura: 4cm. Espessura: 0,50cm. Peso: 28g.

Essa flecha foi encontrada na comunidade de Marari em outubro de 2024, pelos meus alunos Jéssica Walter da Rosa e Jean Walter da Rosa, no município de Tangará, na Mesorregião Oeste de Santa Catarina. Esse artefato a família preserva em sua propriedade com o objetivo de preservar e para futuros estudos arqueológicos na comunidade.



Figure 55. Material lítico. Comprimento: 3cm. Largura: 2cm. Espessura: 2 cm. Peso: 8g.

O artefato lítico apresenta características de um peso de rede. Pode ser também um amolador.



Figure 56. a autora. Esse machado, eu (Vera Lúcia Breyer) encontrei na propriedade de Werner Breyer. No município de Rio das Antas. SC. BR. Material Lítico Lascado. (M.L.L.). Comprimento: 23 cm. Largura: 12 cm. Espessura: 3,50 cm. 1.237 kg. Esse artefato guardo com os demais artefatos arqueológicos que sou detentora.



Figure 57. a autora. Esse areteto arqueológico é uma “mão de pilão”. Material lítico polido (M.L.P.) Comprimento: 25 cm. Largura: 15 cm. Espessura: 12 cm. Peso: 5.100 kg. Esse artefato tinha um tamanho bem maior. Era utilizado para triturar grãos e raízes.

9. Amuletos

Os artefatos arqueológicos encontrados no Oeste de Santa Catarina, Brasil. Não são apenas utensílios, ferramentas de caça e pesca. São artefatos arqueológicos de diversos formatos, como: animais mamíferos, peixes, répteis e batráquios.

A Região Oeste de Santa Catarina, principalmente no vale do Rio do Peixe. Também conhecido como “O Vale do Contestado”. Onde ocorreu um grande conflito conhecido como:

Guerra do Contestado. (1912-1916).

Desde o fim do século XIX, Paraná e Santa Catarina disputavam na justiça a posse de um território de 48 mil km². O Paraná reclamava uma divisão territorial provisória do tempo do Império, enquanto Santa Catarina argumentava que havia colonizado as terras em questão.

O conflito se agravou com a concessão de terras pelo governo brasileiro a uma empresa dos Estados Unidos, a BRAZIL RAILWAY Company, incumbida de construir a estrada de ferro entre as cidades de Itararé, em São Paulo, e Santa Maria, no Rio Grande do Sul. Como contrapartida, a empresa poderia explorar uma faixa de 30 km ao longo da ferrovia (15 km de cada lado). As famílias que viviam nessas terras foram expulsas e se revoltaram.

Nesse contexto surgiram muitos líderes espirituais, como o monge José Maria, tornando o movimento com fundamentos messiânicos. Que foi morto em 1912, fato que reforçou ainda mais a disposição para a luta de seus seguidores.

No início de 1900, até 1912, viviam muitos povos remanescentes indígenas em todo o Oeste catarinense. Os povos remanescentes dos povos nativos cultuavam e cultuam até a atualidade a crença: “Do animal guia”.

Um dos exemplos é do monge João Maria:

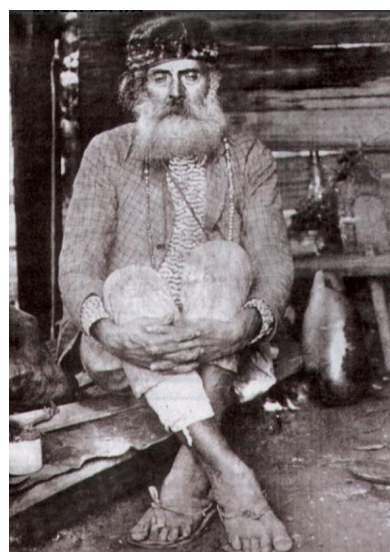


Figure 58

O monge João Maria era um andarilho que surgiu na região Oeste catarinense, vindo pela estrada de ferro do estado do Rio Grande do Sul. Era e ainda é considerado santo por descendentes dos caboclos da região. O monge segundo, seus devotos tinham o seu animal guia, a “jagatirica”. O seu gorro era confeccionado com a pele desse animal. Alguns relatos contam que a noite ele se transformava numa jagatirica e vagava por toda a floresta dos pinhais catarinense. O monge João Maria até a atualidade é considerado um “Santo” e muitos ainda são devotos ao monge. As histórias sobre os “animais-guias” ainda se fazem muito presentes em nossas comunidades. O messianismo, ainda está muito presente em nossas comunidades. Onde ainda rezamos para o “Monge João Maria”.

Mas os amuletos, não estão associados nem ao período da colonização do Oeste catarinense. Também não podemos atribuir esses objetos aos remanescentes indígenas que ocupavam a região. Quando os colonizadores europeus chegaram a região Oeste catarinense.

Uma das hipóteses é que esses amuletos sejam objetos confeccionados com fins ritualísticos. Pelos primeiros povoadores, os habitantes das cavernas e das casas subterrâneas.



Figure 59

O zoolito apresenta características da cabeça de um animal. A finalidade do Imagem n°1) Material lítico. Comprimento: 7cm.: 5cm. Espessura: 2cm. Peso: artefato, provavelmente era de rituais religiosos. 141g.



Figure 60. Material lítico. Comprimento: 9cm. Largura: 4cm. Espessura: 2cm. Peso:114g.

O artefato apresenta o olho do animal esculpido em destaque. Provavelmente um artefato utilizado como amuleto. Em rituais religiosos.



Figure 61. Material lítico. Comprimento: 5cm. Largura:3cm. Espessura: 1cm. Peso: 36g.

O artefato arqueológico aparenta ser uma escultura com o formato de um peixe. Provavelmente utilizado como amuleto. Em rituais religiosos.



Figure 62. Material lítico. Comprimento: 9cm. Largura: 3,5cm. Espessura:1,5cm. Peso: 93g.

O artefato lítico foi confeccionado em forma de batráquio. Provavelmente utilizado como amuleto, nos rituais religiosos.



Figure 63. Material lítico. Comprimento: 5cm. Largura: 3cm. Espessura: 2cm. Peso: 64g.

O artefato lítico, apresenta, uma pintura, com traços bem definidos em tons de vermelho e branco. Provavelmente era um objeto utilizado com fins ritualísticos.



Figure 64. Material lítico. Comprimento: 5cm. Largura: 3cm. Espessura: 2cm. Peso: 64g.

O artefato lítico, apresenta, uma pintura, com traços bem definidos em tons de vermelho e branco. Provavelmente era um objeto utilizado com fins ritualísticos.



Figure 65. Material lítico. Comprimento: 5cm. Largura: 3cm. Espessura: 1,6cm. Peso: 50g.

O artefato lítico é um amuleto. Provavelmente utilizado em rituais religiosos.

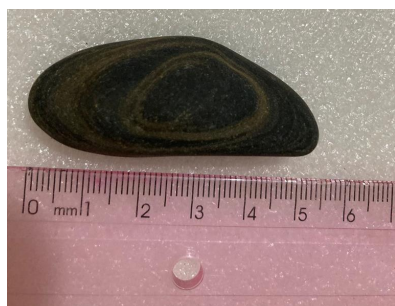


Figure 66. Material lítico. Comprimento: 5cm. Largura: 2cm. Espessura: 1cm. Peso: 20g.

O artefato lítico foi esculpido em forma de batráquio. Provavelmente utilizado como amuleto. Em rituais religiosos.



Figure 67. Material lítico. Comprimento: 5cm. Largura: 2cm. Espessura: 1cm. Peso: 20g.

O artefato lítico foi esculpido em forma de batráquio. Provavelmente utilizado como amuleto. Em rituais religiosos.



Figure 68. Material lítico. Comprimento: 8cm. Largura: 2cm. Espessura: 1,4cm. Peso: 63g.

O artefato lítico é um virote. Utilizado para caça de aves. O artefato deixa dúvidas quanto a funcionalidade. O artefato, também pode ser um artefato de adorno, ou um amuleto, utilizado em rituais religiosos



Figure 69. a autora. O artefato é um amuleto. Comprimento: 20 cm. Largura: 6 cm. Espessura: 5 cm. Peso: 1.013 kg.

O artefato provavelmente era utilizado em rituais religiosos.

10. Cerâmicas

As cerâmicas encontradas na Mesorregião Oeste de Santa Catarina associam-se diretamente às casas subterrâneas. Podem ser classificadas em:

- Cerâmicas lisas;
- Cerâmicas decoradas;
- Cerâmicas pintadas.

Nos locais onde foram encontradas existem vestígios das casas subterrâneas, onde é possível haver uma relação de que os habitantes das furnas também sejam povos que produziram e utilizaram as cerâmicas.



Figure 70. Número do tombo M.C(Material Cerâmico) =01. Largura:53mm. Comprimento:7,7cm. Espessura:18mm. Peso:6,4 g.

O artefato é um fragmento cerâmico de coloração alaranjada, de textura áspera e pequenas inclusões minerais em sua superfície. Aparentemente, não há evidências de decoração ou pintura, indicando que poderia ser parte de um utensílio simples, como um pote.

Essa cerâmica foi uma doação de Ronaldo Castanha, em 2024, ele encontrou esse fragmento na área rural na comunidade de Irakitan, no município de Tangará. SC.



Figure 71. Número do tombo M.C:06. Largura:47mm. Comprimento:7,3cm. Espessura: 10mm. Peso:6,4g.

O artefato é um fragmento de cerâmica com bordas irregulares, coloração marrom e textura lisa em um dos lados. Aparentemente, não há evidências de decoração ou pintura, indicando que poderia ser parte de um utensílio simples, como um pote.

Este artefato foi doado para o projeto: Peças que contam, não tem data definida quando ele foi encontrado.



Figure 72. N° do tombo: M.C 02. Largura 54mm. Comprimento:7,7cm. Espessura: 6mm. Peso: 19 g.

A peça é um fragmento de cerâmica com bordas irregulares contendo um orifício de suspensão, possivelmente produzido para fixação ou encaixe. A superfície externa apresenta coloração variada, indo de tons alaranjados a marrons escuros, com textura levemente áspera. O orifício sugere que o fragmento pode ser uma borda de um objeto funcional, como um recipiente perfurado ou elemento decorativo.

Essa peça é curiosa por conta do orifício. Acredito que o orifício era utilizado para passar um fio de cipó que servia como um cabo. O que facilitava o transporte do recipiente.

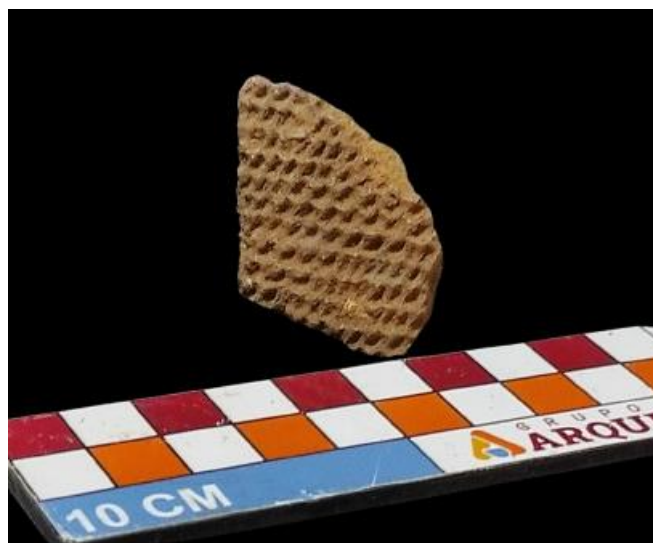


Figure 73. N° do Tombo: M.C 03. Largura:32mm. Comprimento:3,5cm. Espessura: 8mm. Peso: 1° g.

O artefato é um fragmento de cerâmica com superfície decorada, possivelmente produzido por técnicas de impressão, como a “ponteadada”, a partir da utilização de ferramentas com ponta. A peça tem coloração marrom clara e bordas irregulares, indicando ser parte da parede de um objeto maior, como um pote ou vaso cerimonial. A textura decorativa sugere preocupação estética, além de funcionalidade.

Esse pedaço de cerâmica é muito lindo em função dos detalhes em alto relevo. Imagino que tenha sido parte de um objeto especial, usado em momentos importantes. Acredito que a decoração tenha sido feita com a casca de tatu, demonstrando técnicas artísticas na decoração do artefato.



Figure 74. N° do Tombo: M.C. 04. Largura:40mm. Comprimento: 5,8cm. Espessura:10mm. Peso: 21g.

O artefato é um fragmento cerâmico de formato irregular, com uma superfície decorada por linhas paralelas entalhadas, que também pode ser classificada como inciso inter cruzado. As linhas decorativas indicam um propósito estético ou cultural, possivelmente como parte de um vaso ou recipiente usado em rituais ou no cotidiano.



Figure 75. N° do tombo: M.C:08. Largura:43mm. Comprimento:2,9cm. Espessura:07mm. Peso:15g.

A peça é um fragmento de cerâmica com bordas irregulares e textura decorativa em relevo. A superfície é composta por pequenas marcas uniformes, podendo ser classificada como “ponteadado arrastado”, possivelmente criado por impressão com ferramentas ou elementos naturais. Sugere-se que a peça seja parte de um recipiente ou utensílio decorativo utilizado no cotidiano.

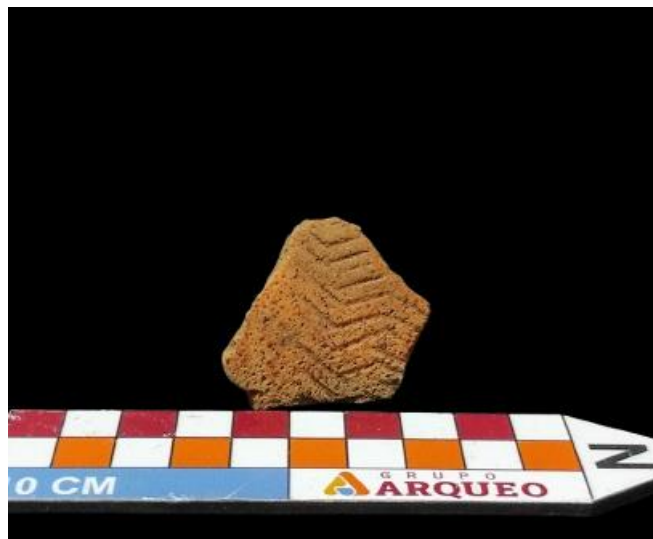


Figure 76. N° do tombo: M.C:09. Largura 04 cm. Comprimento:3,5cm. Espessura: 5mm. Peso: 13g.

A peça é um fragmento de cerâmica com bordas irregulares, decorado com um padrão de linhas diagonais e paralelas em relevo, simulando um desenho no formato zigzag. Possui coloração marrom avermelhada e a textura é levemente áspera. A decoração aponta preocupação estética e técnica no processo de confecção.



Figure 77. Espessura:08mm. Peso:14g.

A peça é um fragmento de cerâmica com bordas irregulares e superfície decorada por linhas inter cruzadas. A coloração é marrom homogênea, há marcas de fuligem na superfície interna e sugere-se que o objeto fazia parte de um recipiente ou utensílio, como um vaso ou panela. As marcas lineares podem ter função decorativa.



Figure 78. N° do tombo: M.C=11. Largura:04 cm. Comprimento 5,4cm. Espessura: 0,8cm. Peso: 14g.

A peça é um fragmento de cerâmica com bordas irregulares e uma superfície decorada por linhas inter cruzadas. A coloração marrom clara, combinada com a textura porosa, sugere que o artefato fazia parte de um recipiente maior, como um vaso ou panela.

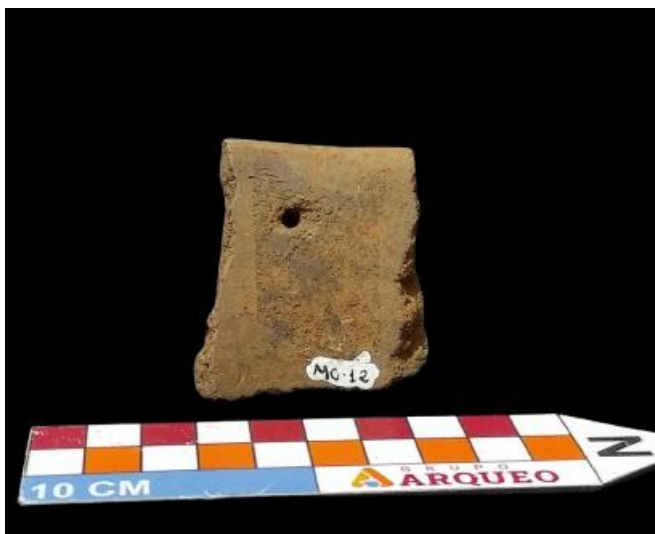


Figure 79. N° do tombo: M.C 12. Largura 05cm. Comprimento: 5,6 cm. Espessura: 0,8 cm. Peso:15 g.

A peça é um fragmento de cerâmica com bordas irregulares. Possui um orifício próximo da borda mais regular, o que indica ter sido produzida intencionalmente para fins de fixação ou encaixe. A superfície apresenta coloração marrom com textura áspera. A peça é parte de um utensílio ou recipiente.



Figure 80. N° do tombo: M.C. 13. Largura: 3,5cm. Comprimento: 3,2 cm. Peso:09g.

A peça é um fragmento de borda cerâmica com formato irregular e um orifício centralizado. A superfície apresenta coloração marrom escura com textura áspera. O furo relativamente centralizado sugere uma possível funcionalidade como parte de um utensílio, suporte ou objeto de fixação. Há vestígios de marcas de uso de fuligem próximo a borda, na superfície externa.

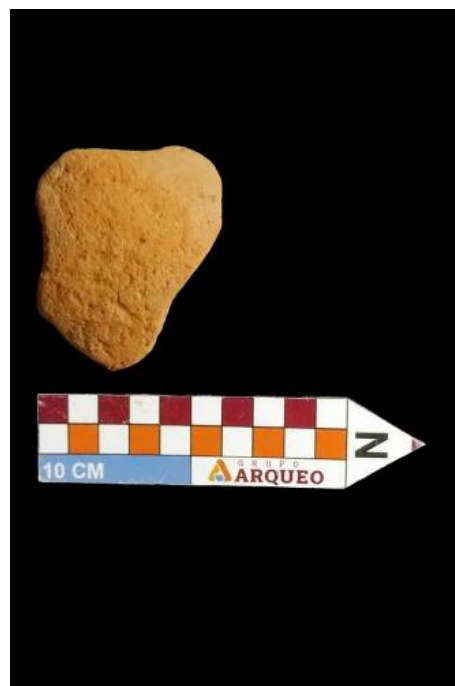


Figure 81. N° do tombo: M.C=14. Largura:6 cm. Comprimento:7,7 cm. Espessura:1,1 cm. Peso: 18g.

A peça é um fragmento de parede cerâmico com formato irregular e textura superficial áspera. A coloração é marrom-clara e não há presença de elementos decorativos, o que sugere que era parte de um recipiente ou objeto utilizado no cotidiano para fins mais práticos.

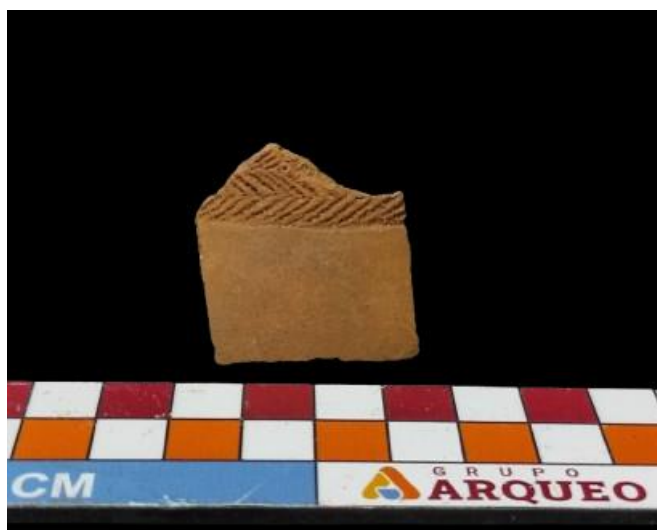


Figure 82. N° do tombo: M.C. 15. Largura: 3,2cm. Comprimento: 3,3cm. Espessura:0,5cm. Peso: 9g.

A peça é um fragmento de parede de cerâmica com bordas retas e parte superior decorada. A superfície superior possui linhas paralelas, enquanto a porção inferior é lisa. A coloração é marrom e contém marcas de uso de fuligem na superfície interna. É provável que seja parte de um vaso ou recipiente utilizado em atividades cotidianas ou em festividades.



Figure 83. N° do tombo: M.C. 17. Largura: 5,6cm. Comprimento: 4,4cm. Espessura:0,9cm. Peso: 11g.

A peça é um fragmento de borda de cerâmica em formato curvado. A superfície externa é lisa e possui uma modelagem na sua confecção conhecida como “brunido”. Já a superfície interna é levemente áspera e a modelagem para sua confecção é conhecida como “esfumaçamento”. A coloração da peça é marrom uniforme, não há presença de elementos decorativos e possivelmente era utilizada como recipiente para armazenamento ou preparo de alimentos.

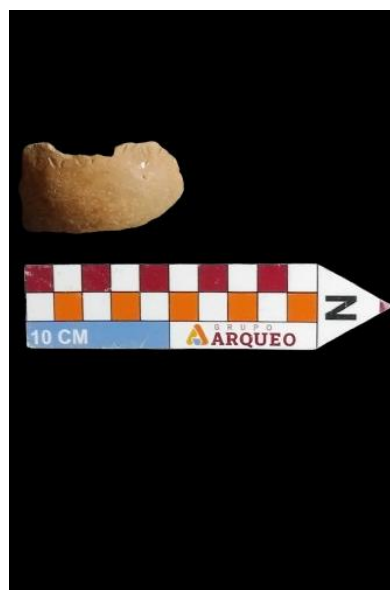


Figure 84. N° do tombo: M.C=18. Largura: 5,8cm. Comprimento: 3,1cm. Espessura:0,8cm. Peso: 11g.

A peça é um fragmento de borda cerâmica. A superfície externa é lisa e possui uma modelagem na sua confecção conhecida como “brunido”. Já a superfície interna é levemente áspera e a modelagem para sua confecção é conhecida como “esfumaçamento”. A coloração é marrom clara e a textura interna levemente porosa, indicando que fazia parte de um recipiente, como uma tigela ou panela.



Figure 85. N° do tombo: M.C= 20. Largura: 32cm. Comprimento: 3cm. Espessura:0,6. Peso:6g.

A peça é um fragmento de parede cerâmica de coloração marrom-clara. A superfície externa é decorada com incisões lineares paralelas, enquanto a superfície interna é mais porosa. Imagina-se que o objeto fazia parte de um recipiente como vaso ou panela.



Figure 86. N° do tombo: M.C.21. Largura: 5,7cm. Comprimento: 5,7. Espessura: 0,7cm. Peso: 13g.

A peça é um fragmento de parede cerâmica, com superfície externa decorada por marcas lineares conhecidas como “ungulada”, enquanto a superfície interna foi produzida com a modelagem conhecida como “esfumaçamento”. Sua coloração é marrom-clara e possui textura áspera. Provavelmente a peça era parte de um recipiente ou vaso.



Figure 87. N° do tombo: M.C=22. Largura 5cm. Comprimento: 6cm. Espessura: 8cm. Peso: 12g.

A peça é uma borda de fragmento cerâmica com textura levemente áspera. A coloração é marrom-clara, não há presença de elementos decorativos e há marcas de fuligem próximo a borda na superfície externa.

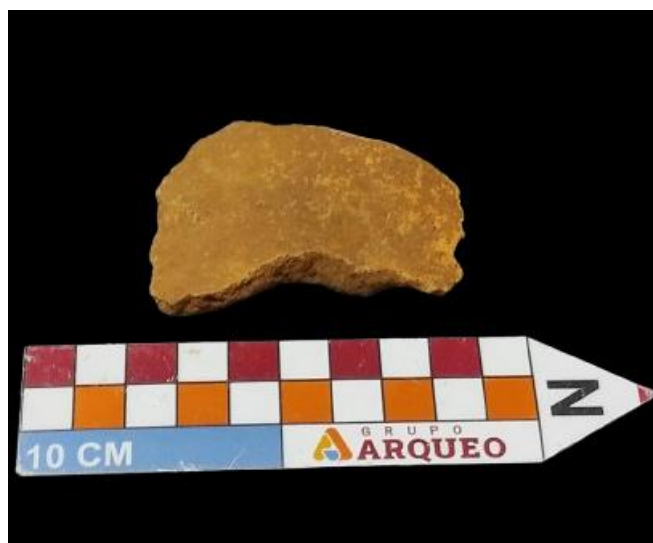


Figure 88. N° do tombo: M.C:23. Largura: 4,9cm. Comprimento: 6,5cm. Espessura: 1cm. Peso: 14g.

A peça é um fragmento de parede cerâmica curvada. A coloração é marrom-clara e a textura da superfície é lisa. Não há presença de elementos decorativos e certamente a peça compunha parte de um objeto maior, como uma tigela ou pote.

As cerâmicas estão relacionadas com as casas subterrâneas, elas são encontradas próximas a essas construções.

Em toda a Mesorregião Oeste de Santa Catarina é possível afirmar que faziam parte do cotidiano dos habitantes das furnas.

11. Os Guardiões dos Vestígios Arqueológicos Do Oeste De Santa Catarina. Brasil.

O projeto busca resgatar, catalogar e preservar vestígios arqueológicos na mesorregião Oeste de Santa Catarina, Brasil, através da arqueologia preventiva. Estão sendo estudados artefatos arqueológicos líticos: pontas de flechas, lanças, e as “ mão de pilão”. Também foram encontrados na mesorregião vários amuletos e pingentes em forma de batráquias. A finalidade desses objetos ainda são um mistério. Será abordado na primeira parte, a identificação dos artefatos arqueológicos líticos. As casas subterrâneas e a relação com as cerâmicas.

Os “Guardiões dos Vestígios Arqueológicos do Oeste do Estado de Santa Catarina. Brasil”.

Esse trabalho busca a preservação dos vestígios arqueológicos. A criação de uma identidade voltada a importância da formação populacional da região. No projeto de “Educação Patrimonial”, apresento os guardadores de bens arqueológicos, os quais ainda não tem a sua importância reconhecida. E também um local apropriado para guarda-los.

O trabalho de preservação dos vestígios arqueológicos, que realizo na comunidade do Passo da Felicidade, no interior do município de Tangará, localizado no Meio Oeste do estado de Santa Catarina. Brasil, tem como objetivo preservar bens arqueológicos encontrados em toda a região do Meio Oeste de Santa Catarina.

O projeto iniciou no ano de 1992, quando comecei a lecionar a disciplina de História, na escola rural da comunidade do Passo da Felicidade. A Escola Municipal Maria Luiza Osório Zumner. No município de Tangará. SC.Br.

No período da colonização, até o início do século XX ainda não tinham pontes, nem estradas. Os tropeiros conduziam tropas de

gado e também de porcos. A comunidade do Passo da Felicidade leva esse nome por causa da passagem, pelo rio Bonito, na divisa dos municípios de Tangará e Videira, que os tropeiros usavam para levar as tropas de gado, de Campos Novos até Videira. Nessa época veio morar no vale do Rio Bonito, a dona Felicidade Marquês, com sua família. O seu esposo sofreu um acidente, cortando um pinheiro, e faleceu. Dona Felicidade então transformou a sua residência numa pequena pousada. Os tropeiros, em períodos de chuvas, quando o rio Bonito transbordava, eles ficavam hospedados na pousada da dona Felicidade Marquês, esperavam o rio dar a passagem, que às vezes levava semanas. Os tropeiros então começaram a denominar essa passagem no rio Bonito como “Passo da Felicidade”.

Quando comecei a lecionar a disciplina de História, os alunos começaram a trazer os vestígios arqueológicos, alegando serem: “Pedras de raio”, quando eles compreenderam que se tratavam de peças arqueológicas, e sua importância para a humanidade. Passaram a doar esses artefatos para que eu os guardasse, para futuramente, fazerem parte de um museu de arqueologia.

Mas o tempo passou e muitos artefatos arqueológicos foram doados, sem os cuidados necessários, para com esses objetos. E poucos com dados para saber quem foram os doadores.

Muitos anos se passaram, não foi construído o museu para esses vestígios. Na escola não eram preservados adequadamente. Então surgiu uma alternativa de preservar esses artefatos, com as famílias dos alunos que os encontraram. Então no início do ano de 2025, surgiu o grupo dos: “Guardiões dos Vestígios Arqueológicos da Mesorregião Oeste de Santa Catarina. Brasil.

O documentário será iniciado com as peças encontradas, por moradores da comunidade do Passo da Felicidade, no ano de 2026, e seguindo até o ano de 1991, quando iniciei, lecionando a disciplina de História, na escola Zummer, na comunidade do Passo da Felicidade, no interior do município de Tangará. SC. Br.

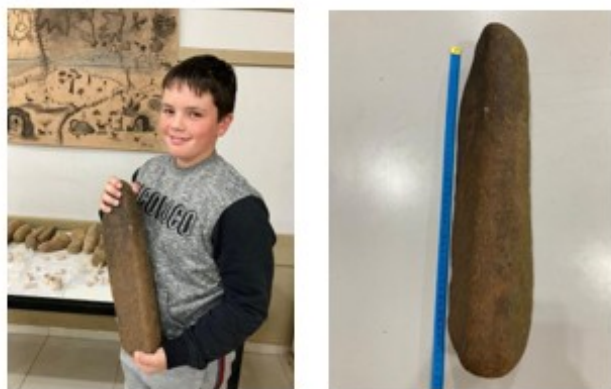


Figure 89. O aluno Tomaz Girardi Bavaresco. 7ºano do Ensino Fundamental da escola Municipal Zummer. Comunidade do Passo da Felicidade. Tangará. SC. Br.

A mão de pilão, encontrada na propriedade da família do Thomás, na comunidade: Sede dos Izidros, no interior do município de Tangará, no estado de Santa Catarina. Brasil. É um instrumento confeccionado em rocha ígnea. Peso: 7kg. Comprimento:45cm. Largura: 19cm. Espessura: 7,5cm.

Os artefatos encontrados em toda a região do Meio Oeste de Santa Catarina.Br. Apresentam características do período do Peistoceno e o Holoceno. São peças únicas e apresentam características diferenciadas.



Figure 90. O aluno Vitor Hugo Bortolini. 6º ano encontrou várias peças arqueológicas na propriedade de sua família, localizada na comunidade de Irakin. No interior do município de Tangará. O artefato que ele mostra na imagem, uma rocha ígnea, é uma mão de pilão. Peso: 2,900kg. Comprimento:31cm. Largura: 10cm. Espessura:4,5cm.



Figure 91



Figure 92

O aluno Vitor Hugo Bortolini, também apresenta grande curiosidade, sobre os estudos na área de arqueologia. Apresenta a sua interpretação de como as preguiças gigantes teriam escavado a caverna da comunidade de São Marcos. Em Tangará. SC. BR.

Os estudantes da comunidade do Passo da Felicidade, no interior do município de Tangará, no estado de Santa Catarina. Brasil. Tem o privilégio de conviverem em um local com muitas riquezas arqueológicas. Mas sem um local adequado para estudar e armazenar todos esses artefatos. A solução encontrada foi que cada morador que encontrasse um artefato arqueológico, o cuidaria e o preservasse, em sua residência. Já que não é possível deixar nas áreas onde foram encontrados, que são terras utilizadas para o plantio.

Nesse projeto de preservação dos artefatos arqueológicos, sempre trabalhamos as leis que envolvem a preservação e a manutenção dos locais onde foram encontrados. Existem muitos mitos sobre a desapropriação de terras, quando são encontrados artefatos arqueológicos. Também ocorreu a venda de peças anos atrás.

Conhecer a própria história é uma necessidade vital para nos identificar no presente. Um povo desvinculado do seu passado é um povo sem começo e sem perspectivas de fim. Estudar a história, origens e evolução do homem da Mesorregião Oeste de Santa Catarina. É uma tarefa de grande importância para as gerações do presente e para as

futuras. Se o homem é um projétil, que se lança para a frente, e cuja direção indica seu caráter, conhecer a origem, é dever imperioso, com vistas ao alvo.

As populações indígenas citadas que precederam os homens pré-históricos, são os "Xokleng" e os "Kaingang".

Essas populações indígenas encontradas na região Oeste catarinense, no período da colonização, não dominavam as técnicas de produção de artefatos encontrados.

Comprometida com a preservação dos artefatos arqueológicos, iniciamos o estudo sobre o assunto, buscando a base teórica das leis que buscam a preservação desses bens.

As cartas patrimoniais, documentos que fornecem fundamentação teórica crítica para que os bens culturais sejam preservados como documentos fidedignos e atuem como suporte do conhecimento e da memória coletiva e como também estabelecem bases éticas profissionais e morais para trabalhar com a preservação desses artefatos arqueológicos encontrados em toda a Mesorregião Oeste catarinense.

A Carta de Brasília, de julho de 2010. Utilizei para me orientar e uniformizar as práticas em torno da proteção dos bens culturais encontrados na região. Nessa carta cita: "O indivíduo é o sujeito principal para a valorização do patrimônio". A partir dessa citação surgiu uma forma diferente de preservar esses artefatos com os indivíduos que os encontraram.

O patrimônio é um componente do desenvolvimento social que tem como objetivo a sustentabilidade, satisfazendo as necessidades do presente sem comprometer-lo no futuro. Entretanto, sustentabilidade como justiça social, aceitação da diversidade cultural, correlação ecológica e viabilidade econômica.

Todos somos responsáveis pela preservação do patrimônio arqueológico da nossa região. O projeto: Guardiões dos Vestígios Arqueológicos da Mesorregião Oeste de Santa Catarina. Busca a preservação, o estudo e o despertar de uma nova visão de como podemos analisar os primeiros povoadores nos períodos mais remotos da humanidade.

Na Carta de Brasília destaca a gestão do patrimônio implica a participação ativa e o desenvolvimento das comunidades, cumprindo o papel essencial na formação das identidades de cada comunidade. Na comunidade do Passo da Felicidade, é muito visível que os membros, não criaram uma identidade, que abrange todas as culturas. As identidades dos imigrantes, principalmente dos italianos e alemães, são as que a comunidade identifica como formadoras das tradições locais. Ignorando a contribuição dos caboclos e toda história que envolve a cultura cabocla. O termo utilizado: "Caboclo" se refere a miscigenação de índios com brancos.



Figure 93. A estudante Thais Maria Soares Klipel, do 3º ano do Ensino Médio, apresenta o artefato arqueológico, que ela localizou na propriedade da sua família, na linha "Flor da Serra", no distrito de Irakitan. No interior do município de Tangará. SC. BR.

O artefato arqueológico que ela apresenta, foi confeccionado em rocha ígnea. Peso: 184g. Comprimento: 10 cm. Espessura: 3 cm.

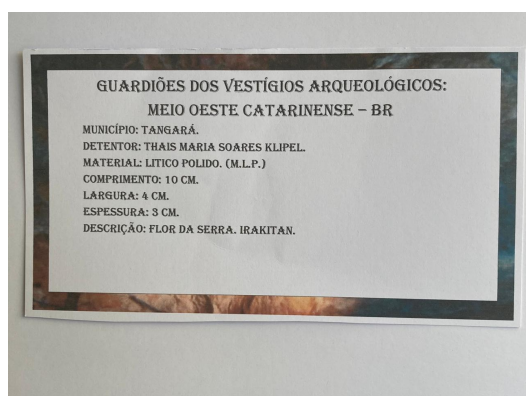


Figure 94. Depois de catalogadas os vestígios arqueológicos, eles são entregues ao Guardião, que será o responsável de protegê-lo. Também está sendo feito um “Livro Tombo”, onde consta a imagem do “guardador”, e uma cópia do certificado de cada artefato catalogado. Como por exemplo, a aluna Thais Maria Soares Klipel.



Figure 97. A aluna Bruna Sasset Gemo, está apresentando o seu machado, que encontrou na propriedade de sua família. Na linha Lurdes, interior de Tangará.

Material Lítico Lascado: Comprimento: 9,5 cm. Largura: 6 cm. Peso: 484g. Espessura: 4,6cm.



Figure 95. O aluno Vinícios José Fiorelli Stirma apresenta o artefato arqueológico que foi encontrado na propriedade da família, localizada na comunidade: “Sede dos Izidros”, no interior do município de Tangará. SC. BR.



Figure 98. Material Cerâmico encontrado pelo professor Ilázi Lazarotto, que encontrou esse fragmento de cerâmica em sua propriedade, na comunidade de Irakitan. Tangará.SC. BR. Comprimento: 7cm. Largura: 6,6cm. Espessura: 0,7mm. Peso: 44g.

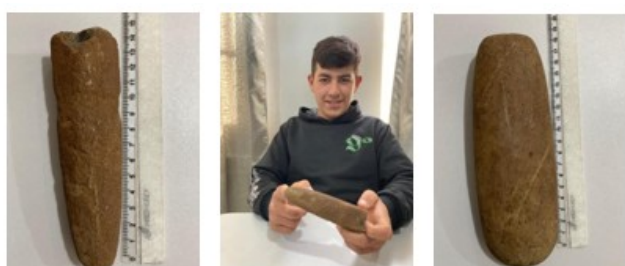


Figure 96. O aluno do 8ºano, Gabriel Zerene Vaz, do Ensino Fundamental, da escola Zumner, na comunidade do Passo da Felicidade. No interior de Tangará. Mostra os artefatos que ele encontrou na propriedade de sua família, localizada na comunidade do: “Bocó Rapado”, no interior do município de Videira. SC. BR.



Figure 99. A aluna Eloísa de Oliveira, do 9ºano, apresenta os artefatos arqueológicos encontrados na propriedade de sua família, na comunidade de “Lurdes”. No município de Tangará.



Figure 100. A aluna Yasmin Maria Felchilcher Denardi, 7ºano apresenta o machado lítico, encontrado na propriedade da sua família. Na “Linha Gemo”. No distrito de Irakitan. No município de Tangará. SC. BR.



Figure 101

O professor Ivan Cordeiro, leciona Educação Física, na escola Zummer, na comunidade do Passo da Felicidade. Tangará. SC. BR. O machado que ele guarda é :

Material lítico polido. Comprimento:37 cm. Largura: 6 cm. Espesura: 5 cm.Peso: 2,100 kg.



Figure 102

O machado que o aluno Victor Ariel Perazzoli, aluno do 8ºano do Ensino Fundamental da escola Zummer, apresenta, foi uma doação do seu pai, o senhor Cledinei Perazzoli. A mais de 30 anos. Quando era aluno da escola Zummer, no Passo da Felicidade. Sua esposa Daiane Perazzoli, que também foi aluna da escola Zummer, Acreditam na importância do projeto; “Guardiões dos Vestígios Arqueológicos do Meio Oeste de Santa Catarina”. Uma forma não convencional de preservar nossas riquezas arqueológicas. Mas já apresentam alguns resultados significativos. O artefato arqueológico está catalogado no álbum: “Peças que Contam”, idealizado pela

ARQUEO-PROJECT.



Figure 103

Esses artefatos arqueológicos foram encontrados na Linha Floresta do Caçador, no

Município de Tangará na Mesorregião Oeste de Santa Catarina. As alunas Letícia Zornitta Pan e Maria Antônia Carlesso Rampon da escola Zumner, preservam esses artefatos, em sua comunidade com o objetivo de preservar e realizar futuros estudos arqueológicos nesses locais.



Figure 104

Essa flecha foi encontrada na comunidade de Marari em outubro de 2024, pelos meus alunos Jéssica Walter da Rosa e Jean Walter da Rosa, no município de Tangará, na Mesorregião Oeste de Santa Catarina. Esse artefato a família preserva em sua propriedade com o objetivo de preservar e para futuros estudos arqueológicos na comunidade.



Figure 105. Os alunos Jean e Jéssica Walter da Rosa, são os guardiões da flecha apresentada na imagem. A mãe deles a encontrou, quando estava trabalhando em sua horta na comunidade de Marari. (Combinação de Mará + ry = significa -a feiticeira, a filha do pajé que faz o mal. RY- mairy- Povoado francês. Marari- Povoado da feiticeira francesa ou povoado da francesa).

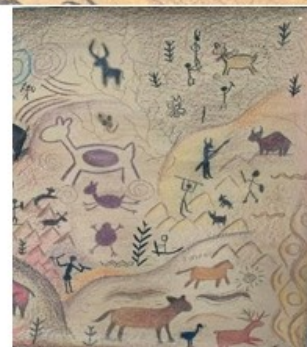


Figure 106

Essa pintura, baseada no trabalho realizado pelo arqueólogo Roberto Gambassi, do

ARQUEOPROJECT, Projetos e Pesquisas, na Escola Básica Municipal Maria Luiza Ozório Zumner, a aluna Tainara Colombo Debastiani, juntamente com a aluna Thais Maria Soares Klipel.

Confeccionaram o painel: Pinturas rupestres.

Nesse ano de 2026, a aluna Tainara Colombo Debastiani, está cursando o 3º ano do Ensino Médio, na comunidade do Passo da Felicidade. No interior de Tangará. SC. BR. A anula demonstra um grande talento para o desenho, onde ela realizou a reprodução de artefatos encontrados na comunidade do Passo da Felicidade.



Figure 107. A aluna Tainara Colombo Debastiani, desenhando a flecha dos "Guardadores", Jean e Jéssica Walter da Rosa.



Figure 108



Figure 109. Atividades realizadas com o 6º ano. Escola Zummer. 2026.

O indivíduo é o sujeito principal para a valorização do patrimônio. O patrimônio é um componente do desenvolvimento social, que tem como objetivo a sustentabilidade, satisfazendo as necessidades do presente sem comprometer-lo no futuro. Entretanto sustentabilidade como justiça social, aceitação da diversidade cultural, correção ecológica e viabilidade econômica. (Carta Patrimonial de Brasília-julho de 2010.)



Figure 110. Os alunos do 6º ano confeccionando artefatos arqueológicos em argila. Eles também tem o privilégio de comparar o trabalho deles com artefatos arqueológicos de milhares de anos. E reconhecer nas terras que eles vivem esses artefatos. Tornando esses jovens em “Guardiões”. O que os transforma em grandes preservadores do meio ambiente e de nossa história, que está sendo reconstruída, mais completa e justa. Existem fatos do passado que não é mais possível mudar. Mas podemos contar ela de uma forma mais completa e justa, mostrando a grande contribuição dos primeiros povoadores do Oeste catarinense.



Figure 111. Os alunos confeccionando peças arqueológicas em argila. E a atividade concluída. Juntamente com artefatos encontrados na comunidade.

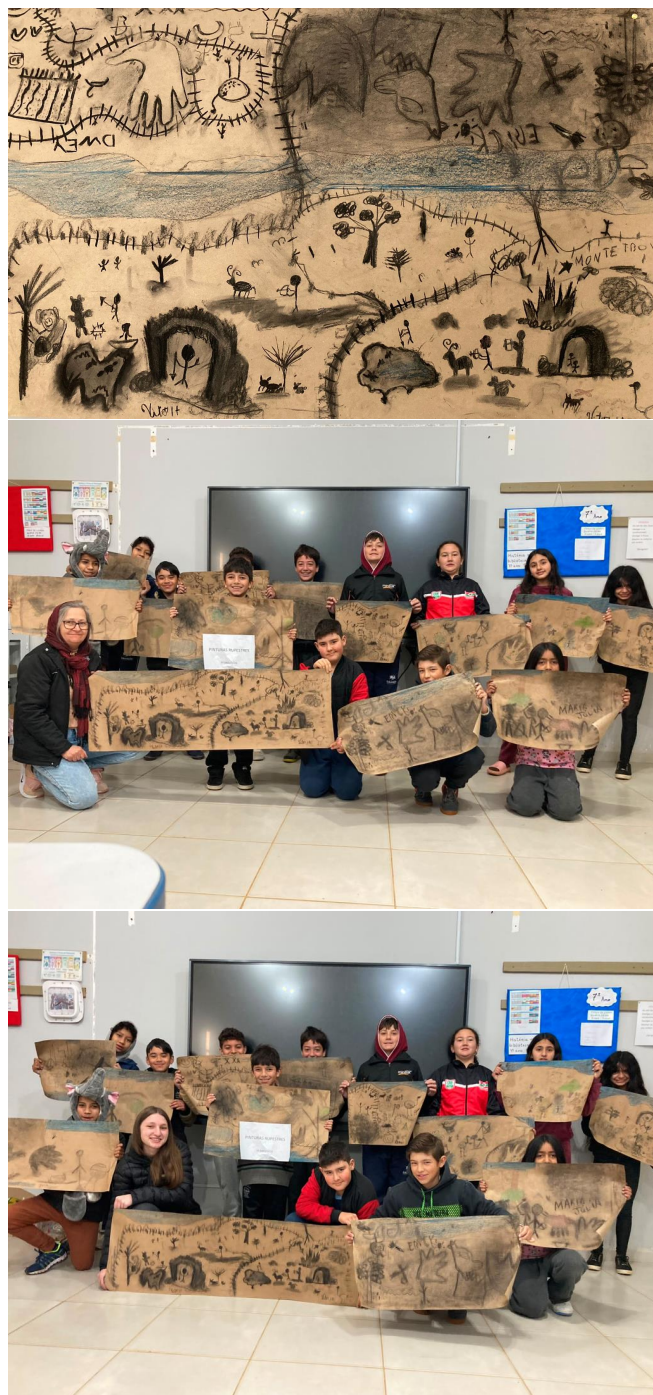


Figure 112. O painel confeccionado pelos alunos, quando foi retirado, foi dividido, e cada aluno levou para casa, para guardar.

CENTRO DE ARQUEOLOGIA-UNOES- Joaçaba. SC. BR.

Visita ao Centro de Arqueologia na UNOES (Universidade do Oeste de Santa Catarina). Com a turma do 9º ano da escola Zummer. E alguns dos Guardiões. Onde eles compararam artefatos arqueológicos com os que eles possuem e preservam.



Figure 113. Os alunos em um dia de estudo na UNOES- Joaçaba. SC. BR.

12. ARQUEOPROJECT- Projetos e Pesquisas.

12.1. Projeto: Pitiguari

O projeto: PITIGUARÍ tem o nome de uma ave passeriforme da família Vireonidae, famosa por seu canto alto e melodioso. Também chamada de “Gente-de-fora”, devido ao som que emite. Mede cerca de 16 cm. Apresenta uma plumagem pardoesverdeada, com uma marcante sobrancelha e um bico robusto.

Em 2022, iniciou a construção de duas linhas de transmissão na região Oeste do estado de Santa Catarina.

A Linha de Transmissão (LT) 230 kV Abdon Batista- Videira C1 e C2- CD e linha de Transmissão (LT) 230 kV Abdon Batista- Barra Grande C3-CS, no estado de Santa Catarina.

Em 2023, chegaram ao município de Tangará e a comunidade do Passo da Felicidade, os arqueólogos do ARQUEOPROJECT- Projetos e Pesquisas.

O que muitos pensavam ser algo que somente seria um investimento para desenvolver a região e suprir as necessidades hidrelétricas das agroindústrias. Foi o início de um trabalho de

valorização, preservação e estudos de artefatos arqueológicos de toda a Mesorregião Oeste do Estado de Santa Catarina.



Figure 114

Os arqueólogos fotografaram vários artefatos, pediram informações sobre locais onde foram encontrados esses artefatos. Com as informações que coletaram, através da ARUEOPROJECT, elaboraram um folheto explicativo e enviaram para a escola. No ano de 2023, o arqueólogo Roberto Pilade Gambassi Junior, veio trazer o folheto. Também realizou uma entrevista comigo, onde eu relatei como esses artefatos foram encontrados. Nesse mesmo ano, no mês de setembro, os arqueólogos Maurício Rocha Ribeiro Monteiro e Filipe Costa Silva, a pedido do arqueólogo Roberto Pilade Gambassi Junior, se deslocaram até o município de Videira, onde levaram dois artefatos que a equipe recebeu de moradores da Mesorregião, não conseguimos identificar os doadores.



Figure 115

No ano de 2023, no mês de setembro, os arqueólogos Maurício Rocha Ribeiro Monteiro e Filipe Costa e Silva, a pedido de Roberto

Pilade Gambassi Junior, se deslocaram até o município de Videira, onde levaram dois artefatos que a equipe recebeu de moradores da região, não conseguimos identificar os doadores.

No ano de 2023, o arqueólogo Roberto, da ARQUEOPROJECT, sugeriu uma

palestra na escola Zummer, que foi realizada em agosto de 2024. O arqueólogo Roberto palestrou sobre: A importância da preservação de vestígios arqueológicos. Como proceder ao encontrar artefatos arqueológicos. Também trouxe um drone, onde demonstrou para os alunos como funciona esse equipamento, muitos não conheciam. Também realizou filmagens aéreas da comunidade do Passo da Felicidade.

A palestra foi realizada em dois momentos:

- A primeira palestra no período matutino com o 6º ano da escola Zummer e os alunos do 1º e 2º ano do ensino médio da extensão da escola Mater Salvatoris de Tangará.
- No período vespertino com as turmas do 7º, 8º e 9º ano.



Figure 116



Figure 117

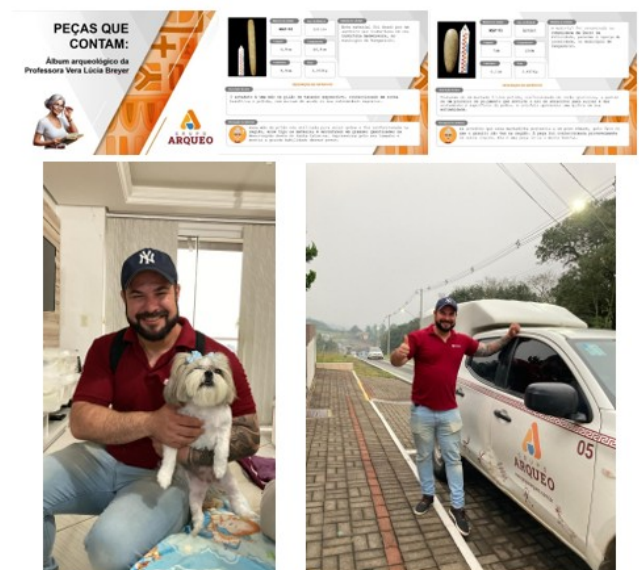


Figure 118

O arqueólogo Roberto Pilade Gambassi, no município de Videira, quando realizamos a catalogação dos artefatos arqueológicos, que eu sou a guardiã.

Quando realizamos as atividades com os alunos, na comunidade do Passo da Felicidade, seu Roberto sugeriu a elaboração de um álbum arqueológico intitulado: Peças que contam: Álbum arqueológico da professora Vera Lúcia Breyer. Com o apoio do grupo ARQUEO.

Através da pesquisa na área de arqueologia, encontrei uma forma de motivar os alunos a preservar os vestígios arqueológicos encontrados na região do Meio Oeste de Santa Catarina.

Nesse ano de 2025, iniciei o Projeto: Guardiões dos Vestígios arqueológicos. Muitos alunos já estão envolvidos, como familiares que estão preservando esses artefatos.

Como já posso citar o exemplo dos alunos e familiares envolvidos no projeto: Guardiões dos Vestígios Arqueológicos da Região Oeste de Santa Catarina. Brasil.

Nesse ano de 2025, no dia 19 de fevereiro, pela primeira vez, eu participei de uma escavação arqueológica preventiva, realizada no município de Anita Garibaldi. Realizada pelo grupo: ARQUEOPROJECT-Projetos e Pesquisas. A equipe liderada pelo gestor Lucas

Pereira Santana. Os arqueólogos: Roberto Pilade Gambassi Junior, Gabriela de Andrade Monteiro e Deyse Oliveira de Carvalho. Mostraram como é feita uma escavação arqueológica preventiva, todos os cuidados que são necessários para realizar essas escavações e as leis que protegem esses patrimônios arqueológicos.

O arqueólogo Roberto Pilade Gambassi Junior afirmou que: “Após a realização dessa escavação, o local vai ser isolado, para que futuramente, outras equipes possam estudar esse local, onde nessa escavação foi realizada e onde encontramos fragmentos de cerâmicas”



Figure 120



Figure 121



Figure 119



Figure 122



Figure 123



Figure 124

Imagens da escavação realizada no município de Anita Garibaldi, no estado de Santa Catarina, Brasil. Pela ARQUEOPROJECT. Projetos e Pesquisas. Quando participei pela primeira vez de uma escavação arqueológica, liderada pelo Escavador: Roberto Pilade Gambassi.



Figure 125



Figure 126. A LT 230 KV, Abdon Batista- Videira C1 e C2-CD. Concluída e em funcionamento. A imagem representa as linhas de transmissão na comunidade de Aparecida, no interior do município de Videira. Na divisa com o município de Tangará, onde está localizada a escola Zumer, no Passo da Felicidade. No estado de Santa Catarina, Brasil.

12.2. SCIENTIA- Consultoria Científica

Projeto: Graúna. O nome do projeto refere-se a uma espécie de ave silvestre (Gnorimoposar- chopi). Conhecido como: Pássaro preto, chico preto e arranca-milho. Reconhecido por sua plumagem e olhos totalmente pretos. É famoso na fauna nacional por possuir um dos cantos mais belos, melodiosos e assoviados. É uma espécie que sofre com o tráfico de animais silvestres, devido a sua beleza e considerado um dos mais melodiosos do Brasil.

O grupo de arqueólogos que realizaram o estudo de impacto ambiental na região Oeste de Santa Catarina, Brasil apresentam um estudo muito diferenciado em construções, conhecidas como

“Taipas”. E que essas construções apresentam uma relação com as casas subterrâneas, encontradas na região.

O relatório de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico da LT 525 KV.

Abdon Batista 2- Curitiba. Oeste C1, CS-SC-PR.

Quando recebi a visita dos “escavadores”, os arqueólogos da SCIENTIA- Consultoria Científica. Mayara Santos Costa, Laiane Ribeiro, Iranildo Silva Lima e Deivid Alcantâra Barbosa. No dia 20 de agosto de 2025. Na escola do Passo da Felicidade, em Tangará.

Os escavadores foram conhecer os artefatos arqueológicos que eu guardo e

pesquisei a muitos anos. Nesse encontro, um momento muito grande de compartilhamento de nossas pesquisas. Eu conheci o levantamento do estudo sobre as “Taipas”, que no projeto “Graúna”, foram classificadas como construções feitas pelos primeiros povoadores da região. E que essas construções tem uma grande relação com as casas subterrâneas.

Quando eu observei as imagens que os arqueólogos mostraram. É possível

observar grandes semelhanças entre essas construções, apresentadas no projeto “Graúna”, com as taipas construídas próximo ao Rio do Peixe, no município de Rio das Antas. No Oeste de Santa Catarina. Com essas informações eu solicitei algumas imagens a SCIENTIA Consultoria Científica, onde entrei em contato com a gestora Ana Lúcia Herberts. Que enviou o Relatório de Impacto ao Patrimônio Arqueológico. Realizado pela SCIENTIA.

As imagens, são um pequeno comparativo de construções de taipas no Oeste de Santa Catarina. Brasil.

PROJETO
GRAÚNA

SCIENTIA
CONSULTORIA CIENTÍFICA

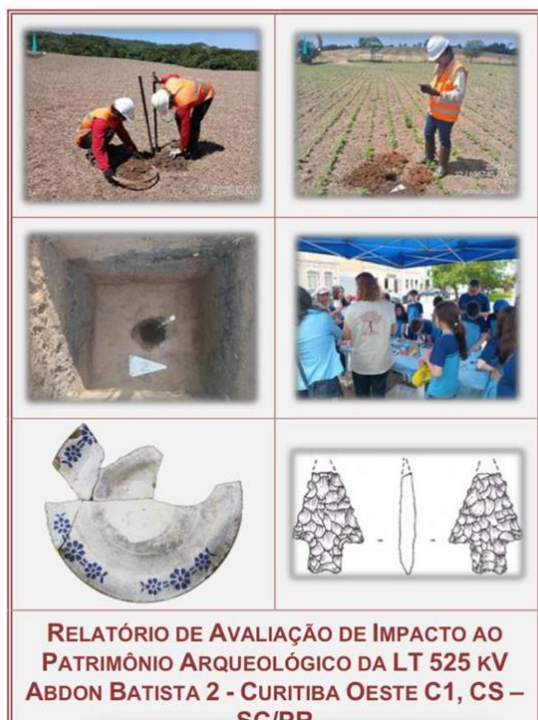


Figure 127



Figura 7.203. Detalhe para o encaixe de blocos de rocha sem material aglutinante.

UTM 22J 500155/6957557.

Foto e Acervo: Scientia, 2024.



Figure 128. A imagem mostra uma construção de Taipas, localizadas no município de Rio das Antas. SC. BR. Na propriedade do senhor Ivo Dietrich Breyer. Nesse local, é possível identificar, além das construções entaipadas, a construções de terraços e casas subterrâneas.



Figure 129



Figura 7.197. Medição da altura do muro de taipa de pedra. UTM 22J 500154/6957554.
Foto e Acervo: Scientia, 2025.



Figura 7.198. Medição da largura do muro de taipa de pedra. UTM 22J 500152/6957551.
Foto e Acervo: Scientia, 2025.

Figure 130



Figure 131. Comparando as imagens de Rio das Antas, com as imagens do Projeto GRAÚNA.



Figura 7.191. Vista geral do sítio arqueológico Cemitério Pinheiros Altos, município de Paineira (SC).
SICG/Ipphan SC-4211892-BA-ST-00005. Foto: Fernando José Cantele. Data: 03/09/2018. Acervo: Scientia Consultoria Científica. Fonte: (HERBERTS A. L., 2019a, p. 252). (HERBERTS A. L., 2024).



Figura 7.192. Sítio arqueológico histórico e cemitério cercado por muro de taipa de pedra, município de Campos Novos (SC).
SICG/Ipphan SC-4203600-BA-ST-00026. Acervo: Scientia Consultoria Científica. Fonte: (HERBERTS A. L., 2019a, p. 252). (HERBERTS A. L., 2024).

Figure 132



Figura 7.199. Estrutura colapsada do mangueiro de taipa de pedra. UTM 22J 500157/6957530.
Foto e Acervo: Scientia, 2025.



Figura 7.200. Estrutura colapsada do mangueiro de taipa de pedra. UTM 22J 500162/6957528.
Foto e Acervo: Scientia, 2025.

Figure 133



Figura 7.204. Detalhe para o encaixe blocos de rocha sem material aglutina UTM 22J 500152/6957551.
Foto e Acervo: Scientia, 2024.

Figure 134



Figure 135. Comparação das Taipas.



Figure 138



Figura 4.83. Perfil da Taipa de Pedra nº 30, P01, mostrando o encaixe das pedras sem rejunte com forma trapezoidal. Foto e Acervo: Scientia, 2018. Fonte: (HERBERTS A. L., 2021).



Figura 4.84. Detalhe do encaixe das pedras no interior da Taipa de Pedra nº 20, P05. Foto e Acervo: Scientia, 2018. Fonte: (HERBERTS A. L., 2021).



Figura 4.85. Perfil da Taipa de Pedra nº 45, P06, mostrando o encaixe das pedras sem rejunte com forma trapezoidal. Foto e Acervo: Scientia, 2018. Fonte: (HERBERTS A. L., 2021).



Figura 4.86. Perfil do encaixe das pedras na Taipa de Pedra nº 56, P03. Foto e Acervo: Scientia, 2018. Fonte: (HERBERTS A. L., 2021).

Figure 136



Figure 137

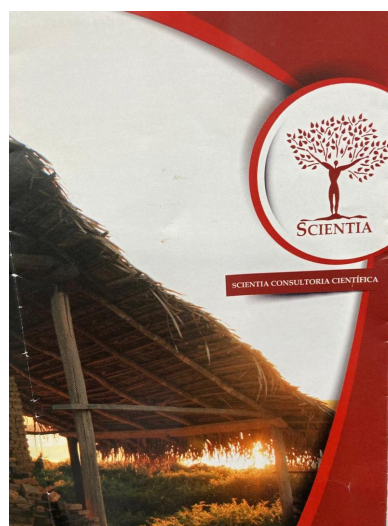


Figure 139. Panfleto, da equipe da Scientia Consultoria Científica.



Figure 140



Figure 141



Figure 142. A visita do grupo de arqueólogos da Scientia- Consultoria Científica, na comunidade do Passo da Felicidade. Tangará. SC. BR.

O trabalho que a ARQUEOPROJECT-Projetos e Pesquisas, e a SCIENTIA-

Consultoria Científica, trouxe a comunidade do Passo da Felicidade, uma nova perspectiva de desenvolvimento sustentável as comunidades rurais, como está sendo realizado na escola Zummer. Os Guardiões e toda a comunidade buscam a preservação dos vestígios arqueológicos.

Na Carta Patrimonial de Brasília- julho de 2010 cita: “ Um maior respeito com os

direitos ao Patrimônio, que diz ao usufruto e acesso. Maior Inclusão. E identificação e

registros de memórias, culturas étnicas e populares, enfatizando as questões ambientais. Ampliando espaços de atuação de comunidades culturais na gestão dos seus próprios bens”.

Mostra a importância da conciliação do desenvolvimento das comunidades com

a preservação dos bens arqueológicos, e o meio ambiente

XXVIII- CONGRESSO INTERNACIONAL DE ANTROPOLOGIA DE IBERO-AMÉRICA:

Patrimônio, Cultura e Cultura.

I CONGRESSO INTERNACIONAL DE PATRIMÔNIO E PAISAGEM CULTURAL:

Conhecer para pertencer.

No ano de 2024, participei do XXVII- Congresso Internacional de Antropologia de IBERO-AMÉRICA: Patrimônio, Cultura e Identidade, no município de Salto Veloso, realizados nos dias: 27,28,29 e 30 de maio. No estado de Santa Catarina.



Figure 143. A imagem mostra o “ Moinho” do município de Salto Veloso, no estado de Santa Catarina. Brasil.



Figure 144. Vestígios Arqueológicos do Oeste Catarinense. No município de Salto Veloso.



Figure 145



Figure 146. XXVIII Congresso Internacional de Antropologia de Ibero-América.

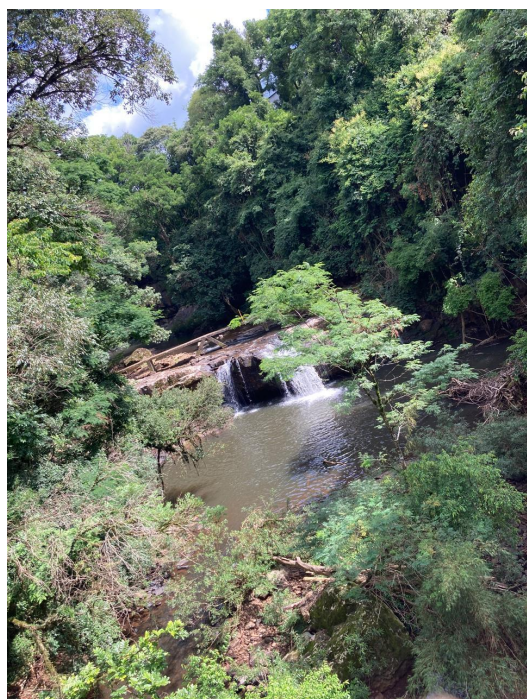


Figure 147. Imagem da cachoeira localizada no município de Salto Veloso. Próximo ao moinho.



Figure 148. Vera Lúcia Breyer e Andréia Cristina Valer (minha filha), médica veterinária, que realiza a pesquisa da Paleontologia da Região Oeste de Santa Catarina. Brasil.



Figure 149. Imagem da passarela, no riacho, no município de Salto Veloso.



Figure 150. No Auditório De Eventos Antônio Ferronato.



Figure 151

XXIX- CONGRESSO INTERNACIONAL DE ANTROPOLOGIA DE IBERO-AMÉRICA.

VI SEMINÁRIO DE PESQUISA EM REDE INTERNACIONAL.

Olhar Antropológico, para a Educação, cultura e Diversidade.

No ano de 2025, participei do XXIX- Congresso Internacional de Antropologia De IBERO-AMÉRICA. VI SEMINÁRIO DE PESQUISA EM REDE INTERNACIONAL: Olhar antropológico para a educação, cultura e diversidade. Em ambos os congressos palestrei sobre: Vestígios Arqueológicos encontrados na região Oeste de Santa Catarina. Como os vestígios são estudados na comunidade do Passo da Felicidade, no município de Tangará, no estado de Santa Catarina. Brasil. Nos dias: 29, 30 e 31 de maio de 2025. Na cidade de Inhumas, no estado de Goiás.



Figure 152



Figure 153

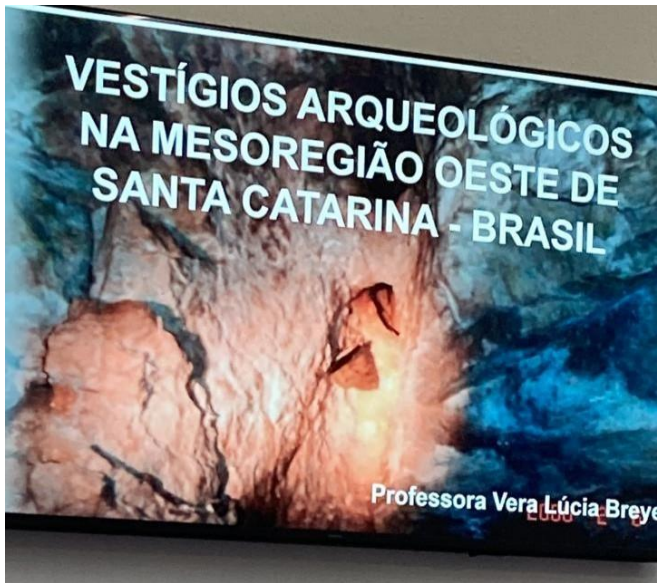


Figure 154



Figure 155



Figure 156



Figure 157. “Vestígios Arqueológicos no Oeste de Santa Catarina. Brasil”. Na cidade de Inhumas. Goiás. BR.



Figure 158. No estado de Goiás conhecemos as tradições locais, e partilhamos as nossas tradições, como o “chimarrão” que sempre nos acompanha. Como nosso trabalho de pesquisa.

13. Conclusão

O meu trabalho apresentado nesse artigo em primeiro lugar busca a preservação de artefatos arqueológicos da Mesorregião Oeste do estado de Santa Catarina. Brasil.

Em toda a minha caminhada como professora, historiadora e guardadora dos artefatos arqueológicos da região Oeste de Santa Catarina. Sempre acreditei que o conhecimento científico deveria estar associado ao cotidiano, principalmente nas escolas, dentro das salas de aula. E que o conhecimento científico, a pesquisa em todas as áreas deve estar presente no cotidiano, principalmente das crianças e jovens.

A Educação Patrimonial, nas escolas deveria fazer parte do nosso cotidiano, e um fator de orgulho de estudar e pesquisar as nossas raízes. Mas ainda não é uma realidade na nossa região. Muitos bens arqueológicos e históricos são destruídos, todos os anos.

A região Oeste de Santa Catarina apresenta muitos sítios arqueológicos e artefato, que são encontrados com grande frequência. A escola Zumner, na comunidade do Passo Da Felicidade, no município de Tangará. SC. Uma escola que recebe alunos de várias comunidades do interior do município, encontram artefatos arqueológicos, que em razão de identificarem a importância desses bens orientam os familiares a preservar esses artefatos, que até no ano 2025 eram entregues aos meus cuidados.

Os locais onde encontramos vestígios de sítios arqueológicos, os proprietários são orientados, a transformar esses locais em reserva legal. O que possibilita a preservação, evitando a destruição e o desaparecimento, as casas subterrâneas são exemplos.

Os artefatos arqueológicos, desde o ano de 2025, estão sendo catalogados e fazem parte do projeto: Guardiões dos Vestígios Arqueológicos da Mesorregião Oeste de Santa Catarina. Br.

Agradeço em especial a todos os meus alunos que tem o mesmo objetivo em preservar os artefatos e locais arqueológicos. E a todos os que foram meus alunos e compreenderam a importância de preservar e estudar o passado. Através de artefatos arqueológicos que a comunidade do Passo da Felicidade, no município de Tangará tem o privilégio de possuir. E que esse nosso projeto seja o motivo de estudos, pesquisas e um incentivo para as próximas gerações.

Aos arqueólogos da ARQUEOPROJET. Projetos e Pesquisas, e Scientia. Consultoria Científica. Gratidão pela valorização do meu trabalho de preservação dos vestígios arqueológicos do Oeste catarinense.

A minha filha: Andréia Cristina Valer, com seus conhecimentos na área de Paleontologia, contribuiu e compartilhou sua pesquisa sobre: Os animais pré-históricos, que ocuparam o Oeste de Santa Catarina. BR. O capítulo sobre “As Preguiças-gigantes”. E sempre presente nas apresentações da minha pesquisa, a minha motivação para novos desafios.

“O pré-historiador não é, na falta de escritos, menos capaz de reconstituir o passado as liturgias da idade da pedra”. (Bloc,76).

■ REFERENCES

- [1] PROUS, André. Arqueologia Brasileira. Brasília: Editora UNB, 1992.
- [2] BLOCH, Marc. **Apologia da História**. Rio de Janeiro, 2002.
- [3] ABREU E CASTRO, Julierme. Os brasileiros antes de Cabral. São Paulo: Editora S.A. Brasil. São Paulo – SP.
- [4] KLUEGER, Urda Alice. O povo das Conchas. Blumenau: Editora Hemisfério Sul Ltda., 2011.
- [5] ROHR, Pe. João Alfredo. Anais do Museu Antropológico da UFSC. Florianópolis, 1984.
- [6] Adelar. **Por um retorno à Escola dos Annales**. Porto Alegre, 1991. HEINSFELD
- [7] THOMÉ, Nilson. **Civilizações Primitivas do Contestado**. Caçador: Ed. do Autor, 1981.
- [8] OLIVEN, Ruben George. **Nação e região na identidade brasileira**. In: ZARUR, George de Cerqueira Leite (Org.). **Região e Nação na América Latina**. Brasília: UNB; São Paulo – SP, 2000.
- [9] FRAGA, Nilson Cesar. Por uma Arqueogeografia Brasileira. Videira: Editora Êxito Ltda Videira/SC. 2024.
- [10] PASSETO, Maria Silvestrina; NOGARA DE MENEZES, Naida Luiza. *Do Trem De Ferro à Asa Delta*. Tangará, 1992.
- [11] CARTAS PATRIMONIAIS. Carta Patrimonial de Brasília. Julho de 2010.
- [12] DOCUMENTAÇÃO. ARQUEOPROJECT. Projetos e Pesquisas. Projeto Pitiguari. 2024.
- [13] DOCUMENTAÇÃO. SCIENTIA. Consultoria Científica. Projeto Graúna. 2025.



Climate Control on Earth

Online First

Prof. PhD Eng. Francesco Pia^{§*}

[§] PhD Eng., Project Manager

^{*}Corresponding Author



RECEIVED

2026-07-05

ACCEPTED

2026-07-20

ONLINE PUBLISHED

2026-09-15

PEER REVIEW

Double Blind

Abstract

We are headed for Earth's sixth mass extinction due to overheating, and in this work we seek to reduce the Earth's surface temperature by 2 K over a few years. When we see buds becoming branches, puppies growing, children shouldering backpacks and going out to face life, and we think about climate change due to global warming, we must consider the increased toll everyone faces; it's unfortunately likely that if we continue like this, we might not see our sixth human generation, about two hundred years. It all seems pointless, and our sixth mass extinction is approaching with the continued rise in temperature. This paper will propose several methods to reduce the greenhouse effect to which the Earth is subjected, producing a gradual and inexorable increase in temperature and suggesting the sixth mass extinction. These methods could be implemented with significant funding and international collaboration, both public and private. Some methods may seem whimsical and impractical, others too imaginative, some feasible and interesting, but all will need to be carefully simulated, both technically and economically, and above all, environmentally. The methods described here for managing heat related to the greenhouse effect, temperature, and oxygen are primarily astrophysical, aerospace, and terrestrial. As is well known from thermodynamics: temperature represents the thermal state of a body on various scales. Therefore, if we want to lower the temperature, we must reduce the input of thermal energy into the body in question, "the Earth," and facilitate its expulsion. Managing oxygen in the atmosphere is a very broad and at times controversial issue; radical but questionable solutions will be proposed. The astrophysical method proposed here essentially involves placing several satellites into orbit with large filters to reduce the Earth's solar radiation, a method whose main criticality is its control in the event of failure. The second method involves managing contrails, both in terms of color, persistence in the atmosphere, and the introduction of catalysts to reduce the lifetime of the contrails and other greenhouse gases. The third and most comprehensive method proposed involves managing flames and the civil and industrial circumstances that produce heat; protecting the "trees," and, last but not least, recommendations for oxygen management. All these issues are treated as if we were fundamentalists, but the problem is fundamental and no shortcuts are being taken: it will be up to the legislator to find and enforce the necessary means and measures. The most...

climate change

contrail management

global warming

greenhouse effect

mass extinction

orbital sunshade

oxygen management

AI USE STATEMENT

No generative AI was used for analysis or results.

FUNDING

No external funding was declared for this work.

CONFLICT OF INTEREST

The authors declare no conflict of interest.

DATA AVAILABILITY

Not applicable for this article.

ETHICS

No ethics committee approval was required for this article type.

CONSENT

Not applicable for this article.

TRIAL REG.

Not applicable.

Crossref DOI: 10.34257/GJSFRH259118

How to Cite: Pia (2026). Climate Control on Earth. Global Journal of Science Frontier Research. Ahead of Print. DOI: 10.34257/GJSFRH259118

LICENSE

© 2026 Global Journals. Open-access article under CC BY-NC-ND 4.0 International License.



Print ISSN 0975-5896



9 770975 589008

Online ISSN 2249-4626



9 772249 462017

Under the strict compliance and defined process of



METADATA CONTINUATION

Full abstract continues on the metadata continuation sheet.

METADATA CONTINUATION

FULL ABSTRACT

We are headed for Earth's sixth mass extinction due to overheating, and in this work we seek to reduce the Earth's surface temperature by 2 K over a few years. When we see buds becoming branches, puppies growing, children shouldering backpacks and going out to face life, and we think about climate change due to global warming, we must consider the increased toll everyone faces; it's unfortunately likely that if we continue like this, we might not see our sixth human generation, about two hundred years. It all seems pointless, and our sixth mass extinction is approaching with the continued rise in temperature. This paper will propose several methods to reduce the greenhouse effect to which the Earth is subjected, producing a gradual and inexorable increase in temperature and suggesting the sixth mass extinction. These methods could be implemented with significant funding and international collaboration, both public and private. Some methods may seem whimsical and impractical, others too imaginative, some feasible and interesting, but all will need to be carefully simulated, both technically and economically, and above all, environmentally. The methods described here for managing heat related to the greenhouse effect, temperature, and oxygen are primarily astrophysical, aerospace, and terrestrial. As is well known from thermodynamics: temperature represents the thermal state of a body on various scales. Therefore, if we want to lower the temperature, we must reduce the input of thermal energy into the body in question, "the Earth," and facilitate its expulsion. Managing oxygen in the atmosphere is a very broad and at times controversial issue; radical but questionable solutions will be proposed. The astrophysical method proposed here essentially involves placing several satellites into orbit with large filters to reduce the Earth's solar radiation, a method whose main criticality is its control in the event of failure. The second method involves managing contrails, both in terms of color, persistence in the atmosphere, and the introduction of catalysts to reduce the lifetime of the contrails and other greenhouse gases. The third and most comprehensive method proposed involves managing flames and the civil and industrial circumstances that produce heat; protecting the "trees," and, last but not least, recommendations for oxygen management. All these issues are treated as if we were fundamentalists, but the problem is fundamental and no shortcuts are being taken: it will be up to the legislator to find and enforce the necessary means and measures. The most common problem is malicious forest fires (even low-lying ones), which represent a scourge to be eradicated with modern technology and exemplary punishment; the resulting warming and lack of oxygen increases the greenhouse effect. In essence, if we continue like this, the fifth generation could become extinct, making it seem pointless to put on a backpack and instilling a sense of impotence in those willing to continue their daily activities under the burden of overheating and the resulting climate cataclysms that will become pervasive and daily. We still have time to act, but not for long

ARCHIVAL RECORD

GJSFR · Vol 26 · Issue 1 · 2026

Article ID GJSFR-259118 · DOI 10.34257/GJSFRH259118

Print ISSN 0975-5896 · Online ISSN 2249-4626

Climate Control on Earth

Prof. PhD Eng. Francesco Pia^{§*}

§ PhD Eng., Project Manager

Abstract

We are headed for Earth's sixth mass extinction due to overheating, and in this work we seek to reduce the Earth's surface temperature by 2 K over a few years. When we see buds becoming branches, puppies growing, children shouldering backpacks and going out to face life, and we think about climate change due to global warming, we must consider the increased toll everyone faces; it's unfortunately likely that if we continue like this, we might not see our sixth human generation, about two hundred years. It all seems pointless, and our sixth mass extinction is approaching with the continued rise in temperature. This paper will propose several methods to reduce the greenhouse effect to which the Earth is subjected, producing a gradual and inexorable increase in temperature and suggesting the sixth mass extinction. These methods could be implemented with significant funding and international collaboration, both public and private. Some methods may seem whimsical and impractical, others too imaginative, some feasible and interesting, but all will need to be carefully simulated, both technically and economically, and above all, environmentally. The methods described here for managing heat related to the greenhouse effect, temperature, and oxygen are primarily astrophysical, aerospace, and terrestrial. As is well known from thermodynamics: temperature represents the thermal state of a body on various scales. Therefore, if we want to lower the temperature, we must reduce the input of thermal energy into the body in question, "the Earth," and facilitate its expulsion. Managing oxygen in the atmosphere is a very broad and at times controversial issue; radical but questionable solutions will be proposed. The astrophysical method proposed here essentially involves placing several satellites into orbit with large filters to reduce the Earth's solar radiation, a method whose main criticality is its control in the event of failure. The second method involves managing contrails, both in terms of color, persistence in the atmosphere, and the introduction of catalysts to reduce the lifetime of the contrails and other greenhouse gases. The third and most comprehensive method proposed involves managing flames and the civil and industrial circumstances that produce heat; protecting the "trees," and, last but not least, recommendations for oxygen management. All these issues are treated as if we were fundamentalists, but the problem is fundamental and no shortcuts are being taken: it will be up to the legislator to find and enforce the necessary means and measures. The most common problem is malicious forest fires (even low-lying ones), which represent a scourge to be eradicated with modern technology and exemplary punishment; the resulting warming and lack of oxygen increases the greenhouse effect. In essence, if we continue like this, the fifth generation could become extinct, making it seem pointless to put on a backpack and instilling a sense of impotence in those willing to continue their daily activities under the burden of overheating and the resulting climate cataclysms that will become pervasive and daily. We still have time to act, but not for long

Keywords: *climate change, contrail management, global warming, greenhouse effect, mass extinction, orbital sunshade, oxygen management, temperature reduction*

* Corresponding Author
Prof. PhD Eng. Francesco Pia

1. Introduction

A philosopher once said, "The biggest mistake we make is thinking we have time," which is the archetype each of us has regarding global warming. This warming has the same effects as a nonradioactive, sustained-release, distributed-trigger nuclear world war. This will lead us inexorably to the same end: burning everything and everyone, annihilating life. The question is:

Is there still time to intervene?

This paper will consider this problem from three perspectives: astronomical (satellite), aerospace (altitude strips), and terrestrial (oxygen management). The increase in global temperature is due to many contributing factors, all of which are reflected in the following figure.

Global temperatures – change from pre-industrial

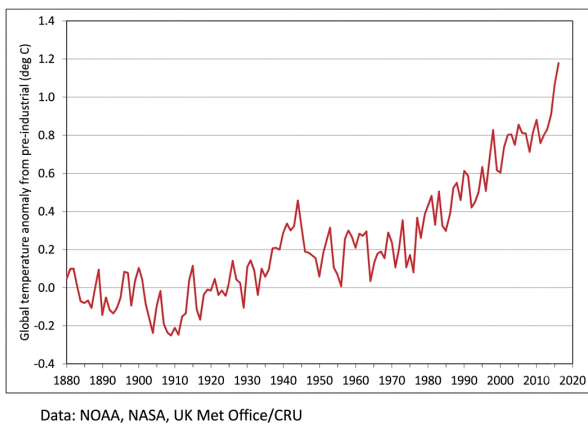


Figure 1. This figure shows the variation and progressive increase in global temperature over the last hundred years, based on data interpolation.

The primary source, not the contributing factors, is solar radiation; the arrival of neutrinos from the centre of the Milky Way and other cosmic particles does not appear to be of significant importance. It is worth noting the evident exponential trend in recent years, which, combined with the increasing trend of recent years, unfortunately leads us to overlook the possible cyclical nature of the phenomenon, a hypothesis supported by some eminent scientists.

2. An Orbital Point of Interest

Global warming on Earth is primarily due to our star, the “Sun,” and other factors we’ll discuss later. We initially approximate the topology of interest in the following figure with the sizes of the objects, neglecting other intervening planets and their trajectories, revealing a region of interest regarding the Sun’s radiation on Earth. The following figure approximates the objects of interest and their distances.

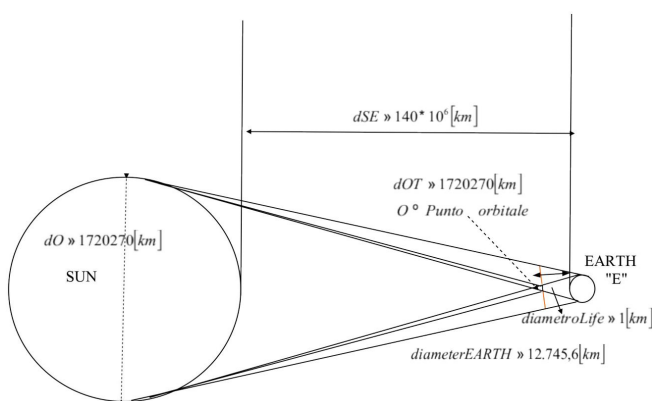


Figure 2. This figure represents the essential geometry of the system on which we wish to initially act. The Life diameter is a point of interest regarding irradiance.

3. A Hypothetical Sun Filter

We can imagine a solar filter that attenuates the energy radiated by the solar disk with special satellite filters positioned as shown in figure 2 and schematically shown in figure 3. These filters are orbiting, motorized, and remotely controlled satellites, each with a

photovoltaic panel and a disk that opens and closes like a large umbrella. A very important aspect is the orbital and functional control of the approximately six satellites envisaged in this work; in fact, it will need to be implemented from different points (including space, the Moon, and Mars) to avoid loss and have only permanent negative effects in the event of failure.

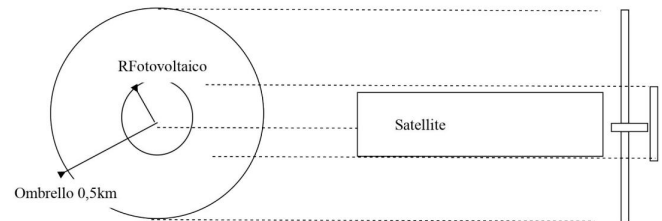


Figure 3. This figure approximately represents the geometric dimensions and its essential structure of one of the proposed satellites.

The satellite must shadow the Earth, avoiding interference with other objects in space and then orbit around the Sun and the Earth, this orbit will be called Orbit in this work.

In the following figure we want to represent the solar disk as seen from the Earth with seven filters and with just one with a rough approximation.

The spot we call the solar disk on Earth emerges, which should not be observed directly with unprotected eyes to avoid eye damage. This disk appears to be the main source of solar radiation; the rest of the external area radiates less intensely and will not be considered. It is this disk that will be the subject of future observations.

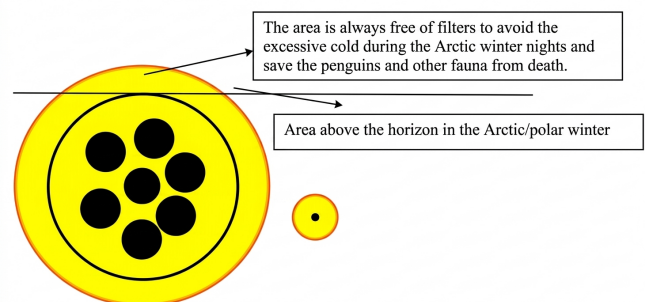


Figure 4. This figure shows the solar disk seen from the Earth with seven and one satellite in a modest proportion.

4. A Hypothetical Aerospace Approach

This section describes some of the advantages of using contrails left by civilian and military aircraft below the ozone layer. A special paint containing a photosynthesis-mimicking substance could be injected and sprayed into the contrails, catalyzing the decay of CO₂ and reducing the greenhouse effect. Other substances that catalyze other greenhouse gases could also be injected and sprayed below the ozone layer to avoid harmful and irreversible effects. The maximum altitude varies depending on the type of aircraft. For airliners, the limit is usually below 10,000 meters. The duration of dark or gray exhaust trails in the atmosphere varies from a few seconds to several minutes (up to several dozen hours). The streaks in the sky also form below 10 km altitude. The contrails left by aircraft (called condensation trails) can be primarily white, but under certain conditions they can take on different shades.

Oxygen consumers	
PRODUCER	CONSUMER
Equivalent in standard tree A_s: 30 cm circumference	
15 A_s	MAN
X_A_s	Forest fires
Y_R_e	Building heating
	Various fires
	Transportation
	Industrial processes
	Smoking
	Human Nutrition
	...

5. A Hypothetical Earth-Based Approach to Oxygen-Flame Management

A very broad and problematic aspect lies in the management of the flameoxygen pair. Indeed, there are multiple contributions to overheating, and the flame is a major component, also as a consumer of oxygen, which is a common good.

If those in power address global warming and implement even half of the suggestions in this report, there will be no risk; the bees will be happy, and everyone will be happy. I say this because it's not wrong to think your work is useless. Ultimately, it's an article about saving the world, because according to many documentary filmmakers, we have about seventy years left; I thought we had a hundred and forty. No one will see our great-grandchildren, because global warming will reach extremely high levels, given that, in addition to the seasonal cycle, there is a worrying exponential trend

The melting of the glaciers will cause sea levels to rise by fifty meters; many cities will be submerged, and people will seek refuge in the mountains. There's an apocalyptic undertone, if you think about it. This article only touches on a few important topics, and we all have a role to play. This article refers to banks. Banks as "guarantees" for trees, because there's no point in planting if everyone sets it on fire: assuming it's possible to deposit a tree in a bank (providing the ownership certificate and GPS coordinates), it provides a certain amount of oxygen. Each person needs fifteen trees with a trunk circumference of at least 30 cm for a hundred years of life. After this reasoning, it becomes clear that, for example, a smoker "pollutes" and, with both his lighter and his tobacco, catches fire. With intensive cultivation of plantations, biodiversity is reduced. How can this be done? With a surcharge added to legal consumption, or you ban smoking, but if you smoke, you pay for oxygen, which is a common good: everyone's money that can be used to plant trees. Therefore, you pay for the oxygen consumed thanks to the deposited trees. Having deposited trees allows you to sell the oxygen to those who don't have trees deposited in the bank. The good produced, and once it's banked, the tree can no longer be damaged, and if someone burns it, investigative activity increases dramatically because the bank insures the tree, or the forest, and a virtuous cycle is created where oxygen has value. For example, someone goes to set fire to a small car factory, and armed guards shoot at you, but if you set fire to an old but functioning car, no one shoots you and there are few investigations; because the manufacturing company is listed on the stock exchange, the "product" is not. So listing the tree on the stock exchange increases vigilance and punishment; this is a small idea present in this work that is not yet an archetype.

The bank as a "guarantee" for trees, because there's no point in planting if everyone sets it on fire. Supposing it were possible to deposit a tree in the bank (providing the ownership certificate

and GPS coordinates), it would provide a certain amount of oxygen. Each person needs fifteen trees with a trunk circumference of at least 30 cm for a hundred years of life. After this reasoning, it becomes clear that, for example, a smoker "pollutes" and, with both his lighter and his tobacco, catches fire. With intensive cultivation of plantations, biodiversity is reduced. How can this be done? With a surcharge added to legal consumption, or you ban smoking, but if you smoke, you pay for the oxygen, which is a common good: everyone's. Therefore, you pay for the oxygen consumed thanks to the deposited trees. Having deposited trees allows you to sell the oxygen to those who don't have plants deposited in the bank. The good produced, and once it's banked, the tree can no longer be damaged, and if someone burns it, investigative activity increases dramatically because the bank insures the tree, or the forest, and a virtuous cycle is created where oxygen has value. For example, someone goes to set fire to a small car factory, and armed guards shoot at you, but if you set fire to an old but functioning car, no one shoots you and there are few investigations; Because the manufacturing company is listed on the stock exchange, the "product" is not. Therefore, listing the tree on the stock exchange increases scrutiny and punishment; this is a small idea present in this work.

The paradigm: bank the tree as a producer of a commodity: oxygen. Oxygen will be a commodity for those who don't have trees to compensate for the flames produced... thus listing the forest on the stock exchange.

List trees with a circumference greater than 30 cm on the stock exchange for their oxygenproducing capacity.

Over an average lifespan of 100 years, the total volume of oxygen consumed by a human being is around 13 million liters (about 13,000 cubic meters). A mature tree with a trunk or crown circumference of 30 cm or more produces on average between 15 and 30 kg of oxygen per year (with a specific estimate of about 21.9 kg per year). A tree with a trunk diameter of about 30 cm produces about 2,190 kg (about 2.2 tons) of oxygen in 100 years, assuming this average release rate remains stable. A human with an average life expectancy of 83 years consumes about 10 million liters of oxygen over their lifetime.

For every human being, at least 15 trees are needed to balance this oxygen consumption (lower estimate of the oxygen surplus).

6. Greenhouse Effect

The main gases responsible for the greenhouse effect are divided into those naturally present in the atmosphere and those generated by human activities. Water vapor is the gas with the greatest impact on global warming, but carbon dioxide and methane are the main drivers of recent climate change.

Here are the main gases:

- Water vapor: H^2O It is the most abundant and effective greenhouse gas in triggering the natural greenhouse effect...
- Carbon dioxide CO_2
- Methane CH_4 is much more harmful to the climate than CO_2 . It is due to intensive farming, landfills and the extraction of fossil fuels, from rice fields.
- Nitrous oxide N_2O : use of fertilizers, industrial processes, biomass combustion.
- Ozone O_3 : found in the lower atmosphere, it acts as a greenhouse gas and is generated by human activities.

- Fluorinated gases *CFC, HFC, ...* : artificial gases used in re-frigeration, air conditioning and aerosols and absent in nature, which have a high global warming potential.

7. Oxygen Management Manual

These actions are often overlooked:

- Planting in suitable or unsuitable areas, but possible, by those who govern and own public lands and/or roads.
- Every living human being should own at least 15 trees.
- Anyone expecting a pregnancy should own shares of or 15 trees to donate upon the arrival of the happy event.
- Anyone who negligently sets fire to forested areas should be sentenced to harsher penalties such as the expropriation of properties up to the second generation, from relatives or partners who passively profit from the fires often started by elderly relatives with no assets, or ordered to purchase shares until full compensation is received and finally planted in suitable prison facilities.
- Study of new catalysts.
- Tree georeferencing: GPS, trunk circumference, height before reaching the congestion bank remotely.
- Cemeteries can be created on ground surfaces as shown in the following figure:

X			X			X
X			X			X
X			X			X

The width of the cells will be 2 m, the height 1 m, the depth 2 m where the body will be lowered and a tall tree (sequoia, acacia, eucalyptus...) will be planted on the surface and will be left as an inheritance to relatives or alternatively to the Earth.

8. Conclusion

Considering the growing energy demand and the obvious decline in carbon dioxide emissions, wind power seems like a healthy option, but it converts wind into heat, which then rises to the ozone layer, fueling the greenhouse effect. Solar power seems to be the only system that doesn't increase global warming, without further deforestation to make more space available for panels and without further degrading biodiversity. And finally, considering the declining population, if each of us had a little more common sense, global warming wouldn't exist with such severity. One could imagine a screenless satellite with a 'cuttlefish' effect: a fine dark matter nebulizer with regulation and control of cleaning at the orbital point of interest.

■ ACKNOWLEDGEMENTS

David Atembroth, documentari of RAINNEWS24, Sky®, Netflix®, BBC® "wild babies" An extraordinary thank you to all those who take care of people with physical and mental disabilities My lovely family.

■ REFERENCES

- [1] Francesco Pia "I will be back", pp. 149, Ed. Amazon® Kdp, January 2019.
- [2] Francesco Pia "The liar knee", pp. 224, Ed. Amazon® Kdp, July 2019.
- [3] Francesco Pia "Genetic geometry", pp. 80, Ed. Amazon® Kdp, January 2019.
- [4] Francesco Pia "JEWEL: a cosmological model due to the geometrical displacement of galactic object like black, white and worm holes", ICCEA 2021: 15. International Conference on Cosmology and Extragalactic Astronomy; July 19-20, 2021 in Toronto, Canada.
- [5] Francesco Pia "How to Try to Get Antigravity From Electrical Circuits by an Almost Magnetic Monopole or from Anti Matter" in IRJAES, Volume 7, Issue 3, Date:25/06/2022.
- [6] Francesco Pia "A Computer System Based On Neural Network And Rules System Based For Find An Optimum Mix of Vaccine And/Or Drugs For mRNA Like Covid-19 Virus And Other Pathologies" in IRJAES, Volume 7, Issue 2, Date, 09/06/2022.
- [7] Francesco Pia "POLIFEMO: a Teleportation Model Based on Object Like Black, White and Worm Hole for Electric Signal and Object Also Thinking and With Conscience" ID: IRJAES-V7N3P66Y22 June-Aug 2022 Issue Vol. 7 Issue 3 <https://irjaes.com/volume-7-issue-3/>
- [8] Francesco Pia "A Symmetry of Cosmological Model Named Jewell That Allows Re Entry Into The Starting Parallel Universe With Adequate Teleportation Based on Creation of Useful Stellar Object Like Black, Withe Holes", ICES-23-P1159, ICES2023, 6-8 February 2023, Riyadh, Saudi Arabia.
- [9] Francesco Pia "Neutron Concentrator, a Hypothetical Small Neutron "Star" based on the Emission of Neutrons in Minerals such as Granite and Other Commonly Available Objects" Global Journal of Researches in Engineering: E Publisher: Global Journals Civil And Structural Engineering Volume 23 Issue 1 Version 1.0 Year 2023 Type: Double Blind Peer Reviewed International Research Journal Online ISSN: 2249-4596 & Print ISSN: 0975-5861.
- [10] Francesco Pia, "A Natural Model for Dark Matter and Its Interaction with Stellar Objects such as The Galaxy Known as with Name "The Milky Way"", *American Journal of Biomedical Science & Research*, 2023, 19(5), JBSR.MS.ID.002630, DOI: 10.34297/AJBSR.2023.19.002630. Received: July 28, 2023; Published: August 07, 2023, pag. 616-621. Final PDF: PP-RW-23-0513, ISSN: 2642-1747.
- [11] Francesco Pia, "A Time-Machine, An Electro-Mechanical System That Have a Strange Behaviour Respect at Time", *American Journal of Biomedical Science & Research*, 2023, 20(2), AJBSR.MS.ID.002681, DOI: 10.34297/AJBSR.2023.20.002681. Received: September 16, 2023; Published: September 21, 2023, pag. 122-126. Final PDF: PP-RW-23-0513, ISSN: 2642-1747.
- [12] Francesco Pia, "A Neural Networks and Rules based System used to Find a Correlations, and Therefore Try to Maintain the State of Health, in Patient Affect by Multiple Sclerosis at

the Origins of Well-Being at a Certain Time Daily Time with Clinical and the Musculoskeletal Exams”, *Global Journal of Medical Research: A, Neurology & Nervous System*, Volume 24, Issue 1, Version 1.0, Year 2024. Publisher: Global Journals, Online ISSN: 2249-4618 & Print ISSN: 0975-5888.

- [13] Francesco Pia “Monologue of Discernment About Dark Matter.” (2025). *Global Journal of Science Frontier Research*, 25(A4), 1-3. <https://doi.org/10.34257/GJSFRAVOL25IS4PG1>
- [14] https://www.rgmania.com/it/tavola/oliera-saliere-e-macinaspezie/spargi-sale-e-pepe-in-vetro-costolato-cm-8x4-12980.html?gad_source=1&gad_campaignid=17335615380&gbraid=0AAAAADoTTfxBv5QC5l-snBcEToXJ8ya1-&gclid=Cj0KCQjwsdnNBhC4ARIsAA_3hegKeOTh69vc2VYGXm8nysqjX4e32yqALv0CgqJq4C1Ij-mNdu9xlkEaAmL1EALw_wcB
- [15] https://www.esa.int/Space_in_Member_States/Italy/Imagine_EO_della_Settimana_Giornata_della_Terra
- [16] Francesco Pia “A Time-Machine, An Electro-Mechanical System That Have a Strange Behaviour Respect at Time” *American Journal of Biomedical Science & Research*, 2023 20(2)AJBSR.MS.ID.002681, DOI: 10.34297/AJBSR.2023.20.002681 Received: September 16, 2023; Published: September 21, 2023, pag. 122-126 Final PDF: PP-RW-23-0513 ISSN: 2642-1747.



Controllo del Clima Nella Terra

Translation of "Climate Control on Earth"

Article Record

Prof. Francesco Pia PhD Eng. 

 PhD Eng.

* Corresponding Author



RECEIVED

2026-07-05

ACCEPTED

2026-07-20

ONLINE PUBLISHED

2026-09-15

PUBLISHED

2026-09-28

PEER REVIEW

Double Blind

Abstract

Siamo diretti verso la sesta estinzione di massa nella Terra a causa della sovratemperatura, e in questo lavoro cerchiamo di ridurre la temperatura della superficie terrestre di 2 K per alcuni anni. Quando vediamo i germogli diventare rami, i cuccioli crescere, i bambini mettersi lo zaino in spalla ed andare ad affrontare la vita e pensiamo ai cambiamenti climatici dovuti al surriscaldamento terrestre dobbiamo pensare alla maggior fatica che tutti affrontano; è purtroppo verosimile che continuando così non vedremo, forse, la nostra sesta generazione umana, duecento anni circa. Sembra tutto inutile e la nostra sesta estinzione di massa avvicinarsi con il continuo aumento della temperatura. In questo lavoro si proporranno alcuni metodi atti a ridurre l'effetto serra a cui la Terra è sottoposta producendo un graduale e inesorabile aumento della temperatura e lasciando ipotizzare la sesta estinzione di massa. Questi metodi si potrebbero realizzare con ingenti finanziamenti, collaborazioni internazionali, pubblici e privati. Alcuni metodi potranno sembrare estrosi e impraticabili, altri troppo fantasiosi, certi fattibili e interessanti, ma tutti andranno simulati con cura sia tecnicamente, economicamente e soprattutto ambientalmente. I metodi qui descritti per la gestione del calore correlato all'effetto serra, alla temperatura e all'ossigeno, sono principalmente: astrofisici, aerospaziali e terrestri. Come è noto dalla termodinamica: la temperatura rappresenta in diverse scale lo stato termico del corpo, bisogna quindi (volendo abbassare la temperatura) ridurre l'immissione...

Full abstract continues on the metadata continuation sheet.

climate change

global warming

greenhouse effect

orbital sunshade

contrail management

oxygen management

mass extinction

AI USE STATEMENT

No generative AI was used for analysis or results.

FUNDING

No external funding was declared for this work.

CONFLICT OF INTEREST

The authors declare no conflict of interest.

DATA AVAILABILITY

Not applicable for this article.

ETHICS

No ethics committee approval was required for this article type.

CONSENT

Not applicable for this article.

TRIAL REG.

Not applicable.

Crossref DOI: 10.34257/GJSFRH259323

How to Cite: Pia (2026). Controllo del Clima Nella Terra. Global Journal of Science Frontier Research, 26(1), 63-67.

DOI: 10.34257/GJSFRH259323

LICENSE

© 2026 Global Journals. Open-access article under CC BY-NC-ND 4.0 International License.

AR ExperienceWeb Page



DOI

Print ISSN 0975-5896



9 770975 589008

Online ISSN 2249-4626



9 772249 462017

Under the strict compliance and defined process of



METADATA CONTINUATION

FULL ABSTRACT

Siamo diretti verso la sesta estinzione di massa nella Terra a causa della sovratemperatura, e in questo lavoro cerchiamo di ridurre la temperatura della superficie terrestre di 2 K per alcuni anni. Quando vediamo i germogli diventare rami, i cuccioli crescere, i bambini mettersi lo zaino in spalla ed andare ad affrontare la vita e pensiamo ai cambiamenti climatici dovuti al surriscaldamento terrestre dobbiamo pensare alla maggior fatica che tutti affrontano; è purtroppo verosimile che continuando così non vedremo, forse, la nostra sesta generazione umana, duecento anni circa. Sembra tutto inutile e la nostra sesta estinzione di massa avvicinarsi con il continuo aumento della temperatura. In questo lavoro si proporranno alcuni metodi atti a ridurre l'effetto serra a cui la Terra è sottoposta producendo un graduale e inesorabile aumento della temperatura e lasciando ipotizzare la sesta estinzione di massa. Questi metodi si potrebbero realizzare con ingenti finanziamenti, collaborazioni internazionali, pubblici e privati. Alcuni metodi potranno sembrare estrosi e impraticabili, altri troppo fantasiosi, certi fattibili e interessanti, ma tutti andranno simulati con cura sia tecnicamente, economicamente e soprattutto ambientalmente. I metodi qui descritti per la gestione del calore correlato all'effetto serra, alla temperatura e all'ossigeno, sono principalmente: astrofisici, aerospaziali e terrestri. Come è noto dalla termodinamica: la temperatura rappresenta in diverse scale lo stato termico del corpo, bisogna quindi (volendo abbassare la temperatura) ridurre l'immissione di energia termica del corpo in esame "la Terra" e agevolarne l'espulsione. La gestione dell'ossigeno presente in atmosfera è un problema molto ampio e a tratti controverso, verranno indicate soluzioni radicali ma discutibili. Il metodo astrofisico qui proposto è essenzialmente la messa in orbita di alcuni satelliti orbitanti con grandi filtri per ridurre l'irraggiamento della terra dal Sole, metodo che come principale criticità il suo controllo in caso di guasti. Il secondo metodo è la gestione delle scie aeree sia riguardo al colore, persistenza in atmosfera e l'introduzione di catalizzatori per ridurre la vita della e della e di altri gas responsabili dell'effetto serra. Il terzo metodo proposto, il più ampio, è la gestione della fiamma e delle circostanze civili ed industriali che producono calore; la tutela degli "alberi" e non ultime le indicazioni per la gestione dell'ossigeno. Tutti questi argomenti sono trattati come fossimo integralisti, ma il problema è fondamentale e non vengono prese scorciatoie: sarà compito del legislatore trovare e far rispettare i mezzi e le misure. Il problema più comune sono gli incendi boschivi (anche bassa vegetazione) dolosi che rappresentano una piaga da estirpare con l'uso di moderne tecnologie e pene esemplari; il conseguente riscaldamento e mancanza di ossigeno aumenta l'effetto serra. In sostanza se seguiamo così la quinta generazione potrebbe estinguersi dando un senso di inutilità a mettersi lo zaino in spalla e dando un senso di impotenza a chi avrebbe la buona volontà di proseguire nelle proprie attività quotidiane con il fardello della sovratemperatura e i conseguenti cataclismi climatici che diventeranno pervasivi e quotidiani. Siamo in tempo per agire, ancora per poco tempo.

ARCHIVAL RECORD

GJSFR · Vol 26 · Issue 1 · 2026

Article ID GJSFR-259323 · DOI 10.34257/GJSFRH259323

Print ISSN 0975-5896 · Online ISSN 2249-4626

Controllo del Clima Nella Terra

Prof. Francesco Pia PhD Eng.^{§*}

§ PhD Eng.

Abstract

Siamo diretti verso la sesta estinzione di massa nella Terra a causa della sovratemperatura, e in questo lavoro cerchiamo di ridurre la temperatura della superficie terrestre di 2 K per alcuni anni. Quando vediamo i germogli diventare rami, i cuccioli crescere, i bambini mettersi lo zaino in spalla ed andare ad affrontare la vita e pensiamo ai cambiamenti climatici dovuti al surriscaldamento terrestre dobbiamo pensare alla maggior fatica che tutti affrontano; è purtroppo verosimile che continuando così non vedremo, forse, la nostra sesta generazione umana, duecento anni circa. Sembra tutto inutile e la nostra sesta estinzione di massa avvicinarsi con il continuo aumento della temperatura. In questo lavoro si proporranno alcuni metodi atti a ridurre l'effetto serra a cui la Terra è sottoposta producendo un graduale e inesorabile aumento della temperatura e lasciando ipotizzare la sesta estinzione di massa. Questi metodi si potrebbero realizzare con ingenti finanziamenti, collaborazioni internazionali, pubblici e privati. Alcuni metodi potranno sembrare estrosi e impraticabili, altri troppo fantasiosi, certi fattibili e interessanti, ma tutti andranno simulati con cura sia tecnicamente, economicamente e soprattutto ambientamenti. I metodi qui descritti per la gestione del calore correlato all'effetto serra, alla temperatura e all'ossigeno, sono principalmente: astrofisici, aerospaziali e terrestri. Come è noto dalla termodinamica: la temperatura rappresenta in diverse scale lo stato termico del corpo, bisogna quindi (volendo abbassare la temperatura) ridurre l'immissione di energia termica del corpo in esame "la Terra" e agevolarne l'espulsione. La gestione dell'ossigeno presente in atmosfera è un problema molto ampio e a tratti controverso, verranno indicate soluzioni radicali ma discutibili. Il metodo astrofisico qui proposto è essenzialmente la messa in orbita di alcuni satelliti orbitanti con grandi filtri per ridurre l'irraggiamento della terra dal Sole, metodo che come principale criticità il suo controllo in caso di guasti. Il secondo metodo è la gestione delle scie aeree sia riguardo al colore, persistenza in atmosfera e l'introduzione di catalizzatori per ridurre la vita della e della e di altri gas responsabili dell'effetto serra. Il terzo metodo proposto, il più ampio, è la gestione della fiamma e delle circostanze civili ed industriali che producono calore; la tutela degli "alberi" e non ultime le indicazioni per la gestione dell'ossigeno. Tutti questi argomenti sono trattati come fossimo integralisti, ma il problema è fondamentale e non vengono prese scorciatoie: sarà compito del legislatore trovare e far rispettare i mezzi e le misure. Il problema più comune sono gli incendi boschivi (anche bassa vegetazione) dolosi che rappresentano una piaga da estirpare con l'uso di moderne tecnologie e pene esemplari; il conseguente riscaldamento e mancanza di ossigeno aumenta l'effetto serra. In sostanza se seguiamo così la quinta generazione potrebbe estinguersi dando un senso di inutilità a mettersi lo zaino in spalla e dando un senso di impotenza a chi avrebbe la buona volontà di proseguire nelle proprie attività quotidiane con il fardello della sovratemperatura e i conseguenti cataclismi climatici che diventeranno pervasivi e quotidiani. Siamo in tempo per agire, ancora per poco tempo.

Keywords: *cambiamento climatico, effetto serra, estinzione di massa, gestione ossigeno, gestione scie, parasole orbitale, riduzione temperatura, riscaldamento globale*

* Corresponding Author
Prof. Francesco Pia PhD Eng.

1. Introduzione

globale terrestre ha molti fattori concomitanti tutti contemplati nella figura successiva.

Un filosofo disse "l'errore più grande che si commette è pensare di avere tempo", che è l'archetipo che ogni uno di noi ha a riguardo del surriscaldamento globale; tale surriscaldamento ha gli stessi effetti di una guerra mondiale nucleare non radioattiva, a rilascio prolungato e ad innesco distribuito. Tale fatto ci porterà inesorabilmente alla stessa fine: bruciare tutto e tutti annientando la vita. Il problema è:

Siamo ancora in tempo per intervenire?

In questa relazione si considererà questo problema da tre punti di intervento: astronomico (satellite), aerospaziale (strisce in quota), terrestre (gestione dell'ossigeno). L'aumento della temperatura

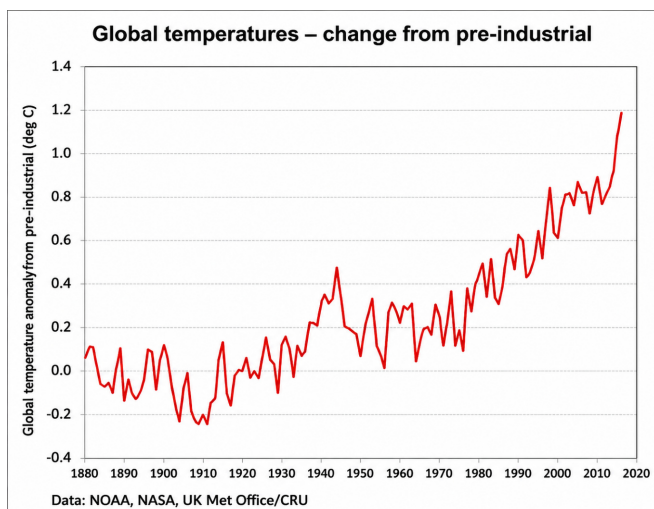


Figure 1. In questa figura è rappresentata la variazione, aumento progressivo "interpolando i dati" della temperatura globale degli ultimi cento anni.

L'origine principale, non le concause, è l'irraggiamento solare; l'arrivo di neutrini dal centro della Via Lattea ed altre particelle cosmiche non sembrano avere una importanza rilevante. Si deve sottolineare l'evidente andamento esponenziale negli ultimi anni che sommato all'andamento crescente degli ultimi anni porta purtroppo a dover trascurare l'eventuale ciclicità, ipotesi sostenuta da taluni eminenti scienziati.

2. Un punto orbitale di interesse

Il surriscaldamento nella Terra è soprattutto dovuto alla nostra stella il "Sole" e ad altre situazioni che accenneremo più avanti. Inizialmente rappresentiamo in modo approssimato la topologia di interesse nella figura successiva con le dimensioni degli oggetti, trascurando altri pianeti interposti e rispettive traiettorie, scoprendo una zona di interesse riguardo l'irraggiamento del Sole sulla Terra. Nella figura successiva sono rappresentate in modo approssimato gli oggetti in di interesse e le loro distanza

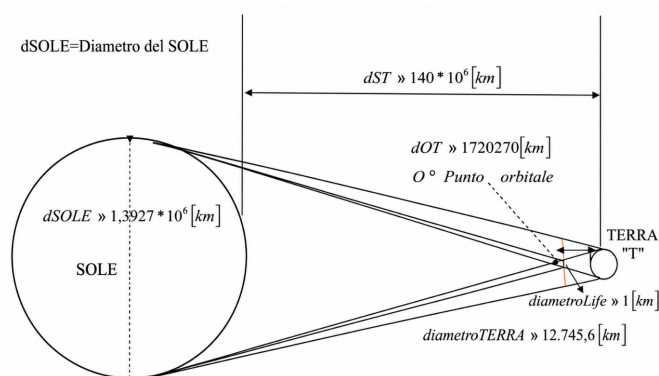


Figure 2. In questa figura è rappresentata la geometria essenziale sul sistema su cui si vuole agire inizialmente. Il diametro Life è uno spot di interesse riguardo l'irraggiamento.

Emerge lo spot che sulla Terra chiamiamo disco solare, il quale non va osservato direttamente con gli occhi senza protezione per non danneggiare gli occhi. Tale disco sembra la causa principale dell'irraggiamento solare, il resto esterno ci irraggia con minor intensità e non verrà considerato. È questo disco che sarà oggetto delle prossime osservazioni.

3. Un ipotetico filtro solare

Possiamo immaginare un filtro solare che attenni l'energia irraggiata dal disco solare con degli appositi filtri satellitari posizionati come mostrato in Figura 2 e schematizzati in Figura 3. Tali filtri sono dei satelliti orbitanti, motorizzati e telecontrollati alla cui estremità è posizionato un pannello fotovoltaico e un disco che si apre e chiude come un ombrello di dimensioni ragguardevoli. Un aspetto molto importante è nel controllo orbitale e funzionale dei circa sei satelliti previsti in questo lavoro, infatti esso andrà attuato da differenti punti (anche dallo spazio, luna, marte) per evitarne la perdita ed avere solo effetti negativi permanenti in caso di guasto.

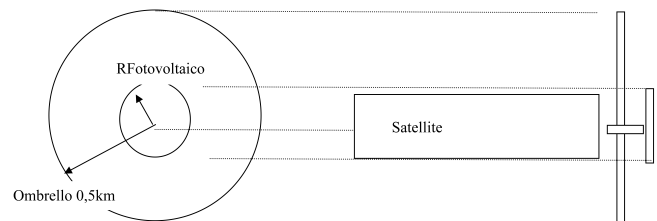


Figure 3. In questa figura è rappresentato approssimativamente l'ingombro geometrico e la sua struttura essenziale di uno dei satelliti proposti.

Il satellite deve ombreggiare la terra, evitando interferenze con altri oggetti nello spazio percorso e quindi orbitare intorno al Sole ed alla Terra, tale orbita verrà chiamata in questo lavoro Orbita.

Nella figura successiva si vuole rappresentare il disco solare visto dalla terra con sette filtri e con uno solo con un'approssimazione grossolana

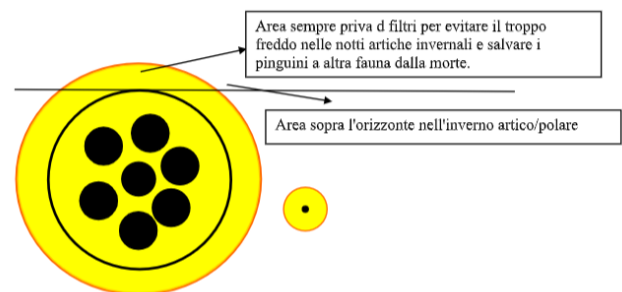


Figure 4. In questa figura sono rappresentati il disco solare visto dalla terra con sette e un satellite in una modesta proporzione

4. Un ipotetico approccio aerospaziale

In questo paragrafo si vorrebbero descrivere alcuni aspetti vantaggiosi dell'uso delle scie lasciate in quota da aerei civili, militari al di sotto della ozonofera nelle quali potrebbero essere iniettate e nebulizzate una particolare tinta per pareti con principio attivo una sostanza che imita la fotosintesi clorofilliana allo scopo di catalizzare il decadimento della CO₂ e ridurre l'effetto serra ed altre sostanze catalizzanti per altri gas serra al di sotto dell'ozonofera per non generare effetti dannosi ed irreversibili. L'altezza massima varia a seconda del tipo di velivolo. Per gli aerei di linea il limite può essere solitamente al di sotto dei 10.000. La durata in atmosfera delle scie di scarico scure o grigie varia da pochi secondi a diversi minuti (fino ad alcune decine di ore). Le strisce nel cielo si formano anche al di sotto dei 10 km di altitudine. Le scie lasciate dagli aerei (dette scie di condensazione) possono essere principalmente bianche, ma in determinate condizioni possono assumere sfumature differenti.

Consumatori dell'ossigeno	
PRODUTTORE	CONSUMATORE
Equivalente in albero standard A_s: 30 cm circonferenza	
15 A_s	UOMO
X_A_s	Incendi boschivi
Y_R_e	Riscaldamento edifici
	Incendi, fuochi vari
	Trasporti
	Lavorazioni industriali
	Tabagismo
	Alimentazione
	...

5. Un ipotetico approccio terrestre di gestione della fiamma-ossigeno

Un aspetto molto ampio e problematico risiede nella gestione della copia fiamma-ossigeno. Infatti sono molteplici gli apporti al surriscaldamento e la fiamma è una componente principale anche come consumatore di ossigeno, che è un bene comune.

Se chi fosse al comando si occupasse del riscaldamento globale e mettesse in pratica anche solo la metà dei suggerimenti contenuti in questo rapporto, non ci sarebbe alcun rischio di sovratemperature dando per utili quelle stagionali; le api sarebbero contente e tutti saremmo contenti.

Diciamo questo perché non è sbagliato pensare che il proprio lavoro sia inutile. In fondo, è un articolo sulla salvezza del mondo, perché secondo molti documentaristi ci restano circa settant'anni; noi pensavo centoquaranta. Nessuno vedrà i propri pronipoti, perché il surriscaldamento raggiungerà livelli altissimi, dato che, oltre al ciclo stagionale, c'è una preoccupante tendenza esponenziale.

Lo scioglimento dei ghiacciai provocherà un innalzamento del livello del mare di circa cinquanta metri; molte città saranno sommerse e le persone cercheranno rifugio in montagna. C'è un sottofondo apocalittico, se ci pensate. Questo articolo tocca solo alcuni temi importanti, e tutti noi abbiamo un ruolo da svolgere.

Il presente articolo fa riferimento alle banche. Le banche come "garanzie" degli alberi, perché è inutile piantare se tutti danno fuoco: nell'ipotesi che sia possibile depositare in banca un albero (fornendo il certificato di proprietà e le coordinate GPS) essa fornisce un tot di ossigeno prodotto. Ogni persona ha bisogno per cento anni di vita di quindici piante con circonferenza al tronco di 30 cm almeno. Dopo questi ragionamenti si evidenzia che per esempio, un fumatore "inquina" e tra accendino e il tabacco prende fuoco, con la coltura intensiva delle piantagioni che riducono la biodiversità: come si può fare?

Con una sovrattassa aggiunta al consumo lecito, o vieti il fumo, ma se fumi paghi l'ossigeno che è un bene comune: di tutti, soldi utili per piantare alberi. Quindi, pagando l'ossigeno consumato grazie alle piante depositate. Avendo piante depositate si può vendere l'ossigeno a chi non ha piante depositate in banca. Il bene prodotto l'ossigeno, e una volta messa in banca l'albero non lo posso più danneggiare e se qualcuno lo brucia l'attività investigativa aumenta a dismisura perché la banca assicura l'albero, o il bosco e si crea un circolo virtuoso dove l'ossigeno ha un valore. Facciamo un esempio, uno va a dar fuoco allo stabilimento di automobili utilitarie, ti sparano le guardie armate ma se dai fuoco ad vecchia ma funzionante automobile nessuno ti spara e poche indagini; perché la casa produttrice è quotata in borsa il "prodotto" no. Quindi quotando in borsa la pianta aumenta la vigilanza e la pena, questa è una

piccola idea presente in questo lavoro che non è ancora diventato ne paradigma e tanto meno archetipo.

Il paradigma: metti in banca l'albero, come produttore di un bene: l'ossigeno. L'ossigeno sarà merce di scambio per chi non ha alberi per sopprimere alla fiamma prodotta... quindi quotando in borsa il bosco.

Quotare in borsa gli alberi con circonferenza maggiore di 30cm per la loro capacità di produrre ossigeno potrebbe essere un ottimo vantaggio.

Su una vita media di 100 anni, il volume totale di ossigeno consumato da un essere umano si aggira attorno ai 13 milioni di litri (circa 13.000 metri cubi). Un albero adulto con un circonferenza del fusto o della chioma pari o superiore a 30 cm produce in media tra i 15 e i 30 kg di ossigeno all'anno (con una stima specifica di circa 21,9 kg all'anno). Un albero con un diametro del tronco di circa 30 cm produce circa 2.190 kg (circa 2,2 tonnellate) di ossigeno in 100 anni, ipotizzando che mantenga stabile questo ritmo medio di rilascio. Un uomo con un'aspettativa di vita media di 83 anni consuma in tutta la sua vita circa 10 milioni di litri di ossigeno. Si potrebbe per ogni essere umano far bilanciare il consumo di ossigeno con almeno 15 alberi (approssimando in difetto la plusvalenza dell'ossigeno)

6. Effetto serra

Famoso purtroppo. I principali gas responsabili dell'effetto serra si dividono in quelli naturalmente presenti nell'atmosfera e quelli generati dalle attività umane. Il vapore acqueo è il gas con il maggiore impatto sul riscaldamento globale, ma l'anidride carbonica e il metano sono i principali motori del cambiamento climatico recente.

Ecco i gas principali:

- Vapore acqueo H_2O : È il gas serra più abbondante ed efficace nell'innescare l'effetto serra naturale.
- Anidride carbonica CO_2
- Metano CH_4 verso il clima è molto più dannoso rispetto alla CO_2 . È dovuto agli allevamenti intensivi, dalle discariche e dall'estrazione di combustibili fossili, dalle risaie.
- Protossido di azoto N_2O : uso di fertilizzanti, processi industriali, combustione di biomasse.
- Ozono O_3 : si trova nella parte bassa dell'atmosfera agisce come gas serra ed è generato derivante dalle attività umane.
- Gas fluorurati CFC, HFC...: gas artificiali utilizzati nella refrigerazione, condizionatori e aerosol e assenti in natura, che possiedono un potenziale di riscaldamento globale elevato.

7. Manuale di gestione dell'ossigeno

Queste Azioni sono spesso trascurate:

- Piantumazione in aree idonee o meno ma possibili da chi governa e possiede aree demaniali e/o strade.
- Ogni essere umano vivente dovrebbe possedere almeno 15 Alberi.
- Chi prevede una gravidanza dovrebbe possedere delle azioni di O_2 o un numero di Alberi pari a 15 per donarle al nuovo arrivo del lieto evento.
- Chi colposamente da fuoco ad aree boschive dovrebbe:

- essere condannato a pene più aspre come l'esproprio delle proprietà fino alla seconda generazione, a parenti o soci che traggono passivamente profitti dall'incendio appiccato spesso da parenti anziani nullatenenti, oppure all'acquisto di azioni di O₂ fino alla completa compensazione e infine alla piantumazione in strutture carcerarie adeguate.

- Studio di nuovi catalizzatori.
- Georeferenzamento degli alberi: GPS, circonferenza fusto, altezza prima di andare in banca congestione in remoto
- i cimiteri possono essere realizzati in superfici a terra come mostrato nella figura successiva

X			X			X
X			X			X
X			X			X

La larghezza delle celle sarà di 2 [m], l'altezza di 1 [m], la profondità di 2 [m] dove sarà calata la salma e in superficie piantato un albero di alto fusto (sequoia, acacia, eucalipto...) e che venga lasciato in eredità ai parenti o in alternativa alla Terra.

8. Conclusioni

Pensando al fabbisogno energetico crescente e all'ovvia de carbonizzazione sembra che l'eolico rappresenti una via salutare, ma esso trasforma il vento in calore e quindi in CO₂ che sale fino all'ozono sfera alimentando l'effetto serra. Il fotovoltaico sembra l'unico sistema che non aumenta il surriscaldamento globale, senza deforestare ulteriormente per avere più superficie disponibile per i pannelli e non degradare ulteriormente la biodiversità. E considerando finalmente la riduzione della popolazione.

Se ognuno di noi avesse un po' in più di buon senso il surriscaldamento non esisterebbe con questa gravità.

■ RINGRAZIAMENTI

Proff.ssa Maria Rita Sogus, Dott.ssa Claudia Cattani (RAINEWS24®), David Atembroth, i documentari di Sky®, Netflix®, BBC® "wild babies". Un ringraziamento straordinario a tutti coloro che si prendono cura delle persone con disabilità fisiche e mentali. Alla mia amorevole famiglia.

■ BIBLIOGRAFIA

- [1] Francesco Pia, "I will be back", pp. 149, Ed. Amazon® Kdp, January 2019.
- [2] Francesco Pia, "The liar knee", pp. 224, Ed. Amazon® Kdp, July 2019.
- [3] Francesco Pia, "Genetic geometry", pp. 80, Ed. Amazon® Kdp, January 2019.
- [4] Francesco Pia, "JEWEL: a cosmological model due to the geometrical displacement of galactic object like black, white and worm holes", ICCEA 2021: 15. International Conference on Cosmology and Extragalactic Astronomy; July 19-20, 2021 in Toronto, Canada.
- [5] Francesco Pia, "How to Try to Get Antigravity From Electrical Circuits by an Almost Magnetic Monopole or from Anti Matter" in *IRJAES*, Volume 7, Issue 3, Date: 25/06/2022.
- [6] Francesco Pia, "A Computer System Based On Neural Network And Rules System Based For Find An Optimum Mix of Vaccine And/Or Drugs For mRNA Like Covid-19 Virus And Other Pathologies" in *IRJAES*, Volume 7, Issue 2, Date: 09/06/2022.
- [7] Francesco Pia, "POLIFEMO: a Teleportation Model Based on Object Like Black, White and Worm Hole for Electric Signal and Object Also Thinking and With Conscience", ID: IRJAES-V7N3P66Y22, June-Aug 2022 Issue, Vol. 7, Issue 3. <https://irjaes.com/volume-7-issue-3/>
- [8] Francesco Pia, "A Symmetry of Cosmological Model Named Jewell That Allows Re Entry Into The Starting Parallel Universe With Adequate Teleportation Based on Creation of Useful Stellar Object Like Black, Withe Holes", ICES-23-P1159, ICES2023, 6-8 February 2023, Riyadh, Saudi Arabia.
- [9] Francesco Pia, "Neutron Concentrator, a Hypothetical Small Neutron "Star" based on the Emission of Neutrons in Minerals such as Granite and Other Commonly Available Objects", *Global Journal of Researches in Engineering: E*, Publisher: Global Journals, Civil And Structural Engineering, Volume 23, Issue 1, Version 1.0, Year 2023. Online ISSN: 2249-4596 & Print ISSN: 0975-5861.
- [10] Francesco Pia, "A Natural Model for Dark Matter and Its Interaction with Stellar Objects such as The Galaxy Known as with Name "The Milky Way"", *American Journal of Biomedical Science & Research*, 2023, 19(5), JBSR.MS.ID.002630, DOI: 10.34297/AJBSR.2023.19.002630. Received: July 28, 2023; Published: August 07, 2023, pag. 616-621. Final PDF: PP-RW-23-0513, ISSN: 2642-1747.
- [11] Francesco Pia, "A Time-Machine, An Electro-Mechanical System That Have a Strange Behaviour Respect at Time", *American Journal of Biomedical Science & Research*, 2023, 20(2), AJBSR.MS.ID.002681, DOI: 10.34297/AJBSR.2023.20.002681. Received: September 16, 2023; Published: September 21, 2023, pag. 122-126. Final PDF: PP-RW-23-0513, ISSN: 2642-1747.
- [12] Francesco Pia, "A Neural Networks and Rules based System used to Find a Correlations, and Therefore Try to Maintain the State of Health, in Patient Affect by Multiple Sclerosis at the Origins of Well-Being at a Certain Time Daily Time with Clinical and the Musculoskeletal Exams", *Global Journal of Medical Research: A, Neurology & Nervous System*, Volume 24, Issue 1, Version 1.0, Year 2024. Publisher: Global Journals, Online ISSN: 2249-4618 & Print ISSN: 0975-5888.
- [13] "Monologue of Discernment About Dark Matter", (2025). *Global Journal of Science Frontier Research*, 25(A4), 1-3. <https://doi.org/10.34257/GJSFRAVOL25IS4PG1>
- [14] https://www.rgmania.com/it/tavola/oliere-saliere-e-macinaspezie/spargi-sale-e-pepe-in-vetro-costolato-cm-8x4-12980.html?gad_source=1&gad_campaignid=17335615380&gbraid=0AAAAADoTTfxBv5QC5l-snBcEToXJ8ya1-&gclid=Cj0KCQjwsdnNBhC4ARIsAA_3hegKeOTH69vc2VYGXm8nysqJX4e32yqALv0CgJq4C1lJ-mNdu9xlkEaAml1EALw_wCB

- [15] https://www.esa.int/Space_in_Member_States/Italy/Immagine_EO_della_Settimana_Giornata_della_Terra
- [16] Francesco Pia, "A Time-Machine, An Electro-Mechanical System That Have a Strange Behaviour Respect at Time", *American Journal of Biomedical Science & Research*, 2023, 20(2), AJBSR.MS.ID.002681, DOI: 10.34297/AJBSR.2023.20.002681. Received: September 16, 2023; Published: September 21, 2023, pag. 122-126. Final PDF: PP-RW-23-0513, ISSN: 2642-1747.

Subject Index

Technical concepts and key subjects are indexed at their verified discussion pages.

KEY SUBJECTS **C**ambiamento Climatico • **C**limate Change • **I**ndigenous Environmental Practices • **V**estígios • **A**rqueologia • **C**ommon Pool Resources • **E**ffetto Serra • **G**reenhouse Effect

A			
Amuletos	13, 22, 24, 30, 37		
Apresentação	13		
Arqueologia	13, 27, 38–39, 45, 47, 56		
Arqueologia Preventiva	13		
Arqueoproject– Projetos E Pesquisas	42, 45, 47, 52, 56		
Artefatos Arqueológicos	13, 29–30, 37–40, 42–43, 45–47, 49, 55–56		
B			
Boldt Decision	3–4, 7, 10, 12		
Bureau of Indian Affairs	3, 6, 8		
also: BIA			
C			
Cambiamento Climatico	63, 65		
Capitalism	1, 9–11		
Casas Subterrâneas	13–15, 20–24, 30, 32, 37, 49, 56		
also: Furnas			
Caverna Do Distrito de Irakitan	19		
Cerâmica Com	33–37		
Cerâmicas	13–14, 22–23, 32, 37, 47		
Climate Change	57, 59		
Climate Control on Earth	57		
Common Pool Resources	1–3, 8–9		
Commons-Based Cooperative	1–2, 7–9		
Comunidade Do Passo Da	14–15, 21, 37–42, 45–47, 52, 54, 56		
Conclusão	55		
Conclusioni	66		
Contrail Management	57		
Controllo Del Clima Nella Terra	63		
Cooperative Economic Logic	1		
Coulee Region Organic Produce Pool	8–10		
also: CROPP			
D			
Da Caverna	17–20		
Di Ossigeno	63, 65		
E			
Educação Patrimonial	13, 37, 56		
		Effetto Serra	63–66
		Encontrados Na	13–14, 23, 37, 39–40, 42, 44, 47, 54
		Esses Artefatos	13, 38–39, 42–43, 45, 47, 56
		Estado de Santa Catarina	13, 15, 22, 37–39, 45, 48, 52, 54–55
		Estinzione Di Massa	63
		G	
		Gestione Ossigeno	63
		Gestione Scie	63
		Greenhouse Effect	57–60
		H	
		Habitat Restoration	1–4, 7, 10
		I	
		Indigenous Environmental Practices	1–2
		Indigenous Peoples	1–3, 5, 7–8, 12
		Indigenous Tribes	1, 3, 5–9
		Introdução	13
		Introduzione	63
		L	
		Lessons for a Sustainable Future	1
		Lítico	13–14, 24–32, 40–41
		Localização Geográfica	14
		M	
		Manuale DI Gestione Dell’ossigeno	65
		Mass Extinction	57
		Materiais Líticos	24
		Material Lítico Comprimento	29, 31–32
		Menomonee Sustainable Forestry	6
		Mesorregião Oeste de Santa	13–15, 24, 29, 32, 37–39, 42, 56
		Município de Rio Das	22–23, 29, 49
		Município de Tangará SC	24, 28–29, 33, 37–41
		N	
		Na Comunidade	14–15, 21, 24, 28–29, 33, 37–42, 44, 47–48, 52, 54, 56
		Na Comunidade Do Passo	14–15, 21, 37–42, 47, 52, 54, 56
		Na Propriedade	21–24, 29, 38–41, 49
		O	
		O Município de Tangará	15, 48
		Oeste Catarinense	13–16, 18, 22–24, 30, 39, 43, 52, 56
		Oeste de Santa Catarina	13–15, 20, 23, 30, 32, 37–39, 41–42, 45, 47–49, 53–56
		Orbital Sunshade	57
		Oxygen Management	57, 60
		P	
		Paleontologia	13, 16, 53, 56
		Parasole Orbitale	63
		Passo Da Felicidade	14–15, 21, 24–28, 37–42, 45–47, 49, 52, 54, 56
		R	
		Riduzione Temperatura	63
		Riscaldamento Globale	63, 65
		Rituais Religiosos	13, 22, 31–32
		S	
		Santa Catarina Brasil	13, 15, 37–39, 47–49, 52–55
		SCIENTIA- Consultoria Científica	48–49, 51–52, 56
		Siamo Ancora in Tempo Per Intervenire	63
		Sixth Mass	57
		Sovereignty	1, 3, 8–11
		Sustainability	1, 6–7, 12
		T	
		Temperature Reduction	57
		Tradição Taquara/Itararé	23
		Tribal Members	3, 5–8
		U	
		Um Fragmento	29, 33–37
		V	
		Vestígios	13–15, 18, 22, 32, 35, 37–41, 46–47, 52, 54–56
		Vestígios Arqueológicos	13, 22, 37–41, 46–47, 52, 54–56

Author Guidelines

Comprehensive Guide to Publishing with GJSFR

Global Journal of Science Frontier Research | Open Access | Peer Reviewed | COPE Compliant

I. Our Commitment to Authors

The Global Journal of Science Frontier Research (GJSFR) is an internationally recognized, **open-access** academic journal publishing high-quality, peer-reviewed research across Physics & Space Science, Chemistry, Biological Science, Agriculture & Veterinary, Marine Science, Mathematics & Decision Science, Bio-Tech & Genetics, Environment & Geology, and interdisciplinary frontiers.

GJSFR is published by Global Journals Publishing Group Inc., indexed in major global databases, archived in leading digital repositories, and distributed worldwide in prestigious **hardbound volumes**.

II. One-Click Submission: Publish Without the Hassle

We accept manuscripts in **any common format** - Word, PDF, $\LaTeX$, RTF, or plain text. You only need your name, email, and manuscript file. Submit at <https://globaljournals.org/submit-an-article/>. Our executives handle all formatting, including complex scientific notation and equations.

Heading style: In the final typeset article, author-created headings are normally set in sentence case for readability. Fixed journal headings such as Abstract, Introduction, Materials and methods, Results, Discussion, Conclusion, References, and Acknowledgements are standardized by the production team. Acronyms, proper nouns, gene/species names, chemical notation, brand names, and Roman numerals are preserved.

III. Rigorous Double-Blind Peer Review

Every manuscript undergoes **strict double-blind peer review** by domain experts. You receive a **comprehensive Review Report** and **Research Assessment Sheet** with line-numbered comments. Respond via the Author Dashboard or simply by email referencing line numbers. You never need to reformat anything - our production executives handle all changes.

IV. Publication Lifecycle

- Early View:** Galley proof with line numbers for final corrections via email or Dashboard.
- Ahead of Print:** Final corrected article launched before final issue compilation, without Volume or Issue numbers.
- eJournal:** Digital publication with DOI, indexed in global scientific databases.
- Hardbound Print:** Premium hardbound volumes distributed to science libraries, research institutions, and subscribers worldwide. Corresponding author receives a **complimentary hardbound copy** via government courier.

V. AI-Enabled Broadcasting & Multi-Format Publication

Articles are published as Interactive Digital eJournals, Premium Hardbound Print Editions, and Machine-Readable XML & HTML. AI-powered SEO ensures your frontier research reaches scientists, laboratories, and academic communities worldwide with maximum discoverability.

VI. Ethics, Integrity & COPE Compliance

GJSFR maintains the highest standards guided by the **Committee on Publication Ethics (COPE)**. All submissions are screened for plagiarism. Research involving human or animal subjects requires ethical approval. Enhanced COPE-based guidelines are available at <https://globaljournals.org>.

VII. Perpetual Archiving

Your research is **redundantly archived across geo-distributed data centers**, including **deep-sea facilities**, guaranteeing **lifetime hosting** and immutable DOI resolution.

VIII. Open Access: Free Knowledge for All

GJSFR is a Fully Open Access Journal.

Every article is **freely and permanently available online** without paywalls. Published under **CC BY-NC-ND 4.0**. Authors retain full copyright.

IX. The $\LaTeX$ Author Package (Entirely Optional)

The $\LaTeX$ Author Package is entirely optional. Simply send your manuscript in any format.
--

Contact & Support

Portal: <https://globaljournals.org/submit-an-article/>

Website: <https://globaljournals.org>

Email: helpdesk@globaljournals.org

*At GJSFR, your research pushes the frontiers of science.
We handle publishing so you can focus on discovery.*

GLOBAL JOURNAL

of Science Frontier Research: H
Environment & Environmental geology

globaljournals.org



Save our Planet



Online ISSN 2249-4626



9 772249 462017