

Francisco Odécio Sales  
Karine Moreira Gomes Sales  
(Organizadores)

# Cultura, epistemologia e educação em ciências exatas e da terra



**Atena**  
Editora  
Ano 2021

Francisco Odécio Sales  
Karine Moreira Gomes Sales  
(Organizadores)

# Cultura, epistemologia e educação em ciências exatas e da terra



**Atena**  
Editora  
Ano 2021

**Editora chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Editora executiva**

Natalia Oliveira

**Assistente editorial**

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto gráfico**

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Gabriel Motomu Teshima

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

**Imagens da capa**

iStock

**Edição de arte**

Luiza Alves Batista

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2021 Os autores

Copyright da edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-Não-Derivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

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

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

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

**Conselho Editorial****Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná

Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná



Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista



## Cultura, epistemologia e educação em ciências exatas e da terra

**Diagramação:** Daphynny Pamplona  
**Correção:** Yaidy Paola Martinez  
**Indexação:** Amanda Kelly da Costa Veiga  
**Revisão:** Os autores  
**Organizadores:** Francisco Odécio Sales  
Karine Moreira Gomes Sales

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C968 Cultura, epistemologia e educação em ciências exatas e da terra / Organizadores Francisco Odécio Sales, Karine Moreira Gomes Sales. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-756-4

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.564212012>

1. Ciências exatas e da terra. I. Sales, Francisco Odécio (Organizador). II. Sales, Karine Moreira Gomes (Organizadora). III. Título.

CDD 507

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

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



**Atena**  
Editora  
Ano 2021

## DECLARAÇÃO DOS AUTORES

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



## DECLARAÇÃO DA EDITORA

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



## APRESENTAÇÃO

A coleção “Cultura, epistemologia e educação em ciências exatas e da terra” é uma obra que objetiva uma profunda discussão técnico-científica fomentada por diversos trabalhos dispostos em meio aos seus 17 capítulos. Esse 1º volume abordará de forma categorizada e interdisciplinar trabalhos, pesquisas, relatos de casos e/ou revisões que nos transitam vários caminhos das Ciências exatas e da Terra, bem como suas reverberações e impactos econômicos e sociais a luz da epistemologia.

Tal obra objetiva publicizar de forma objetiva e categorizada estudos e pesquisas realizadas em diversas instituições de ensino e pesquisa nacionais e internacionais. Em todos os capítulos aqui expostos a linha condutora é o aspecto relacionado às Ciências Naturais, tecnologia da informação, ensino de ciências e áreas afins correlatos ao locus cultural.

Temas diversos e interessantes são deste modo, discutidos aqui com a proposta de fundamentar o conhecimento de acadêmicos, mestres e todos aqueles que de alguma forma se interessam por inovação, tecnologia, ensino de ciências e demais temas. Possuir um material que demonstre evolução de diferentes campos da engenharia, ciência e ensino de forma temporal com dados geográficos, físicos, econômicos e sociais de regiões específicas do país é de suma importância, bem como abordar temas atuais e de interesse direto da sociedade.

Deste modo a obra Cultura, epistemologia e educação em ciências exatas e da terra apresenta uma profunda e sólida fundamentação teórica bem com resultados práticos obtidos pelos diversos professores e acadêmicos que desenvolvem seu trabalho de forma séria e comprometida, apresentados aqui de maneira didática e articulada com as demandas atuais. Sabemos o quão importante é a divulgação científica, por isso evidenciamos também a estrutura da Atena Editora capaz de oferecer uma plataforma consolidada e confiável para estes pesquisadores exporem e divulguem seus resultados.

Francisco Odécio Sales  
Karine Moreira Gomes Sales




## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

#### A SHORT NOTE ON THE ELECTRON-POSITRON PAIR CREATION

Eduardo De Paiva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5642120121>


### **CAPÍTULO 2..... 9**

#### BREVES COMENTÁRIOS ACERCA DA GEOQUÍMICA DAS TERRAS PRETAS DE ÍNDIO (TPI's) NA AMAZÔNIA

Matheus Cavalcante Silva

Bianca Soares Costa

Fernanda Ravana da Conceição Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5642120122>

### **CAPÍTULO 3..... 15**

#### APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS NO CONTEXTO AROMAS: UMA PROPOSTA DE MATERIAL PARADIDÁTICO PARA O ENSINO DE FUNÇÕES ORGÂNICAS

Fernando Vasconcelos de Oliveira

Vanessa Candito

Mara Elisa Fortes Braibante

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5642120123>

### **CAPÍTULO 4..... 27**

#### CAPTAÇÃO E ARMAZENAMENTO DA ÁGUA DA CHUVA EM ESCOLA DO CAMPO SITUADA NA REGIÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO JAURU-MT, ATRAVÉS DE PROJETO SUSTENTÁVEL - CISTERNA

Luiz Cláudio Almeida Martins

Rosiane Alexsandra dos Santos Costa

Solange Aparecida Arrolho da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5642120124>

### **CAPÍTULO 5..... 41**

#### CARACTERIZAÇÃO DA ÁGUA DO MAR NO ENTORNO DE FAZENDA MARINHA NA ENSEADA DO BANANAL, ILHA GRANDE, ANGRA DOS REIS, RIO DE JANEIRO

Vanessa de Magalhães Ferreira

Tatiana Ribeiro Briglia


Bruno Saliba Souza Almeida

Gabriel Soares Cruz

Camila de Leon Lousada Borges

Gleici Natali Montanini dos Santos

Marcos Bastos Pereira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5642120125>


### **CAPÍTULO 6..... 69**

#### LICENCIAMENTO AMBIENTAL DE EMPREENDIMENTOS MINERÁRIOS EM ÁREAS

## CÁRSTICAS NO MUNICÍPIO DE OUROLÂNDIA NO PERÍODO DE 2007 A 2014

Antonieta Antenora Italia Candia

Arlene Lula Moreira De Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5642120126>

### **CAPÍTULO 7..... 81**

#### **EVAPOTRANSPIRAÇÃO E OS COEFICIENTES DE CULTURA DO CAUPI NO NORDESTE PARAENSE, BRASIL**

Vivian Dielly da Silva Farias

Marcos José Alves de Lima

Hildo Giuseppe Garcia Caldas Nunes

Deborah Luciany Pires Costa

Denis de Pinho Sousa

Paulo Jorge de Oliveira Ponte de Souza


Vandeilson Belfort Moura

Sandra Andréa Santos da Silva

José Farias Costa

Maysa Lorrane Medeiros de Araújo

Dayse Drielly Souza Santana Vieira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5642120127>

### **CAPÍTULO 8..... 94**

#### **DIAGNÓSTICO ENÉRGICO: UM ESTUDO DE CASO SOBRE O SISTEMA DE ILUMINAÇÃO NA FATEC FRANCO DA ROCHA**

Carlos Eduardo Oliveira Santos

José Eduardo Soares de Almeida


Leonardo Augusto dos Santos

Matheus Lira de Almeida

Silvia Maria Farani Costa

Augusto de Toledo Cruz Junior


Valquiria Pereira Alcantara

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5642120128>

### **CAPÍTULO 9..... 110**

#### **FORMAÇÃO INICIAL DOCENTE EM GEOGRAFIA: A IMPORTÂNCIA DE SITUAR A ALFABETIZAÇÃO CARTOGRÁFICA NO CONTEXTO DA ALFABETIZAÇÃO ESPACIAL**

Ronaldo Goulart Duarte

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5642120129>

### **CAPÍTULO 10..... 121**

#### **MATERIAL DE APOIO PARA ABORDAGEM DAS TRÊS LEIS DE KEPLER NO ENSINO MÉDIO**

Gabriel Luiz Nalon Macedo


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.56421201210>

### **CAPÍTULO 11..... 130**

#### **IMPACTO DO USO DA DINÂMICA DE FLUIDOS COMPUTACIONAL NO PROCESSO**

## ENSINO-APRENDIZAGEM APLICADO À FENÔMENOS DE TRANSPORTE


Vitor Pancieri Pinheiro  
Carlos Friedrich Loeffler Neto  
Natan Sian das Neves  
Roger da Silva Rodrigues

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.56421201211>

### **CAPÍTULO 12..... 139**

#### METODOLOGÍA SUPERFICIE DE RESPUESTA: TRES APLICACIONES A CONJUNTOS DE DATOS REALES

René Castro Montoya  
José Vidal Jiménez Ramírez  
Mario Castro Flores  
Ana Gabriela Osuna Páez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.56421201212>

### **CAPÍTULO 13..... 154**

#### PERCEÇÃO DO TURISTA SOBRE HOSPITALIDADE: UM ESTUDO NA ROTA ECOLÓGICA ALAGOANA


Gildo Rafael de Almeida Santanata  
Marielle Cristina Silva Mendonça  
Ademar da Silva Paulino  
Uilliane Faustino de Lima

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.56421201213>

### **CAPÍTULO 14..... 163**

#### REAÇÕES DE CETONAS E POLIÁLCOOIS PARTE 1:AUTO-ALDOLIZAÇÃO E CETALIZAÇÃO PROMOVIDAS PELO CATALIZADOR HIDROFÍLICO E AMORFO $\text{SiO}_2\text{-SO}_3\text{H}$ , SOB IRRADIAÇÃO DE MICRO-ONDAS


Sandro Luiz Barbosa dos Santos  
Stanlei Ivair Klein  
Myrlene de Oliveira Ottone  
Milton de Souza Freitas  
Maria Luiza Pereira e Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.56421201214>

### **CAPÍTULO 15..... 172**

#### SIMULAÇÃO DE COMPLEXOS FE(III) E CR(III) POR SIDERÓFOROS

Leonardo Konopaski Andreani  
Sérgio Ricardo de Lázaro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.56421201215>


### **CAPÍTULO 16..... 181**

#### PERCEPCIÓN DE LOS SINALOENSES EN LAS ELECCIONES DEL ESTADO DE SINALOA PARA GOBENADOR, DIPUTADOS FEDERALES Y PRESIDENTES MUNICIPALES EN 2015

René Castro Montoya

José Vidal Jiménez Ramírez


Mario Castro Flores

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.56421201216>

**CAPÍTULO 17..... 190**

TEAM BASED LEARNING: UMA ESTRATÉGIA DE AVALIAÇÃO COLABORATIVA

Telma Vinhas Cardoso

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.56421201217>

**SOBRE OS ORGANIZADORES ..... 206**

**ÍNDICE REMISSIVO..... 207**

# CAPÍTULO 4

## CAPTAÇÃO E ARMAZENAMENTO DA ÁGUA DA CHUVÁ EM ESCOLA DO CAMPO SITUADA NA REGIÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO JAURUMT, ATRAVÉS DE PROJETO SUSTENTÁVEL - CISTERNA

*Data de aceite: 01/11/2021*

*Data da submissão: 06/09/2021*

**Luiz Cláudio Almeida Martins**

UNEMAT-Universidade Estadual do Mato Grosso, Brasil  
Cuiabá – Mato Grosso  
<https://orcid.org/0000-0003-2967-2129>

**Rosiane Alexandra dos Santos Costa**

UNEMAT-Universidade Estadual do Mato Grosso, Brasil  
Cuiabá- Mato Grosso  
<https://orcid.org/0000-0002-7203-3907>

**Solange Aparecida Arrolho da Silva**

UNEMAT-Universidade Estadual do Mato Grosso, Brasil  
Alta Floresta- Mato Grosso  
<https://orcid.org/0000-0002-8038-1303>

**RESUMO:** Este trabalho apresenta a importância da implantação de um reservatório cisterna para captação da água da chuva na escola do campo sendo utilizada como opção viável para minimizar o problema relacionado à escassez de água. A escola situa-se na região da bacia hidrográfica do Rio Jauru no Pantanal mato-grossense, as áreas degradadas com perdas de capacidade das nascentes, somados aos aspectos geológicos e geomorfológicos da região tem causado a escassez de água mesmo inserida na maior área úmida do planeta. O sistema apresentado é projeto desenvolvido na região de fronteira Brasil/Bolívia sendo uma alternativa para a captação da

água da chuva. A cisterna foi implantada em uma escola do campo no Município de Cáceres-MT através de Projeto de construção de barraginhas e cisternas envolvendo os assentamentos, poder público e pesquisadores. A metodologia utilizada para desenvolver esse trabalho através de revisão de literatura e aplicação de questionário semiestruturada online aos profissionais da educação sobre a percepção do uso da água captada da chuva e a importância da construção da cisterna na escola. Caracterizou-se como objetivo deste trabalho a importância da implantação da cisterna para captação a água da chuva na Escola Estadual 12 de Outubro na região hidrográfica do rio Jauru-MT. Propôs-se diante da problemática de escassez de água na escola a importância da captação da água da chuva tendo em vista que a região sofre com a falta de água principalmente no período de estiagem.

**PALAVRAS-CHAVE:** Planejamento, Sustentabilidade, Usoconsciente.

RAINWATER CAPTURE AND STORAGE AT A CAMPO SCHOOL SITUATED IN THE REGION OF THE RIVER JAURU-MT HYDROGRAPHIC BASIN, THROUGH A SUSTAINABLE PROJECT - CISTERNA

**ABSTRACT:** This work presents the importance of implementing a cistern reservoir for rainwater catchment at the Campo School, being used as a viable option to minimize the problem related to water scarcity. The school is located in the region of the Jauru River hydrographic basin in the Pantanal of Mato Grosso, the degraded areas with loss of capacity of the springs, added to the

geological and geomorphological aspects of the region have caused water scarcity even in the largest wetland of the planet. The system presented is a project developed in the Brazil/Bolivia border region, being an alternative for rainwater harvesting. The cistern was implemented in a rural school in the city of Cáceres-MT through a project for the construction of small dams and cisterns involving the settlements, public authorities and researchers. The methodology used to develop this work through literature review and application of a semi-structured online questionnaire to education professionals about the perception of the use of water collected from rain and the importance of building a cistern at school. The objective of this work was characterized as the importance of the implantation of the cistern to catch rainwater in the State School 12 de Outubro in the hydrographic region of the Jauru River-MT. Given the problem of water scarcity at school, the importance of capturing rainwater was proposed, considering that the region suffers from a lack of water, especially during the dry season.

**KEYWORDS:** Planning, Sustainability, Conscious use.

## 1 | INTRODUÇÃO

Apesar de a água cobrir dois terços da superfície do planeta, a sua escassez está sendo apontada como um dos problemas mais preocupantes. A partir da análise e reflexão sobre o multiuso da água, permite afirmar que de modo geral, a água é tratada como se fosse um recurso abundante e infinito, quando na verdade trata-se de um produto esgotável, frágil em alguns casos já se apresenta como escasso (MATTOS, 2009).

Contudo, o modo como são utilizados e gerenciados os recursos hídricos tem levado a um nível de degradação ambiental e a um risco de escassez de água que comprometem a qualidade de vida das gerações futuras (SALDANHA et al., 2016).

A água é a substância mais abundante no planeta, embora disponível em diferentes quantidades e lugares, possui papel fundamental no ambiente e na vida humana, e nada a substitui, pois sem ela a vida não pode existir (CASTRILLON et al. 2017).

A disponibilidade de água potável ao consumo do ser humano pode ser considerada o principal fator à sobrevivência e à melhoria da qualidade de vida das populações rurais, sobretudo nas regiões áridas e semiáridas (MARCHETTO e ALVES, 2021).

Desafios relacionados à disponibilidade de água ocorrem especialmente em regiões onde são constatadas as ocorrências de secas e de processos de degradação dos solos, ocasionados pela redução da cobertura vegetal, poluição do solo e da água, diminuindo a fertilidade natural do solo (SILVA, 2020).

De acordo com Pimentel et al. (2021) em muitos casos, a qualidade da água da chuva pode superar a qualidade de águas superficiais e subterrâneas. Por não entrar em contato com o solo nem estar diretamente sujeita ao lançamento de poluentes de origem antropogênica, a água da chuva pode constituir uma fonte alternativa de água com qualidade razoável para diversos usos. Para que haja o reaproveitamento da água deve ser levada em conta toda técnica estará sempre condicionada à relação custo/benefício (SANTOS 2020).

O armazenamento da água de chuva ocorre em reservatórios inferiores chamadas cisternas ou reservatórios superiores denominadas caixas d'água. De acordo com Marchetto e Alves (2021) uma cisterna é um depósito ou reservatório que serve para captar, armazenar e conservar a água, podendo ser da água potável, água da chuva ou água de reuso.

No caso das cisternas, estas podem ser enterradas ou não. Segundo Peters (2006), enterrar o reservatório faz com que a água permaneça com temperatura constante, não aquecendo muito durante o verão nem esfriando em demasia durante o inverno.

Neste contexto, pode se afirmar que essas comunidades já sofrem com as consequências da escassez hídrica mesmo estando ao lado da maior área alagadiça do mundo, fator de preocupação que deve servir de reflexão sobre as atuais e futuras crises hídricas, uma vez que existem países e regiões que não irão ter recursos para a efetivação de tecnologias para a superação da falta de água como é o caso das comunidades vulneráveis (FERREIRA, 2019).

A partir disso, a decisão de instalar cisternas para a captação e uso da água da chuva torna-se uma ferramenta de conscientização dos educandos para a crise hídrica ao mesmo tempo que promove a formação de agentes de mudanças e multiplicadores de ações sustentáveis (TUGOZ; BERTOLINE; BRANDALISE, 2017).

Assim, Tomaz (2003) aponta a conscientização sobre a importância da economia de água como um dos principais fatores para mitigar o avanço desse grave problema. A partir dessa visão, o aproveitamento de água da chuva para consumo não potável é apontado como uma tecnologia de grande importância, utilizada em vários países com o intuito de conservar esse recurso natural.

Este trabalho trata da importância da captação da água da chuva armazenada em reservatório cisterna na Escola Estadual 12 de Outubro, localizada no município de Cáceres-MT, através da avaliação da viabilidade da implantação de um sistema com uso de técnica de captação de água de chuva, e da percepção dos profissionais da educação da escola em relação ao aproveitamento e consumo de água de cisterna na Escola. O trabalho se desenvolveu por meio de análise documental do projeto Plantando água ou barraginhas no Alto Pantanal de Cáceres-MT.

## **2 | METODOLOGIA**

### **2.1 Área de estudo**

Na região hidrográfica do rio Jauru no município de Cáceres-MT, região de fronteira Brasil/Bolívia existe sete assentamentos da Reforma Agrária, duas escolas do campo, sendo uma municipal e outra estadual com cerca de aproximadamente 300 alunos.

Os reservatórios existentes na escola, objeto de estudo, fazem parte apenas de uma

das seis ações que integram o programa de acesso à água da chuva e educação ambiental que foi desenvolvido pelo INCRA na região da fronteira com a Bolívia (FERREIRA, 2019).

A Escola Estadual 12 de Outubro, localizada na Agrovila Nova Esperança, pertencente ao município de Cáceres-MT, a qual se integra ao projeto de assentamento Nova Esperança, na fronteira Brasil/Bolívia.

Inserida na bacia hidrográfica do Rio Jauru no Pantanal Mato-grossense (Figura 1), a unidade é uma das primeiras do Estado a reutilizar a água da chuva para atividades de limpeza e horta. A escola dispõe atualmente de uma cisterna de 125 mil litros sendo utilizada no período da seca, disponibilizando a água coletada em uma nascente próxima, apenas para a dessententação humana.

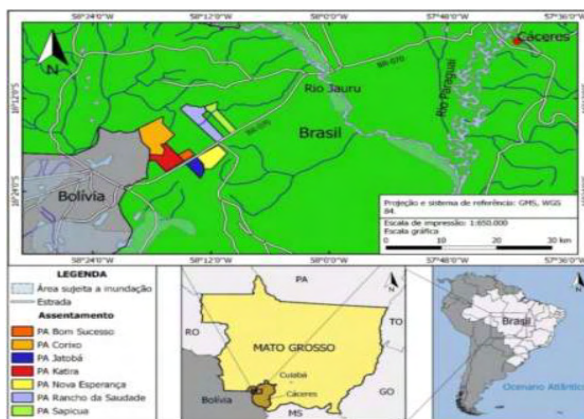


Figura 1: Localização da Escola 12 de Outubro na região hidrográfica do Rio Jauru-MT.

Fonte: Ferreira, 2019.

## 2.2 Procedimentos metodológicos

A realização da pesquisa contou com trabalhos de caráter bibliográfico embasando-se nas propostas metodológicas de Gil (2000) e Lakatos e Marconi (2007), que convergem no delineamento da pesquisa através de trabalhos publicados em livros, artigos científicos, monografias, dissertações e teses.

A pesquisa se constitui a partir do levantamento de revisão de literatura publicados sobre o tema, por meio da revisão bibliográficas de livros, artigos científicos, teses, dissertações com base nas análises de fonte secundárias que abordam o tema de diferentes maneiras. Sendo adotada uma abordagem quali-qualitativa (GUNTHER, 2006). Realizou-se um estudo buscando opiniões, considerando a dinâmica existente entre a realidade e o sujeito, dos profissionais da educação procurando ouvi-los, explorando sua percepção, na realização das entrevistas e questionários, sistematizando os resultados em gráficos e tabelas, e os números obtidos para analisá-los.



No desenvolver dessa pesquisa foi aplicado questionário semiestruturado online através da plataforma Google forms, aplicativo WhatsApp, composto por 09 questões objetivos de caráter quali-quantitativo, para os 14 profissionais da educação entre eles, professores, técnico administrativo educacional e técnico de apoio educacional.

Fez-se uma análise da percepção e do ponto de vista dos profissionais da educação a respeito da água captada da chuva armazenada em cisterna: sobre como eles fazem o uso; se a água captada da chuva em cisterna é de boa qualidade; e a quantidade é suficiente para suprir as necessidades básicas na escola.

O roteiro da entrevista teve como objetivo saber a percepção dos profissionais da educação escolar sobre a importância da cisterna, do uso racional da água e os benefícios na captação da água da chuva.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

#### 3.1 Precipitação na área da bacia hidrográfica do rio Jauru

O conhecimento da variação do volume mensal da precipitação pluviométrica média é de suma importância para qualificar e quantificar os efeitos ocasionados em áreas antrópicas, visando o adequado gerenciamento, planejamento e maximização do uso dos recursos hídricos disponíveis (MARCUIZZO e MELATI, 2016).

De acordo com dados obtidos no portal HIDROWEB, na estação pluviométrica Alto Jauru, referentes à série histórica de 1998 a 2018, localizada a latitude 15° 26' 24.00"S e 58° 35' 16.08"W, a altitude de 235m, a precipitação média anual foi de 1473mm, sendo 2010 o ano mais seco, com 1126mm, e 2017, ao ano mais chuvoso, com 1948mm. Os anos de 2000 e 2013 não constam devido à ausência dos dados em alguns meses desses períodos, não sendo possível contabilizar a precipitação anual total.

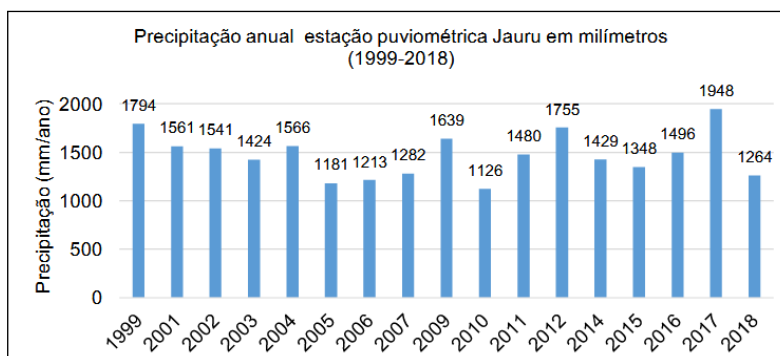


Figura 2: Histograma de precipitações anuais totais na estação pluviométrica do Alto Jauru -1999 a 2018.

Fonte: Vollmer, 2019.

O período não chuvoso no Pantanal é de seis meses e a precipitação anual média da região é de 1.200 mm, considerada acima da média nacional. Entretanto, na região de Cáceres, principalmente na região fronteira com a Bolívia (à Oeste), as fontes de água na região, como o rio Jauru e rio Paraguai são distantes, além da precipitação que é mais escassa ainda, devido à geologia do local, as águas subterrâneas nesta região são de difícil acesso, com captação desfavorecida (CURI,2011).

Segundo Curi (2011) as fontes de água, como o rio Jauru estão distante cerca de 25 km, as águas dos corixos são contaminadas e a água subterrânea nesta região é de difícil captação pela questão geológica que não favorece acarretando baixa qualidade e altos custos para famílias de baixa renda.

A alternância de anos extremamente chuvosos com anos de poucas chuvas até mesmo escassas sobre o pantanal norte de Mato Grosso, configura-se como um sério problema para as famílias que ocupam esse espaço, onde a irregularidade das chuvas interfere diretamente na vida e na dinâmica social e econômica do ecossistema pantaneiro (SILVA, 2020).

### 3.2 Captação da água da chuva em cisterna na escola do campo

A captação da água de chuva é uma alternativa viável que aliada à outras políticas públicas, contribui com o desenvolvimento sustentável da região, sendo a construção de cisternas uma destas alternativas com melhor relação custo-benefício(ALVES, 2016). Segundo Silva (2020), este é um sistema de aproveitamento da água da chuva de baixo custo que serve para armazenar água para usos no ambiente doméstico, sendo considerado uma das melhores e mais eficazes alternativas para economia de água e estão disponíveis em vários modelos, formatos e tamanhos, podendo ser instaladas em casas, escolas e indústrias (SILVA, 2020).

A água é captada por meio de calhas instaladas nos telhados das escolas e o armazenamento é feito em reservatórios lonados doados com geomembrana de PVC 0,8 mm PEAD e cobertos. A Escola Estadual 12 de Outubro recebeu uma cisterna de 125 mil litros (Figura 3).



**Figura 13. Detalhe da colocação da geomembrana de PVC PEAD de 0,8 mm.**



**Figura 14. Cisterna de 125.000 litros com cobertura de telhas de Eternit.**

Figura 3: Implantação de cisterna na escola estadual 12 de outubro.

Fonte: Curi, 2011.

A captação de água de chuva através de telhados e outras superfícies e seu armazenamento em cisternas, é uma técnica de baixo custo e fácil implantação e operação que pode ser utilizada, não apenas para solucionar problemas de escassez esporádica de água, como para propiciar o consumo racional da mesma, através da utilização direta de um recurso antes desperdiçado (GNOATTO, 2018).

Apesar de estar localizada em região pantaneira, a área estudada é carente em recursos hídricos, a indisponibilidade de água superficial, assim como a acessibilidade às águas subterrâneas é um dos principais desafios em se obter esse recurso natural precioso (SILVA, 2020). Podendo-se afirmar, de acordo com Ferreira (2019), que essas comunidades já sofrem com as consequências da escassez hídrica mesmo estando ao lado da maior área alagadiça do mundo, fator de preocupação que deve servir de reflexão sobre as atuais e futuras crises hídricas, uma vez que existem países e regiões que não irão ter recursos para a efetivação de tecnologias para a superação da falta de água como é o caso das comunidades vulneráveis (FERREIRA, 2019).

A disseminação da ideia de implantação do uso de cisternas nas unidades escolares, como mecanismo que favorece a utilização economicamente eficiente e socialmente adequada dos recursos hídricos, promovendo nos educandos uma consciência voltada à sustentabilidade (TUGOZ; BERTOLINE; BRANDALISE, 2017).

A cisterna presente na escola estadual representa uma oportunidade de disseminar as práticas sustentáveis de aproveitamento e uso da água, recurso esse imprescindível para a sobrevivência humana, aos membros da comunidade escolar e a sociedade como um todo.

### **3.3 Concepção da educação ambiental em escola**

Segundo Mattos (2009) a Educação Ambiental deve tornar-se não só uma prática educativa, ou uma disciplina, mas uma filosofia de educação, presente nas demais disciplinas, possibilitando uma concepção mais ampla do papel da escola no contexto ecológico local e planetário.

Pode-se entender que a educação ambiental é um processo pelo qual o educando começa a obter conhecimentos acerca das questões ambientais, onde ele passa a ter uma nova visão sobre o meio ambiente, sendo um agente transformador em relação à conservação ambiental (Medeiros, 2011). Consiste basicamente em aprender e utilizar novas tecnologias que possibilitem o aumento da produtividade, evitando desastres ambientais, aliviando os danos existentes, conhecendo e empregando novas oportunidades.

Através da Educação Ambiental compreende-se a importância da estratégia ao uso sustentável das águas de cisternas, por compreender um processo educativo que permite a sensibilização e mudanças de percepção e de atitudes, além de possibilitar o acesso as tecnologias disponíveis (SALDANHA et al., 2016).

Se faz necessário, ainda, um processo educativo que visa formar cidadãos éticos

nas suas relações com a sociedade e com a natureza. Neste contexto, a escola surge como um importante agente socializador, uma vez que é responsável não apenas pela difusão de conhecimentos, mas pela transmissão dos valores entre diferentes gerações (MIRANDA et AL.,2021).

A escola deve iniciar a tratar a educação ambiental a partir dos conhecimentos prévios dos alunos permitindo que os alunos analisem a natureza de acordo com as práticas sociais (BORTOLON e MENDES, 2014). A Educação ambiental presume uma postura pedagógica que aborda temas indispensáveis à formação humana. Assim, estariam contribuindo com alternativas para obter esse produto tão escasso e mal distribuído entre os grupos sociais que se encontram pela superfície terrestre (SILVA e ORITA, 2019).

A educação ambiental nas escolas contribui para a formação de cidadãos conscientes, aptos para decidirem e atuarem na realidade socioambiental de um modo comprometido com a vida, com o bem-estar de cada um e da sociedade (MEDEIROS et al., 2011). Em seu sentido didático, convidam os sujeitos à participação da construção de um mundo melhor (MIRANDA et al., 2021).

Ações desenvolvidas no espaço escolar devem ser estimuladoras de sustentabilidade local e regional interferindo diretamente nos aspectos sociais e culturais. A educação deve cumprir o papel de mediadora no processo de construção da cidadania responsável, na consciência coletiva.

### **3.4 Concepção dos profissionais da educação sobre a situação hídrica na escola e a utilização da água captada da chuva em reservatório cisterna.**

A crise hídrica que o país enfrenta é agravada diante de uma cultura de desperdício da água potável, o que conduz a um repensar da educação, na qual princípios e práticas do desenvolvimento sustentável precisam ser incorporados em todos os aspectos da aprendizagem (TUGOZ; BERTOLINE; BRANDALISE, 2017).

O principal desafio para a gestão da água na comunidade do assentamento é provê-la na quantidade necessária que atenda à demanda familiar, sem desperdícios, com qualidade compatível com seus usos, em locais e condições economicamente viáveis e de forma sustentável (SILVA, 2020).

Fez se diversos questionamentos aos profissionais da educação referente aos benefícios que a construção do reservatório cisterna pode gerar para a escola. A pergunta foi aberta e descritiva, as respostas foram variadas, principalmente com relação a utilização da água, mas a mais frequente foi que a água da chuva armazenada em cisterna é utilizada principalmente para manutenção estrutural da escola.

A cisterna além de contribuir com o meio ambiente, também tem a oportunidade de ser um espaço permanente de aprendizagem e transformação com base no diálogo e na cooperação. Tornou a escola com um desafio, educar para a sustentabilidade ao mesmo tempo em que se transforma em um espaço educador sustentável, esse desafio repercute

na sociedade ao mesmo tempo em que demonstra que é possível construir espaços que mantenham uma relação equilibrada com o meio ambiente, diminuindo o impacto causado pela ação do homem (GNOATTO, 2018).

Para reforçar essa interpretação, foi perguntado a eles, se a água captada pela chuva e armazenada em reservatório cisterna, dispõe de uma qualidade e quantidade adequada para a utilização na escola e para as necessidades humanas. De acordo com as respostas, reconhece -se que há existência de diversos problemas relacionadas no tocante à qualidade da água captada da chuva e armazenada em cisterna.

As seguintes justificativas foram apresentadas: “água é impróprio para o consumo”, “utilizada para as necessidades da limpeza, hortas, plantas na escola”, “água sem tratamento e apenas um profissional teve a resposta sim que a água captada da chuva e armazenada na cisterna dispõe de qualidade e quantidade adequada para a utilização na escola e para o consumo”.

Os profissionais também foram questionados sobre qual é o principal fator de escassez de água na escola, e em resposta afirmam ser “lugar difícil de acesso à água, “na região da escola não água no lençol freático”, “lugar muito seco”, “não tem mina de água”, “poços artesianos não atendem à demanda na região”, “o solo da região é um fator de restrição de água”. Apesar das diferenças das respostas, a maioria acredita que a escassez de água na região tem a ver com o solo da região que interfere diretamente no lençol freático, mesmo a região estar inserido na região do Pantanal.

Foi perguntado sobre a percepção de cada um em relação a reduzir a escassez de água na escola. Foram observadas várias respostas associadas ao uso consciente da água, importância da natureza, econômica da água, reuso da água, pesquisa e prática nos resultados.

Foi questionado quais atividades despertam interesses para as aulas práticas com a implantação da cisterna na escola. As opiniões relatadas apontam para procedimentos de uma boa conduta, e que estejam voltadas para uma educação ambiental que contemple a aquisição de hábitos, valores, mudanças de atitudes e comportamentos, voltados principalmente para o fim do desperdício e uso consciente da água, tanto no interior da escola.

Por conta da falta de água principalmente no período de estiagem a escola quase foi fechada devido à falta de água para ser utilizadas nas necessidades básicas. A cisterna garantiu o acesso à água, proporcionando a água em períodos de estiagem, mostrando ser muito eficiente como sistema de gestão da água para escola localizada no campo, promovendo a sustentabilidade do homem no campo.

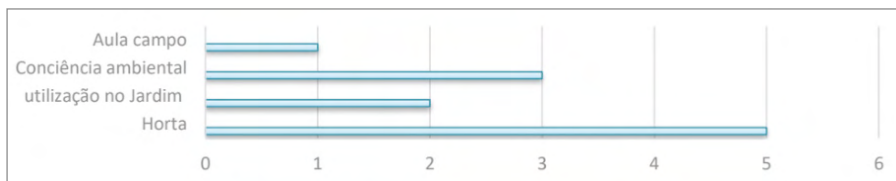


Figura 05: Itens apontados pelos professores sobre atividades que despertam interesse nas aulas práticas com a captação de água de chuva.

Fonte: Autoria própria, 2021.

A figura 05 demonstra que o item horta foi citado por maioria dos profissionais da educação da escola, em seguida as atividades que despertam interesses nas aulas práticas consciência ambiental, utilização da água para regar o jardim e aula campo.

Analisando ainda o gráfico da Figura 05, o projeto horta implantada na escola vai além da utilização nas refeições dos alunos como também um de interesse da aula prática na horta escolar. A abordagem prática desse elemento se dá por meio de atividades envolvendo cultivo de hortaliças, levando a produção e aproveitamento de legumes no âmbito escolar, como forma de melhoria da alimentação consumida na Escola. A horta é um laboratório vivo acessível a diversas práticas didáticas. A sua inserção propicia uma série de benefícios à comunidade escolar, como debater conteúdos pertinentes à educação ambiental e a saúde por meio dos vários elementos.

O que se produz na horta é um alimento limpo, saudável, derivado de um sistema de cultivo que analisa as leis da natureza e todo o manejo agrícola está baseado no respeito ao meio ambiente, na conservação dos recursos naturais e no acréscimo da biodiversidade (RIBEIRO, 2018).

Foi perguntado aos profissionais da educação se o professor fosse trabalhar com a educação ambiental e os benefícios da captação da água da chuva armazenada em cisterna dentro da sua disciplina, qual abordagem faria. A resposta está na figura a seguir.



Figura 6: Abordagem sobre educação ambiental e benefícios da captação da água da cisterna em sala de aula.

Fonte: Autoria própria, 2021.

Pode-se observar que os profissionais da educação que responderam o questionário apontaram sobre a temática que os professores trabalhariam a partir da conscientização

do uso da água, consumo consciente da água, outro apontou que trabalharia o estudo do solo da região e vários tipos de estudo durante suas aulas, abordando a importância da implantação da cisterna na escola.

Nessa questão os profissionais da educação expuseram sua opinião sobre a oportunidade de trabalhar com a temática educação ambiental e os benefícios da utilização da água da chuva armazenada em cisterna em cada disciplina que cada um leciona.

Diante do questionamento sobre a satisfação da comunidade escolar com a atual situação da água utilizada na escola, os profissionais da educação da escola relataram que apesar da água ser captada da chuva e armazenada em cisterna a comunidade escolar esta satisfeita com os resultados. Frente aos relatos, pode-se concluir o otimismo das comunidades, mesmo sabendo que a água armazenada em cisterna não é adequada para o consumo humano, e que portanto, não está totalmente apropriada para os usos dentro da escola e apenas para as atividades de limpeza dos prédios e para uso na rega da horta e do jardim.

E por último foi perguntado aos profissionais da educação da escola sobre a captação e armazenamento da água a chuva na cisterna é suficiente para suprir as necessidades diárias na escola (figura 07).



Figura 07: Concepção sobre a água captada da chuva ser suficiente para suprir as necessidades diárias da escola.

Fonte: Autoria própria, 2021.

Diante das respostas dos profissionais da educação torna-se evidente que a utilização da água da chuva armazenada na cisterna implantada soluciona em parte a escassez de água na escola nos períodos mais críticos que região passa na época da estiagem. Os profissionais expuseram ainda a importância da conscientização de toda a comunidade escolar sobre o benefício da construção de um sistema de captação de água de chuva na escola, pois com a sua implantação permitiu a inclusão da dimensão ambiental no currículo escolar.

## 4 | CONCLUSÃO

Ao analisar os resultados obtidos com esta pesquisa junto aos profissionais da educação da Escola Estadual 12 de Outubro situada no assentamento Nova Esperança no município de Cáceres-MT, verifica a importância da implantação da cisterna e o valor da

água tem para essa escola desenvolver o seu trabalho.

Diante desses resultados percebe-se que, de modo geral, grande parte dos profissionais da educação que respondeu o questionário aponta uma grande satisfação com a água utilizada na Escola e mostraram ter a consciência da relevância da construção de cisterna no armazenamento da água para ser utilizada no período de estiagem. Com a percepção de que essa água captada da chuva e armazenada na cisterna aumenta a oferta de água assegurando-a o consumo da escola, contribui assim, para a melhoria da qualidade de vida.

O referido trabalho traz a reflexão sobre a importância de se discutir esse tema com os profissionais da educação, comunidade escolar, os assentados, para entendermos as ideias e sugestões sobre o consumo da água de maneira sustentável e como dever ser aproveitado de forma racional evitando o desperdício. No contexto pedagógico as iniciativas da escola em desenvolver projetos que abrange todos os envolvidos de modo geral leva a conscientizar os alunos da importância da captação da água da chuva, a importância da implantação da cisterna de modo que possa evitar os problemas no período da estiagem. A iniciativa deve ser considerada uma sugestão para que seja difundida a partir de políticas públicas. Na sala de aula ou fora dela, os alunos devem participar e aprender iniciativas de maneira que percebam a importância de cuidar e conservar tudo que faz parte do meio ambiente.

## REFERÊNCIAS

ALVES, M. F. **Avaliação de Sistema de Cisternas Para Captação de Água de Chuva Instalados em Comunidades Rurais de Mato Grosso –Brasil**. E&S -Engineering and Science ISSN: 2358-5390DOI: 10.18607/ES20165049 Volume 1, Edição 5. 2016. 9 p.

BORTOLON, B; MENDES, M .S. **A Importância da Educação Ambiental para o Alcance da Sustentabilidade**. Revista Eletrônica de Iniciação Científica. Itajaí, Centro de Ciências Sociais e Jurídicas da UNIVALI. v. 5, n.1, p. 118-136, 1º Trimestre de 2014. Disponível em: [www.univali.br/ricc](http://www.univali.br/ricc) - ISSN 2236-5044

CASTRILLON, S. I; PUHL, J.I; MORAIS, F.F; LOPES, ALESSANDRA, E.T.M. **Escassez Hídrica e Restauração Ecológica no Pantanal: Recuperação das nascentes e fragmentos de mata ciliar do córrego no Assentamento Laranjeira I e mobilização para conservação dos recursos hídricos no Pantanal Mato-grossense**. Carlini & Caniato. Editorial, Cuiabá, 2017. 115 p.

CONAMA. **Conselho Nacional do Meio Ambiente**. Resolução CONAMA 357, Ministério do Meio Ambiente. Disponível no endereço eletrônico: <http://www2.mma.gov.br> acessado em 11/05/2021.

CURI, S.; MARCHETTO, M.; OKADA, A. S. **Projeto plantando água ou barraginhas no Alto Pantanal de Cáceres**. Cuiabá-MT. 2011.

FERREIRA, N. **Água, mulheres do campo e saúde no contexto da escassez hídrica: Estudo de caso em assentamentos rurais no município de Cáceres-MT**. Trabalho de conclusão de mestrado. Universidade do Estado de Mato Grosso. Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais. Cáceres-MT, 2019. 104 p.



- GNOATTO, A. A. **Projeto cisterna: Um processo educativo de construção e uso racional da água.** Congresso técnico científico de engenharia e da agronomia. 21 a 24/agosto. Macéio-AL-Brasil, 2018. 15 p.
- GERHARDT, T.E.; SILVEIRA, D.T. **Métodos de pesquisa.** Rio Grande do Sul: UFRGS, 2009.
- GÜNTHER, H. **Pesquisa qualitativa versus pesquisa quantitativa: esta é a questão?** In: Revista Psicologia: teoria e pesquisa. Brasília: Editora da UnB, v.22, n.2, p.201-210, mai./ago., 2006.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 2. ed. São Paulo: Atlas. 2000. LAKATOS, E. M.;
- MARCONI, M. A. **Técnicas de pesquisa.** 3 ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- MARCHETTO, M; ALVES, M.A. **Tecnologias sociais em comunidades isoladas. Referencial de escolha de soluções para saneamento rural.** Gráfica e Editora. Cuiabá, 2021. 144 p.
- MARCUZZO, F.F. N; MELATI, M.D. **Caracterização de precipitação pluviométrico mensal nas sub-bacias pertencentes a bacias do rio Uruguai.** XXIII Simpósio de recursos hídricos do Nordeste. Aracaju-Sergipe. 2016. 15 p.
- MATOS, F. **Retratos de governanças das águas do Brasil: perfis dos representantes de comitês de bacias hidrográficas do Estado de Sergipe.** – Belo Horizonte: FACE - UFMG, 2019. 37p.
- MATTOS, F. H. T. 2009. **A educação ambiental e o uso racional da água na 5° série do ensino fundamental no colégio Pedro II em Santo Ângelo-RS.** Monografia apresentada ao curso de Pós-Graduação em Educação Ambiental, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de Especialista em Educação Ambiental.
- Medeiros, A. B., 2011. **A importância da educação ambiental na escola nas séries iniciais.** Revista Faculdade Montes Belos, v. 4, n. 1
- Miranda, D. L., Mendonça, A. T., Melo, M. C., Melo, E. D., 2021. **Educação Ambiental a partir da agenda 2030: Experiências da conscientização e do uso racional da água em uma escola municipal de Varginha (MG).** Revbea, São Paulo, V. 16, No 2: 174-190, 2021. Revista brasileira de educação ambiental.
- PETERS, M.R. **Potencialidade de uso de fontes alternativas de água para fins não potáveis em uma unidade residencial.** 2006. 109f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.
- RIBEIRO, L.L.G. **Direito à educação na diversidade: A prática do bullying no ambiente da escola pública e a responsabilidade do Estado.** Revista de Direito Administrativo Contemporâneo. v, 21. Novembro/dezembro, 2015. 25 p.
- RIBEIRO, P. **Horta escolar como recurso didático para a reeducação alimentar e nutricional.** Trabalho de conclusão de curso (graduação). Universidade Federal de Santa Catarina Campus curitibano graduação agronomia. 2018. 60 p.

SILVA, M.C.A. **Impactos das barraginhas: Uma tecnologia social no cotidiano de família do assentamento rancho da saudade no município de Cáceres-MT.** Trabalho de conclusão de mestrado. Universidade do Estado de Mato Grosso. Mestrado Profissional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos. Cuiabá, 2020. 97 p.

SILVA, J. L. P.; ORITA, E.V.G. **Captação e utilização da água da chuva:** contribuição para a sustentabilidade ambiental do nosso planeta. XI EPCC. Encontro Internacional de Produção Científica. 29 e 30 de outubro, 2019.

SANTOS, C.F. **Aproveitamento de água de chuva para fins potáveis numa escola pública no interior do município de Campo Formoso (BA).** Revista Monografia Ambiental Santa Maria, v.19, e. 9, 2020. p.25.

TOMAZ, P. **Aproveitamento de água de chuva.** 2. ed. São Paulo: Editora Navegar, 2003.

SALDANHA, C.S; RODRIGUES, T.T; CARDIAS, M. E. M; LANA, N. K. D. 2016. **Sustentabilidade: Uso da cisterna como ferramenta para o armazenamento e reuso da água no uso doméstico.** 5º FÓRUM INTERNACIONAL ECOINOVAR 1ª CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE SUSTENTABILIDADE E INOVAÇÃO.Santa Maria/RS – 9 a 12 de Agosto de 2016

TUGOZ, J.E; BERTOLINE, G.R.F; BRANDALINE, L.T. **Captação e aproveitamento de água das chuvas: o caminho para uma escola sustentável.** Journal of Environmental Management and Sustainability – JEMS Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade – GeAS. Vol. 6, N. 1. Janeiro. / Abril. 2017

VOLMMER, F.F; GONÇALVES, K.E.C; MARTINS, L.C.A; BATISTA, C.A; GONÇALVES, T.F.A. **Caracterização hidrológica da bacia hidrográfica do rio Jauru-MT. Brasil.** I seminário internacional de Ciências Ambientais da Unemat. Cáceres-MT. Nov./2019. 7p.

## ÍNDICE REMISSIVO

### SÍMBOLOS

1-3 dioxolanas 163

#### A

Agricultura 12, 48, 66, 93, 108, 122, 149, 172

Alfabetização espacial 5, 110, 111, 115, 117, 118

Alfabetização geográfica 110, 112, 114, 115, 118

Amazônia 4, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 81, 83, 93

Aprendizagem baseada em problemas; 15

Aromas; 15, 16

Auto-aldolização 6, 163

Avaliação 7, 19, 29, 38, 82, 93, 109, 111, 156, 157, 159, 160, 190, 191, 194, 195, 198, 200, 201, 202, 204, 206

#### B

B3LYP 172, 174

#### C

Cetalização 6, 163, 166, 167

Cetonas protonadas 163

Cromo (III) 172

#### D

Década do oceano 42, 48

Demanda hídrica 82

DFT 172, 173

Diagnóstico energético 94, 96, 97, 98

Dinâmica de fluidos computacional 5, 130

Diseño y análisis de experimentos 139

#### E

Electron-positron pair 4, 1, 2, 5, 7

Ensino de Física 8, 121, 128, 129, 203

Ensino de química 15, 16, 23, 24, 25

Ensino e aprendizagem 130, 191

Estratificado 181, 184, 185, 187, 189

## **F**

Fenômenos de transporte 6, 130, 131, 138

Ferro (III) 172

## **G**

Geoquímica 4, 9, 12, 13

## **H**

Hidrólise de cetais 163

História da física 121, 127

Hospitalidade 6, 154, 156, 160, 161

## **I**

Iluminação artificial 94, 96

## **J**

Johannes Kepler 121, 122, 124, 125, 128, 129

## **L**

LED 94, 95, 96, 97, 101, 102, 103, 105, 107, 108, 109

Lisímetros 82, 83, 84, 85, 86, 93

## **M**

Malacocultura 42, 43, 45, 46, 47, 49

Meio ambiente 33, 34, 35, 36, 38, 51, 64, 69, 70, 71, 76, 78, 94, 95, 97, 101, 102, 106, 154, 161

Metodología 6, 139, 140, 141, 153, 189

Metodologia ativa 23, 25, 190, 193, 202

Modelos 32, 82, 83, 97, 132, 135, 138, 139, 141

Movimento planetário 121, 123, 124, 125, 126, 127, 129

Muestreo 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 189

## **O**

Oceanografia 41, 42

## **P**

Pair production 1, 2, 3, 6, 7, 8

Pensamento espacial 110, 111, 112, 114, 115, 117, 118, 119

Piscicultura marinha 42, 44, 47, 49, 63

Planejamento 27, 31, 95, 155, 161, 162, 192, 201, 206

Población 181, 183, 184, 185, 186, 187, 189

Posicionamento estratégico 154, 157

Propostas de aulas 121, 123, 124, 125, 126, 127, 128

## **Q**

Química computacional 172, 174

## **S**

Sideróforo 172, 173

Sílica sulfonada 163, 165

Superfície de resposta y pruebas de hipótesis 139

Sustentabilidade 10, 12, 13, 14, 27, 33, 34, 35, 38, 40, 42, 47, 48, 102, 155, 157, 159, 160

## **T**

Tamaño de muestra 181, 183, 184, 185, 186, 189

Team based learning 7, 190, 192, 202

Terras pretas 4, 9, 10, 11, 12, 13, 14

Triplet pair production 1, 3, 6, 7, 8

## **U**

Uso consciente 35

## **V**

Vigna unguiculata L 82, 87


## **W**


Walp. Penman-monteith 82


# Cultura, epistemologia e educação em ciências exatas e da terra



[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

@atenaeditora 

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 

 **Atena**  
Editora

Ano 2021

# Cultura, epistemologia e educação em ciências exatas e da terra



[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 

 **Atena**  
Editora

Ano 2021