

VOL II

# Educação:

*Saberes em  
Movimento,  
Saberes que  
Movimentam*

*Teresa Margarida Loureiro Cardoso*

*(organizadora)*



EDITORA  
ARTEMIS

2022

VOL II

# Educação:

*Saberes em  
Movimento,  
Saberes que  
Movimentam*

*Teresa Margarida Loureiro Cardoso*

*(organizadora)*



EDITORA  
ARTEMIS

2022



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

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

<b>Editora Chefe</b>	Prof. <sup>a</sup> Dr. <sup>a</sup> Antonella Carvalho de Oliveira
<b>Editora Executiva</b>	M. <sup>a</sup> Viviane Carvalho Mocellin
<b>Direção de Arte</b>	M. <sup>a</sup> Bruna Bejarano
<b>Diagramação</b>	Elisangela Abreu
<b>Organizadora</b>	Prof. <sup>a</sup> Dr. <sup>a</sup> Teresa Margarida Loureiro Cardoso
<b>Imagem da Capa</b>	ggroup/123RF
<b>Bibliotecária</b>	Janaina Ramos – CRB-8/9166

#### Conselho Editorial

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ada Esther Portero Ricol, *Universidad Tecnológica de La Habana “José Antonio Echeverría”*, Cuba  
Prof. Dr. Adalberto de Paula Paranhos, Universidade Federal de Uberlândia  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Amanda Ramalho de Freitas Brito, Universidade Federal da Paraíba  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ana Clara Monteverde, *Universidad de Buenos Aires*, Argentina  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ana Júlia Viamonte, Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP), Portugal  
Prof. Dr. Ángel Mujica Sánchez, *Universidad Nacional del Altiplano*, Peru  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Angela Ester Mallmann Centenaro, Universidade do Estado de Mato Grosso  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Begoña Blandón González, *Universidad de Sevilla*, Espanha  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Carmen Pimentel, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Catarina Castro, Universidade Nova de Lisboa, Portugal  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Cirila Cervera Delgado, *Universidad de Guanajuato*, México  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Cláudia Padovesi Fonseca, Universidade de Brasília-DF  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Cláudia Neves, Universidade Aberta de Portugal  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos, Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof. Dr. David García-Martul, *Universidad Rey Juan Carlos de Madrid*, Espanha  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Deuzimar Costa Serra, Universidade Estadual do Maranhão  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Dina Maria Martins Ferreira, Universidade Estadual do Ceará  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Eduarda Maria Rocha Teles de Castro Coelho, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal  
Prof. Dr. Eduardo Eugênio Spers, Universidade de São Paulo  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhoras, Universidade Federal de Roraima, Brasil



Prof.ª Dr.ª Elvira Laura Hernández Carballido, *Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo*, México  
Prof.ª Dr.ª Emilas Darlene Carmen Lebus, *Universidad Nacional del Nordeste/ Universidad Tecnológica Nacional*, Argentina  
Prof.ª Dr.ª Erla Mariela Morales Morgado, *Universidad de Salamanca*, Espanha  
Prof. Dr. Ernesto Cristina, *Universidad de la República*, Uruguay  
Prof. Dr. Ernesto Ramírez-Briones, *Universidad de Guadalajara*, México  
Prof. Dr. Gabriel Díaz Cobos, *Universitat de Barcelona*, Espanha  
Prof.ª Dr.ª Gabriela Gonçalves, Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP), Portugal  
Prof. Dr. Geoffroy Roger Pointer Malpass, Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Brasil  
Prof.ª Dr.ª Gladys Esther Leoz, *Universidad Nacional de San Luis*, Argentina  
Prof.ª Dr.ª Glória Beatriz Álvarez, *Universidad de Buenos Aires*, Argentina  
Prof. Dr. Gonçalo Poeta Fernandes, Instituto Politécnico da Guarda, Portugal  
Prof. Dr. Gustavo Adolfo Juarez, *Universidad Nacional de Catamarca*, Argentina  
Prof.ª Dr.ª Iara Lúcia Tescarollo Dias, Universidade São Francisco, Brasil  
Prof.ª Dr.ª Isabel del Rosario Chiyon Carrasco, *Universidad de Piura*, Peru  
Prof.ª Dr.ª Isabel Yohena, *Universidad de Buenos Aires*, Argentina  
Prof. Dr. Ivan Amaro, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil  
Prof. Dr. Iván Ramon Sánchez Soto, *Universidad del Bío-Bío*, Chile  
Prof.ª Dr.ª Ivânia Maria Carneiro Vieira, Universidade Federal do Amazonas, Brasil  
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz, *University of Miami and Miami Dade College*, Estados Unidos  
Prof. Dr. Jesús Montero Martínez, *Universidad de Castilla - La Mancha*, Espanha  
Prof. Dr. João Manuel Pereira Ramalho Serrano, Universidade de Évora, Portugal  
Prof. Dr. Joaquim Júlio Almeida Júnior, UniFIMES - Centro Universitário de Mineiros, Brasil  
Prof. Dr. José Cortez Godínez, Universidad Autónoma de Baja California, México  
Prof. Dr. Juan Carlos Cancino Diaz, Instituto Politécnico Nacional, México  
Prof. Dr. Juan Carlos Mosquera Feijoo, *Universidad Politécnica de Madrid*, Espanha  
Prof. Dr. Juan Diego Parra Valencia, *Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellín*, Colômbia  
Prof. Dr. Juan Manuel Sánchez-Yáñez, *Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo*, México  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil  
Prof. Dr. Leinig Antonio Perazolli, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Brasil  
Prof.ª Dr.ª Livia do Carmo, Universidade Federal de Goiás, Brasil  
Prof.ª Dr.ª Luciane Spanhol Bordignon, Universidade de Passo Fundo, Brasil  
Prof. Dr. Luis Fernando González Beltrán, Universidad Nacional Autónoma de México, México  
Prof. Dr. Luis Vicente Amador Muñoz, *Universidad Pablo de Olavide*, Espanha  
Prof.ª Dr.ª Macarena Esteban Ibáñez, *Universidad Pablo de Olavide*, Espanha  
Prof. Dr. Manuel Ramiro Rodríguez, *Universidad Santiago de Compostela*, Espanha  
Prof.ª Dr.ª Márcia de Souza Luz Freitas, Universidade Federal de Itajubá, Brasil  
Prof. Dr. Marcos Augusto de Lima Nobre, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Brasil  
Prof. Dr. Marcos Vinicius Meiado, Universidade Federal de Sergipe, Brasil  
Prof.ª Dr.ª Mar Garrido Román, *Universidad de Granada*, Espanha  
Prof.ª Dr.ª Margarida Márcia Fernandes Lima, Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil  
Prof.ª Dr.ª Maria Aparecida José de Oliveira, Universidade Federal da Bahia, Brasil  
Prof.ª Dr.ª Maria Carmen Pastor, *Universitat Jaume I*, Espanha  
Prof.ª Dr.ª Maria do Céu Caetano, Universidade Nova de Lisboa, Portugal  
Prof.ª Dr.ª Maria do Socorro Saraiva Pinheiro, Universidade Federal do Maranhão, Brasil  
Prof.ª Dr.ª Maria Lúcia Pato, Instituto Politécnico de Viseu, Portugal

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maritza González Moreno, *Universidad Tecnológica de La Habana*, Cuba  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Mauriceia Silva de Paula Vieira, Universidade Federal de Lavras, Brasil  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Odara Horta Boscolo, Universidade Federal Fluminense, Brasil  
Prof. Dr. Osbaldo Turpo-Gebera, *Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa*, Peru  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Patrícia Vasconcelos Almeida, Universidade Federal de Lavras, Brasil  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Paula Arcoverde Cavalcanti, Universidade do Estado da Bahia, Brasil  
Prof. Dr. Rodrigo Marques de Almeida Guerra, Universidade Federal do Pará, Brasil  
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares, Universidade Federal do Piauí, Brasil  
Prof. Dr. Sergio Bitencourt Araújo Barros, Universidade Federal do Piauí, Brasil  
Prof. Dr. Sérgio Luiz do Amaral Moretti, Universidade Federal de Uberlândia, Brasil  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Silvia Inés del Valle Navarro, *Universidad Nacional de Catamarca*, Argentina  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Solange Kazumi Sakata, Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares. Universidade de São Paulo (USP), Brasil  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Teresa Cardoso, Universidade Aberta de Portugal  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Teresa Monteiro Seixas, Universidade do Porto, Portugal  
Prof. Dr. Valter Machado da Fonseca, Universidade Federal de Viçosa, Brasil  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera, Universidade Federal de Campina Grande, Brasil  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Vera Lúcia Vasilévski dos Santos Araújo, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil  
Prof. Dr. Wilson Noé Garcés Aguilar, *Corporación Universitaria Autónoma del Cauca*, Colômbia

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

E24 Educação: saberes em movimento, saberes que movimentam II / Organizadora Teresa Margarida Loureiro Cardoso. – Curitiba-PR: Artemis, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-87396-65-1

DOI 10.37572/EdArt\_270822651

1. Educação. 2. Ensino. 3. Aprendizagem. 4. Educação inclusiva. 5. Aprendizagem Virtual. I. Cardoso, Teresa Margarida Loureiro (Organizadora). II. Título.

CDD 370

**Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166**



## APRESENTAÇÃO

O segundo volume da obra *Educação: Saberes em Movimento, Saberes que Movimentam*, publicado pela Editora Artemis, instiga-nos a explorar novas perspectivas, desde a infância à idade adulta, num olhar renovado em torno do “Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 4: Garantir o acesso à educação inclusiva, de qualidade e equitativa, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos”<sup>1</sup>. Mais especificamente, os quinze trabalhos que compõem os capítulos deste livro conduzem-nos por veredas do conhecimento, em diferentes áreas científicas, através de ambientes de aprendizagem físicos, *online* e virtuais, concorrendo para “aumentar [...] o número de [crianças,] jovens e adultos que tenham habilitações relevantes, incluindo competências técnicas e profissionais, para emprego, trabalho decente e empreendedorismo”<sup>1</sup>.

O leitor poderá prosseguir pela trajetória proposta, ou traçar a sua própria rota, quiçá direcionando-se em sucessivas aproximações de *zoom in/zoom out* por estes *Saberes em Movimento, Saberes que Movimentam*. Os movimentos assim (re)visitados constituirão seguramente pontos, de partida e de chegada, para “garantir que todos os alunos adquiram conhecimentos e competências necessárias para promover o desenvolvimento sustentável, inclusive, através da educação para o desenvolvimento sustentável e estilos de vida sustentáveis, direitos humanos, igualdade de género, promoção de uma cultura de paz e de não violência, cidadania global, valorização da diversidade cultural e da contribuição da cultura para o desenvolvimento sustentável”<sup>1</sup>. Porque, e como sinalizei, numa iteração anterior, a *Educação* compreende a ação, nela nos envolvendo; que possamos, pois, continuar a implicar-nos com e nesses *Saberes em Movimento, Saberes que Movimentam*, trilhando novos caminhos, num percurso “equitativo e de qualidade, e que conduza a resultados de aprendizagem relevantes e eficazes”<sup>1</sup>.

Teresa Cardoso

----

<sup>1</sup> Disponível em: <https://unescoportugal.mne.gov.pt/pt/temas/objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel/os-17-ods/objetivo-de-desenvolvimento-sustentavel-4-educacao-de-qualidade> Acesso em: 15 ago. 2022.

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

#### ADAPTACIÓN ESCOLAR Y DESARROLLO SOCIAL EN LA INFANCIA

Jhonny Santiago Torres Peñafiel

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_2708226511](https://doi.org/10.37572/EdArt_2708226511)

### **CAPÍTULO 2..... 11**

#### INTEGRAÇÃO CURRICULAR NO 1.º CICLO DO ENSINO BÁSICO: DA PRÁTICA À FORMAÇÃO

Diana Patrícia Brás Campino

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_2708226512](https://doi.org/10.37572/EdArt_2708226512)

### **CAPÍTULO 3..... 25**

#### NOVAS PERSPECTIVAS PARA A GESTÃO SUSTENTÁVEL DO TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS NO ÂMBITO ESCOLAR

Simone Silva Campos de Moura

Claudia Padovesi-Fonseca

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_2708226513](https://doi.org/10.37572/EdArt_2708226513)

### **CAPÍTULO 4..... 39**

#### MODELOS 3D DE ROCAS PARA DOCENCIA VIRTUAL EN CIENCIAS DE LA TIERRA

María Josefa Herrero

José Ignacio Escavy

Ana Patricia Pérez-Fortes

José Eugenio Ortiz

Laura Trigos Luque

Francisco Javier López-Acevedo

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_2708226514](https://doi.org/10.37572/EdArt_2708226514)

### **CAPÍTULO 5..... 51**

#### MOTIVACIÓN INVESTIGATIVA A TRAVÉS DE LA EXPERIMENTACIÓN FÍSICA Y SU MODELACIÓN CON GEOGEBRA

John Jairo García-Mora

Margarita Emilia Patiño-Jaramillo

Sandra Patricia García-Cárdenas

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_2708226515](https://doi.org/10.37572/EdArt_2708226515)

**CAPÍTULO 6.....62**

RECONSTRUINDO CONCEÇÕES E PRÁTICAS DE AVALIAÇÃO: ESTUDO COM ESTAGIÁRIOS DE EDUCAÇÃO FÍSICA

André Moura  
Amândio Graça  
Paula Batista

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_2708226516](https://doi.org/10.37572/EdArt_2708226516)

**CAPÍTULO 7.....77**

MOTRICIDADE HUMANA NA CRIAÇÃO DE VALORES E FORMAÇÃO DO EDUCADOR SOCIAL HUMANISTA

Rita de Cássia Franco de Souza Antunes

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_2708226517](https://doi.org/10.37572/EdArt_2708226517)

**CAPÍTULO 8.....87**

DISTINTAS PERSPECTIVAS EDUCATIVAS, PSICOLÓGICAS Y NEUROPSICOLÓGICAS ORIENTADAS A DESARROLLAR EL TALENTO, LA INTELIGENCIA EMOCIONAL, LA LIBERTAD CREATIVA Y EL ESPIRITU EMPRENDEDOR

Pedro Julián Ormeño Carmona  
Manuel Rocha Gonzales  
Leydi Pérez Guimarães  
José Ángel Meneses Jiménez  
Fernando Pasquel Flores

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_2708226518](https://doi.org/10.37572/EdArt_2708226518)

**CAPÍTULO 9.....101**

QUE TRAJETÓRIAS NAS PRÁTICAS CRIATIVAS PARA UMA CULTURA DE CIDADANIA?

Teresa Varela  
Odete Palaré

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_2708226519](https://doi.org/10.37572/EdArt_2708226519)






**CAPÍTULO 10.....138**

FORMAÇÃO DOCENTE, CIDADANIA E LITERACIA DA INFORMAÇÃO NA ESCOLA: UMA DÉCADA DO “RATO DE BIBLIOTECA”

Teresa Margarida Loureiro Cardoso  
Maria Filomena Pestana Martins Silva Coelho

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_27082265110](https://doi.org/10.37572/EdArt_27082265110)



<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>152</b>
LABORATORIOS VIRTUALES PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE QUÍMICA GENERAL EN EL MODELO HÍBRIDO DE FORMACIÓN	
Jorge Arce-Castro	
Luis Bello	
 <a href="https://doi.org/10.37572/EdArt_27082265111">https://doi.org/10.37572/EdArt_27082265111</a>	
<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>164</b>
AMBIENTES DE APRENDIZAGEM ONLINE E IMPLICAÇÕES PEDAGÓGICAS	
Maria de Fátima Goulão	
 <a href="https://doi.org/10.37572/EdArt_27082265112">https://doi.org/10.37572/EdArt_27082265112</a>	
<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>178</b>
LA NECESIDAD DEL BUEN HUMOR PARA EL ENCUENTRO Y LA PRESENCIA AMOROSA EN LA EDUCACIÓN VIRTUAL	
Mayra Araceli Nieves Chávez	
Beatriz Elena Muñoz Serna	
 <a href="https://doi.org/10.37572/EdArt_27082265113">https://doi.org/10.37572/EdArt_27082265113</a>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>189</b>
SPRECHEN SIE DEUTSCH? EFICACIA DEL APRENDIZAJE DEL ALEMÁN COMO LENGUA EXTRANJERA EN LAS REDES SOCIALES	
Cristina Cela Gutiérrez	
 <a href="https://doi.org/10.37572/EdArt_27082265114">https://doi.org/10.37572/EdArt_27082265114</a>	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>199</b>
FORMACIÓN DE COMPETENCIAS EN TRADUCCIÓN	
José Cortez Godínez	
 <a href="https://doi.org/10.37572/EdArt_27082265115">https://doi.org/10.37572/EdArt_27082265115</a>	
<b>SOBRE A ORGANIZADORA</b> .....	<b>213</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>214</b>

## CAPÍTULO 3

### NOVAS PERSPECTIVAS PARA A GESTÃO SUSTENTÁVEL DO TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS NO ÂMBITO ESCOLAR

Data de submissão: 08/07/2022

Data de aceite: 22/07/2022

**Simone Silva Campos de Moura**<sup>1</sup>

<http://lattes.cnpq.br/5906272100345224>

**Claudia Padovesi-Fonseca**<sup>2</sup>

<https://orcid.org/0000-0001-7915-3496>

**RESUMO:** Este estudo objetivou desenvolver práticas sustentáveis quanto ao destino e tratamento adequados das águas residuais. A escola situa-se no Distrito Federal em assentamento precário em infraestrutura, com fossas residenciais que extravasam rotineiramente. A busca para a sustentabilidade na escola foi embasada em tríade: gestão, espaço físico e currículo. A gestão foi efetivada com a comunidade escolar em parcerias com gestores e docentes. A construção de Tanque-

de-Evapotranspiração (TEVAP) para tratamento de águas negras formou o segundo pilar; o Programa de Educação Ambiental com ênfase em Escolas Sustentáveis compôs o currículo. Os resultados indicaram boas perspectivas no engajamento da sustentabilidade socioambiental escolar. A proposta pedagógica avança com o fortalecimento de elos escola-estudantes. Assim, o ponto forte foram as reuniões com a comunidade, realizadas de forma democrática com os pais. Além disso, o TEVAP positivou a adoção de tratamento ecológico de águas residuais. Os resultados revelaram ainda que novas propostas educacionais trazem ferramentas para mudanças na qualidade de vida socioambiental.

**PALAVRAS-CHAVE:** Educação ambiental. Escolas sustentáveis. Saneamento ecológico. Indicadores de sustentabilidade.

#### NEW PERSPECTIVES FOR THE SUSTAINABLE MANAGEMENT OF WASTEWATER TREATMENT WITHIN THE SCHOOL SCOPE

**ABSTRACT:** This work aimed to develop sustainable practices regarding adequate treatment of wastewater. The study was carried out in a school of a Federal District, located in a human settlement with precarious infrastructure sanitation, and residential pits overflowing routinely. Goals for school sustainability were based on the triad: work-management, physical-space, curriculum. The

<sup>1</sup> Professora junto à Secretaria de Educação do Distrito Federal, Graduada em Ciências Biológicas pela Faculdade da Terra de Brasília – FTB, Brasília (DF), Mestre em Mestrado Profissional em Ensino de Biologia - ProfBio na Universidade de Brasília (UnB), Brasília, DF, Brasil.

<sup>2</sup> Professora associada da Universidade de Brasília (UnB), líder do Núcleo de Estudos Limnológicos (NEL) – CNPq, mestre e doutora em área de Limnologia pela Universidade de São Paulo (USP). Realizou pós-doutorado na Universidade de Paris Pierre e Marie Curie, na França, e na Universidade de Granada, na Espanha. Departamento de Ecologia, Instituto de Biologia, Universidade de Brasília – UnB, Campus Darcy Ribeiro, Brasília, DF CEP 70910-900, Brasil.

work-management was developed for the school community in partnership between managers and teachers. The construction of an Evapotranspiration-Tank (TEVAP) for the treatment of domestic raw sewage was the second pillar. The elaboration of an Environmental-Education-Program concerning the Sustainable-Schools made up curriculum. Results indicated good prospects for engaging in socio-environmental sustainability. The pedagogical proposal advances with possibilities of building stronger school-student links. School meetings with the community were the strong point, held democratically with the students' parents. The TEVAP made positive the adoption of wastewater ecological treatment. The results also revealed changes within a modeling of incubator schools, with the involvement and mobilization of community in the search for sustainable practices.

**KEYWORDS:** Environmental education. Sustainable schools. Ecological sanitation. Sustainable indicators.

## 1 INTRODUÇÃO

Vivemos em locais cada vez mais povoados e os centros urbanos encontram-se em constante ampliação. As áreas naturais estão sendo substituídas por urbanas devido ao aumento de condomínios e residências isoladas. Os empreendimentos voltados para a vida do homem geralmente se sobrepõem aos espaços e arranjos antes formados pelos elementos naturais, interferindo, de maneira contundente, nas relações e dinâmicas antes estabelecidas. Em função destas atividades houve uma exploração muito acentuada e indiscriminada dos recursos naturais florestais, hídricos e um uso e ocupação desordenados do solo. As condições climáticas adversas do passado levaram a humanidade a interrogar-se sobre o que estaria a acontecer. Neste interim, as sociedades humanas continuaram a se desenvolver em praticamente todas as vertentes, e em especial, na procura conforto e saciedade, o que implica em uma série de atividades impactantes ao meio ambiente.

Diante desse cenário, vem a necessidade de reformular nossas concepções sobre o uso da natureza, suas potencialidades e limites, apostando na Educação Ambiental como instrumento de mudança. A escola como um espaço social e interdisciplinar e exerce um papel substancial na formação do indivíduo, tanto na vertente social quanto econômica. Visto como a principal ferramenta capaz de modificar e desenvolver os comportamentos do homem, a Educação tem como objetivo contribuir para formação de cidadãos participativos e conscientes. Em consequência, são capazes de estabelecer relações, transformar, reelaborar, interagir, e principalmente agir no meio em que está inserido, sendo a escola como seu indispensável pontapé inicial (MOREIRA, 2011).

E se a escola existe no intuito de responder às necessidades de ensino e aprendizagem de um determinado modelo de organização social, é indispensável que ela

esteja sempre em alerta, disposta a adaptar-se às mudanças. Observar a forma em que os seres humanos interagem entre si e com o meio em que vivem permite a escola rever seus objetivos e funções, indagando sobre que tipo de sociedade nós desejamos construir.

Atentos às circunstâncias que mencionamos, parece ser razoável apontar uma base que fundamente o projeto, a Escola Sustentável. Ela estabelece relação entre a gestão, o espaço físico e o currículo, tornando-se referência de sustentabilidade para a comunidade. E quando buscamos a cultura da sustentabilidade presente nos três atributos das escolas sustentáveis não visamos unicamente o presente, mas também o futuro. A sensibilização e a vivência dos estudantes com a cultura da sustentabilidade na sua formação permeiam a escola sustentável e criam perspectivas deste modo de percepção em outros espaços.

No entanto, BOGADO & FREITAS (2017) observam que as escolas têm adotado estruturas que nem sempre lhe permitem se adaptar na velocidade e dinamismo com que se transformam as correntes sociais. Seu potencial educador, portanto, depende diretamente de sua capacidade de responder às necessidades de aprendizagem de cada pessoa, em cada momento histórico e em cada contexto social. Acrescenta que as escolas devem oferecer conteúdo apropriado, metodologias significativas e propostas relevantes, que incitem à reflexão crítica e que dialoguem com a realidade de cada um, e que permitem atuar em sua transformação.

MOREIRA (2011) argumenta desafios que são impostos à escola frente às mudanças socioambientais globais e paradigmas conflitantes com as diversas dificuldades enfrentadas pelas escolas em operacionalizar a sustentabilidade em suas unidades. Os desafios perpassam em assumir uma postura ética e responsável na interrelação ação, consumo e produção. E em consequência, sobre a reflexão das ocorrências e interpretação dos fatos.

Na escola sustentável, o espaço físico cuida e educa, pois incorpora tecnologias e materiais mais adaptados às características ambientais e sociais de cada região. (...) Na escola sustentável, a gestão cuida e educa, pois encoraja relações de respeito à diversidade, mais democráticas e participativas. O coletivo escolar constrói mecanismos eficazes para a tomada de decisões por meio da Comissão de Meio Ambiente e Qualidade de Vida. (...) Na escola sustentável, o currículo cuida e educa, pois é iluminado por um Projeto Político-Pedagógico que estimula a visão complexa da educação integral e sustentável (BRASIL, 2010, p.11).

BOGADO & FREITAS (2017) ressaltam a necessidade da inserção da sustentabilidade no processo educativo, com perspectivas de sensibilizar os estudantes a ações conscientes, desde locais até globais, direcionadas às gerações futuras. A sustentabilidade no contexto educacional cria ferramentas com influência às práticas pedagógicas, e conseqüentemente, sensibiliza a consciência ecológica da comunidade local.

O presente estudo aponta o saneamento ecológico como um caminho possível para harmonia entre meio ambiente e urbanização. Teve como objetivo desenvolver práticas sustentáveis quanto ao destino e tratamento adequados das águas residuais domésticas.

A principal motivação na escolha do tema desse trabalho foi buscar contribuir para o avanço de tratamento de águas residuárias de forma prática e útil a residências de classes sociais desfavorecidas economicamente. MOURA (2019) abordou e discutiu o tema amplamente.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido na unidade escolar Centro Educacional Myriam Ervilha, localizada no Setor Habitacional Água Quente, RA XV Recanto das Emas, Distrito Federal. A região é formada pela divisão de propriedades rurais (chácaras e fazendas) circunvizinhas que deram origem a vários condomínios. O Setor Habitacional Água Quente (SHAQ), com uma população superior a 20 mil habitantes, é um dos parcelamentos irregulares urbanos instalados sem estudo prévio de impacto ambiental, que se consolidaram à revelia do poder estatal. Diante da inércia do estado em fiscalizar e coibir as novas invasões, aliada à falta de uma política adequada para a concessão de moradia à população, os parcelamentos irregulares se transformaram em verdadeiras cidades, abrigando milhares de pessoas (COSTA & VENÂNCIO, 2016).

Este Setor Habitacional vivencia uma insuficiência na distribuição dos serviços de saneamento básico. Com a ausência do sistema de coleta de esgoto, os moradores usam fossas que são construídas desconsiderando as características permeáveis do solo e/ou a presença das águas subterrâneas próximas à superfície. Com isso, é comum o extravasamento dos esgotos residenciais, e a conseqüente possibilidade de contaminação do solo, águas subterrâneas e o risco de proliferação dos vetores de doenças nessa região. O crescimento populacional vem agravando ainda mais essa situação.

Nesse contexto, a falta de políticas públicas sobre o uso indiscriminado dos bens naturais, expansão do setor imobiliário, atrelados à ausência de uma efetiva participação da sociedade para minimizar o descarte de objetos em cursos d'água, córregos e nascentes têm sido um grande problema urbano em torno do Centro Educacional Myriam Ervilha (CED. ME).

Para a realização do presente estudo, as atividades foram desenvolvidas de acordo com o Manual Escolas Sustentáveis (BRASIL, 2013). Conforme suas instruções, são definidas como escolas sustentáveis aquelas que mantêm relação equilibrada com o meio ambiente e compensem seus impactos com o desenvolvimento de tecnologias apropriadas, de modo a garantir qualidade de vida às gerações presente e futura. A

transição para a sustentabilidade nas escolas é promovida a partir de três dimensões inter-relacionadas: gestão, espaço físico e currículo (Tabela 1).

Tabela 1. Descrição das dimensões que caracterizam uma Escola Sustentável e as ferramentas utilizadas no Centro Educacional Myriam Ervilha, Distrito Federal, Brasil. Fonte: BRASIL, 2013.

DIMENSÃO	DESCRIÇÃO
<b>GESTÃO</b>	Gestão participativa; Planejamento compartilhado (COM-VIDA); Transparência de processos e atos; Relação escola x comunidade; Respeito aos direitos humanos e à diversidade e Saúde ambiental, alimentação e consumo sustentável.
<b>ESPAÇO FÍSICO</b>	Materiais e desenhos arquitetônicos adaptados às condições locais (bioma e cultura); Conforto térmico e acústico; Eficiência de água e energia; Saneamento e destinação adequada de resíduos; Áreas verdes e mobilidade sustentável; Respeito ao patrimônio cultural e aos ecossistemas locais. Elaboração e construção de protótipo do Tanque de Evapotranspiração (TEVAP) na escola.
<b>CURRÍCULO</b>	Inclusão de conhecimentos, saberes e práticas sustentáveis no Projeto Político-Pedagógico das instituições de ensino e em seu cotidiano a partir de uma abordagem que seja contextualizada na realidade local e estabeleça eixos e vínculos com a sociedade global.

A gestão participativa envolveu a gestão escolar, os docentes e os discentes além da comunidade local, com o objetivo de compreender a importância de atividades de conscientização e educação ambiental no ambiente escolar. O planejamento e sensibilização para execução do presente estudo foram desenvolvidos por meio de reuniões com comissões e a comunidade escolar durante o ano de 2018 e primeiro período de 2019.

A atividade de gestão foi atrelada à formação da Comissão de Meio Ambiente e Qualidade de Vida – COM-VIDA. Esta comissão foi constituída por estudantes, professores, gestores, comunidade escolar e parceiros, e permitiu ligações entre educação ambiental e sustentabilidade, com a intenção de criar um espaço de diálogos entre escola e comunidade. As atividades desenvolvidas estão resumidas na Tabela 1.

O Manual Escolas Sustentáveis (BRASIL, 2013) preconiza que a dimensão espaço físico esteja baseada na utilização de materiais construtivos mais adaptados às condições locais e de um desenho arquitetônico. Isto permite a criação de edificações dotadas de conforto térmico e acústico. Além disso, devem garantir a acessibilidade, a gestão eficiente da água e a energia, aliadas a saneamento e a destinação adequada de resíduos. Esses locais possuem áreas propícias à convivência da comunidade escolar, estimulam a segurança alimentar e nutricional, favorecem a mobilidade sustentável e respeitam o patrimônio cultural e os ecossistemas locais.

Para a dimensão espaço físico do presente estudo foi desenvolvido um protótipo do Tanque de Evapotranspiração (TEVAP, 2019) no interior da unidade escolar, com dimensões que atendam a necessidade da maioria das famílias da região e sirva de modelo para a instalação em suas residências. O tanque de evapotranspiração tem potencial

aplicação no tratamento domiciliar de águas negras em zonas urbanas e periurbanas. Consiste em um tanque impermeabilizado, preenchido com diferentes camadas de substrato e plantado com espécies vegetais de crescimento rápido e alta demanda por água. O sistema recebe o efluente dos vasos sanitários, que passa por processos naturais de degradação microbiana da matéria orgânica, mineralização de nutrientes, absorção e evapotranspiração pelas plantas. O projeto, construção e instalação do TEVAP seguiram as orientações da ABNT (1997). Os materiais para construção foram financiados com recursos adquiridos em um passeio cultural ao cinema com os estudantes e a mão de obra foi doada por pais de estudantes da comunidade. O TEVAP foi construído entre os dias 08 e 12 de abril de 2019 e todas as etapas da construção da fossa ecológica foram fotografadas, servindo de base para a elaboração de um pôster explicativo, que está exposto ao lado do Tanque de evapotranspiração no interior da escola.

A fase curricular foi desenvolvida com a transformação do espaço com o TEVAP, no uso de tecnologia alternativa e sustentável, aliado a um processo educativo e interativo escola-comunidade. De acordo com o Manual Escolas Sustentáveis (BRASIL, 2013), a modificação do currículo é caracterizada pela inclusão de conhecimentos, saberes e práticas sustentáveis. Esses devem estar inseridos no Projeto Político-Pedagógico das instituições de ensino e em seu cotidiano a partir de uma abordagem que seja contextualizada na realidade local e estabeleça eixos e vínculos com a sociedade global.

A Matriz de Indicadores de Educação Ambiental, proposta por VIEIRA *et al.* (2016) foi utilizada para avaliação da sustentabilidade socioambiental na escola. Esta Matriz permite ver a realidade socioambiental da escola e suas peculiaridades, tanto em aspectos qualitativos como quantitativos. Seu uso permite apoiar instituições de ensino rumo à construção de espaços educadores sustentáveis assim como de averiguar aspectos que não são de responsabilidade apenas da escola, e sim de todos os sujeitos envolvidos (governo, docentes, discentes, coordenações, funcionários e comunidade). Cada dimensão (gestão, espaço e currículo) é constituída por um grupo de indicadores, avaliados pelas questões descritas que devem ser respondidas de forma coletiva. Neste estudo empregamos três opções de resposta: Frequente (dois pontos), Eventual (um ponto) e Nunca (zero ponto).

A matriz de indicadores contém cinquenta questões e o máximo valor corresponde a cem (100) pontos ou cem por cento (100%). A pontuação total para cada dimensão (gestão, espaço físico e currículo) é obtida pela somatória dos pontos dos seus indicadores e, por conseguinte, o valor final para a escola. A presente pesquisa atende as exigências do Comitê de Ética, e afirma que todas as atividades e imagens foram autorizadas mediante assinaturas em formulário próprio da Unidade de Ensino.

### 3 RESULTADOS

Com a aplicação da Matriz de indicadores de Educação Ambiental (Vieira *et al.*, 2016) na avaliação do Centro Educacional Myriam Ervilha, de maneira geral, gerou boas perspectivas para o seu engajamento da sustentabilidade socioambiental (Tabela 2).

Tabela 2. Matriz de indicadores de Educação Ambiental aplicada para avaliação da sustentabilidade socioambiental no Centro Educacional Myriam Ervilha, Distrito Federal, Brasil. F (Frequente)= dois pontos; E (Eventual)= um ponto; N (Nunca)= zero ponto. Fonte: Vieira *et al.*, 2016.

MATRIZ DE INDICADORES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL ESCOLAR								
INDICADORES DA DIMENSÃO GESTÃO					Respostas			
Dimensão	Indicador	QUESTÕES			F	E	N	
GESTÃO	1. Gestão democrática	1	A escola promove espaços participativos (encontros, reuniões, etc.) para pais, alunos, professores e funcionários?			X		
		2	Professores, funcionários e equipe pedagógica participam da formação continuada relacionada à educação ambiental?				X	
		3	A direção atua de forma democrática?			X		
		4	A direção, o corpo pedagógico e os alunos desenvolvem o diálogo para resolver os conflitos?				X	
		5	A proposta pedagógica da escola é socializada com todos que trabalham na escola, pais e alunos?				X	
	2. Instrumento de planejamento, gestão e comunicação	6	A Proposta Pedagógica é atualizada de forma participativa com a comunidade escolar?				X	
		7	A escola utiliza a agenda 21 como instrumento de planejamento (participativo, compartilhado)?					X
		8	Há socialização e divulgação das ações desenvolvidas na escola à comunidade escolar utilizando ferramentas educacionais (mural, jornal, blog, rede social, rádio ou outro material)?				X	
		9	São utilizados instrumentos (bilhetes, agenda, telefone, etc.) para comunicação com pais ou responsáveis?			X		
		10	A escola possui a COM-VIDA (Comissão de Meio Ambiente e Qualidade de Vida na Escola)?			X		
		11	A escola busca parcerias com outras instituições (universidades, empresas, fundações, etc.) para o desenvolvimento de ações conjuntas?				X	
	3. Instâncias colegiadas	12	A AMPF (Associação de mestres, pais e funcionários) é ativa na escola?					X
		13	O Grêmio Estudantil é ativo (protagonismo juvenil) na escola?					X
		14	O Conselho Escolar é atuante?				X	
		15	O Conselho Escolar deixa claro para a comunidade a suas decisões?				X	
		16	O Comitê Escolar de Educação Ambiental é atuante e cumpre suas responsabilidades?				X	
	4. Suficiência de recursos humanos e financeiros	17	Os recursos financeiros repassados para a escola são suficientes para uma manutenção adequada?					X
		18	A escola recebe recurso financeiro específico para desenvolver ações de educação ambiental?					X
		19	A escola dispõe da quantidade de professores que necessita?				X	
		20	A escola dispõe de funcionários em geral suficientes para seu adequado funcionamento?				X	



INDICADORES DA DIMENSÃO ESPAÇO FÍSICO				Respostas		
Dimensão	Indicador	QUESTÕES		F	E	N
ESPAÇO FÍSICO	5. Território da escola e entorno	21	Os espaços físicos (horta, jardins, demais áreas verdes, pátio, ecossistemas locais, bioma, etc.) da escola são utilizados como ambientes de aprendizagem?		X	
		22	O pátio escolar é utilizado para recreação e socialização dos alunos?	X		
		23	A comunidade escolar cuida e preserva o ambiente escolar?		X	
		24	Professores e alunos realizam atividades de estudo do entorno da escola para que conheçam e aprendam sobre meio ambiente?		X	
		25	São desenvolvidas práticas educativas envolvendo a bacia hidrográfica (rios) em que a escola está inserida?			X
	6. Infraestrutura e ambiente educativo	26	A escola promove ações visando melhorar a acessibilidade (rampas, banheiro adaptado, equipamentos, etc.)?	X		
		27	A quadra esportiva é utilizada para a prática de atividades (esportes, jogos e brincadeiras) cooperativas?	X		
		28	Funcionários, alunos e professores utilizam bicicleta como meio de transporte (mobilidade sustentável)?		X	
		29	A biblioteca é utilizada para práticas de leitura?		X	
		30	O laboratório de informática é utilizado pelos alunos para pesquisa escolar?			X
	7. Ecoeficiência	31	A escola realiza separação e encaminhamento adequado de seus resíduos sólidos (recicláveis e orgânicos)?		X	
		32	São adotadas práticas de economia de energia elétrica (iluminação, aparelhos ligados) na escola?		X	
		33	A escola utiliza algum tipo de tratamento ecológico para águas residuais?	X		
		34	São adotadas medidas para redução do consumo (torneiras, descargas e aproveitamento de água da chuva) de água na escola?			X
		35	São empregadas medidas para evitar o desperdício de material de expediente (papel, tinta, etc.)?			X
INDICADORES DA DIMENSÃO CURRÍCULO				Respostas		
Dimensão	Indicador	QUESTÕES		F	E	N
CURRÍCULO	8. Organização curricular	36	A escola inclui a Educação Ambiental em sua Proposta Pedagógica (PP)?		X	
		37	Os professores contemplam conteúdos concernentes à Educação Ambiental em seus planejamentos?		X	
		38	A escola promove a inserção dos conhecimentos concernentes à Educação Ambiental por meio de ações socioambientais elencados no PP?		X	
		39	Na escola é realizado um planejamento conjunto entre professores visando a inserção de conhecimentos de EA de forma interdisciplinar?		X	
		40	Na escola é realizado um planejamento pedagógico visando a inserção de conhecimentos de EA de forma multidisciplinar?		X	
	9. Atividades práticas pedagógicas	41	As práticas pedagógicas desenvolvidas na escola são inclusivas (saberes tradicionais, culturas diversas, gêneros, étnico-racial)?		X	
		42	A escola realiza feiras de conhecimento, gincana cultural contemplando os conhecimentos e saberes socioambientais anuais?	X		

INDICADORES DA DIMENSÃO CURRÍCULO				Respostas		
Dimensão	Indicador	QUESTÕES		F	E	N
CURRÍCULO	9. Atividades práticas pedagógicas	43	Na escola são desenvolvidas atividades (oficinas, mini-cursos) curriculares complementares empregando temáticas ambientais anuais?	X		
		44	Nas práticas pedagógicas são utilizados diferentes recursos que facilitem a compreensão da realidade socioambiental local e global?	X		
45		São realizadas aulas de campo para trabalhar as questões socioambientais?	X			
	10. Projetos e programas	46	Na escola são desenvolvidos projetos ou programas federais de meio ambiente e educação ambiental?	X		
		47	A escola já participou de alguma das Conferências Infante-Juvenil pelo Meio Ambiente?	X		
		48	Na escola são desenvolvidos projetos ou programas estaduais de meio ambiente e educação ambiental?	X		
		49	A escola participa do Programa Mais Educação oferecendo oficinas voltadas para a educação ambiental?			X
		50	Na escola são desenvolvidos projetos próprios voltados para a sustentabilidade socioambiental?		X	

Em sua gestão participativa, grande parte dos indicadores tem sua potencialidade atribuída como “eventuais” (11 pontos de 20) (Tabela 2). Tal resultado é bastante promissor, pois ressalta a ligação que a escola mantém com os seus alunos. Infere que a proposta pedagógica da escola avança paulatinamente e com possibilidades de uma construção de elos escola-estudantes mais fortes no futuro próximo. O ponto forte da escola são as reuniões com a comunidade, e em especial mediadas por COM-VIDA, realizadas de forma democrática e comunicação efetiva com os pais dos estudantes.

Por outro lado, merece atenção o uso da agenda 21 como instrumento de planejamento na educação ambiental, bem como a representação mais efetiva dos pais e estudantes por meio de suas respectivas associações. Por fim, a gestão participativa tem entraves financeiros, com recursos repassados para a escola insuficientes para a sua manutenção adequada bem como para desenvolver ações voltadas para educação ambiental.

A escola apresenta um espaço físico bem estruturado e amplo, apesar de alguns deles estarem inativos ou sem aparelhagem adequada. Devem estar atentos ao uso da biblioteca como estímulo à leitura, bem como da reativação do laboratório de informática para favorecer os trabalhos de pesquisa.

O entorno da escola apresenta um excelente potencial para atividades educativas, como áreas verdes, nascentes e córregos. Entretanto, estas atividades geralmente são realizadas em outras áreas mais distantes da escola, como o Parque da Cidade, localizado no Plano Piloto de Brasília. Há o engajamento dos estudantes na preservação do meio ambiente, embora parcialmente. As práticas sustentáveis na escola merecem mais atenção, como a mobilidade por meio de bicicletas, na separação e encaminhamento

dos resíduos sólidos e no uso mais econômico da energia elétrica. O ponto forte é o uso do pátio e das quadras para recreação e práticas esportivas dos estudantes, o que confere a sociabilização e pertencimento dos espaços coletivos da escola. O protótipo TEVAP, desenvolvido por este estudo, positivou a adoção de tratamento ecológico de águas residuais na escola. Importante salientar que outros vários itens socioambientais estão a desejar, como a necessidade de conhecimento da bacia hidrográfica onde a escola se situa, a redução de consumo de água na escola, bem como medidas de evitar o desperdício de materiais de expediente usados na escola.

A escola apresenta fragilidade na abordagem de um currículo interdisciplinar na área de educação ambiental. A temática ambiental é, muitas vezes, abordada apenas pelas disciplinas concernentes ao tema, dentro de um insuficiente tempo de aula. Esta realidade cria dificuldades na demanda curricular e no desenvolvimento de um trabalho de qualidade.

Atividades de educação ambiental vem sendo praticadas na escola e os estudantes as desenvolvem de forma ativa. Inserção de conhecimentos pertinentes ao assunto, também sob a ótica de diversidade e saberes culturais, merece mais atenção da escola para o seu pleno desenvolvimento. O destaque curricular vem da execução de oficinas, feiras, seminários e outras atividades de inserção estudantil, capazes de promover a compreensão da realidade socioambiental e perspectivas para o desenvolvimento sustentável.

## 4 DISCUSSÃO

Um dos principais indicadores da qualidade de vida e do desenvolvimento socioeconômico de uma região é o saneamento básico. No mundo, cerca de três em cada 10 pessoas – em um total de 2,1 bilhões – não têm acesso à água potável em casa, e seis em cada dez - ou 4,5 bilhões - carecem de saneamento seguro, de acordo com relatório da Organização das Nações Unidas (ONU, 2018). Como consequência, 361 mil crianças com menos de cinco anos morrem em função de doenças de veiculação hídrica (diarreia, cólera, tifo, entre outras).

A falta de saneamento básico tem trazido consequências negativas, tanto à saúde humana, quanto ao ambiente. Há vários conflitos gerados a partir daí, como o gerenciamento adequado dos resíduos, e em especial os esgotos residenciais, que deve estar entre as prioridades de todos os governos municipais. Ações que diminuam os impactos dos resíduos são essenciais, no sentido de eliminar as fontes de poluição difusa, como os esgotos domésticos (PAES *et al.*, 2014).

No entanto, os sistemas convencionais de tratamento de esgotos provocam impactos ao meio ambiente e à saúde das populações, por meio de lançamento de esgotos (não tratados ou parcialmente tratados) em corpos de água. Os conceitos e técnicas apresentados pelo saneamento ecológico abrem possibilidades e soluções ecoeficientes para o tratamento de águas residuais.

O saneamento ecológico consiste em um meio natural de tratar as “águas servidas” e o seu retorno ao meio ambiente. Seu principal enfoque visa o aumento da disponibilidade hídrica com a economia de água, a proteção dos recursos hídricos, além da possibilidade do reuso racional de todos os nutrientes presentes nas águas residuárias. Os nutrientes e a água contidos nos efluentes domésticos podem ser reaproveitados como insumos em processos de crescimento de plantas, inclusive na produção de alimentos, com o uso de sistemas simples em formas de jardins e tanques vegetados.

O Tanque de Evapotranspiração (TEVAP) é uma proposta de tratamento biológico de águas residuais, onde os microrganismos presentes (bactérias e fungos) decompõem a matéria orgânica, liberando nutrientes, que são absorvidos pelas raízes das plantas e o excesso de água é evapotranspirado para a atmosfera, na forma de água pura. Assim, este tipo de tratamento transforma águas residuárias altamente impactantes negativamente, quando descartadas no ambiente, em nutrientes utilizáveis pelas plantas produzidas (bananeiras e outras) e liberando para a atmosfera a água tratada (PAES *et al.*, 2014).

A elaboração e implantação do TEVAP na unidade escolar Myriam Ervilha constituiu um eixo de ligação para o desenvolvimento da escola sustentável. As atividades dos três pilares formadores em educação ambiental (gestão, espaço físico e currículo) foram embasadas e delineadas no intuito de fomentar os aspectos de sociabilidade e ecodesenvolvimento para a implantação do TEVAP na escola. Projetos voltados para a sustentabilidade em escolas vêm sendo desenvolvidos voltados para assuntos diversos sobre água como recurso humano, como o uso das águas de chuva (TUGOZ *et al.*, 2017), ou mesmo o uso racional da água potável (FASOLA *et al.*, 2011).

A escola sustentável agrega valores éticos e pedagógicos no uso do espaço escolar. A partir de investigações e descobertas, estimula sonhos e possibilidades, e a busca do melhor caminho para a sustentabilidade, como enfatizam TRAJBER & SATO (2013). O presente estudo forneceu alicerce para que unidade escolar Myriam Ervilha desenvolvesse de forma ampla as atividades educacionais previstas em EA no âmbito de uma escola sustentável. A escola apresenta uma gestão democrática com a participação de alunos, funcionários e professores em atividades e formação continuada (Com-Vida) sob a ótica social e ecopedagógica. BASTOS & RABINOVICI (2016) enfatizam a importância da formação de educadores ambientais no desenvolvimento de escolas

sustentáveis. Os autores evidenciam que as atividades devem ser contínuas para que a temática ambiental seja incluída no currículo escolar.

Entretanto, a escola ainda necessita ampliar o uso dos instrumentos de planejamento e gestão como ferramentas eco educativas, como a Agenda 21 Escolar. Estas ferramentas devem estar alinhadas com a gestão democrática para que efetivem os diálogos na resolução de problemas e socialização no espaço escolar. AMARAL *et al.* (2013) contextualizam a importância da Agenda 21 como um elo agregador na formação continuada de professores, tanto nas metas e ações, como também reflexões para uma escola sustentável.

As instâncias colegiadas da escola ainda não estão estruturadas e assim, desarticulam ações fundamentais e de diálogo entre a escola e a comunidade usuária (pais e alunos). TRAJBER & SATO (2013) enfatizam a necessidade de uma integração mais efetiva entre a família e a escola, respeitando as peculiaridades de cada segmento. Destacam que estas interrelações possibilitam uma visão mais dinâmica do processo educacional, com diálogos e articulações entre a escola, pais e estudantes.

Os recursos financeiros destinados à manutenção da escola e ao desenvolvimento de ações de educação ambiental são bastante escassos e insuficientes para o seu pleno desenvolvimento. Tal situação é muito comum nas escolas públicas no Brasil. Para a construção e implantação do protótipo TEVAP, houve a participação de alunos e seus pais, o que confere um papel agregador da escola com a comunidade, além de desempenhar uma função social e ecopedagógica eficiente. Por outro lado, há obstáculos no uso dos recursos do governo destinados aos programas de escolas sustentáveis advindos também da unidade escolar e, de acordo com SOUZA SILVA *et al.* (2019), a falta de capacitação dos profissionais e um maior envolvimento com o programa foram os maiores entraves para o seu desenvolvimento.

O Tanque de Evapotranspiração (TEVAP) constituiu a criação de um eficiente espaço educador sustentável no presente estudo. COPELLO (2006) argumenta que tais propostas vêm regimentar uma nova maneira de pensar os espaços educadores, com o pressuposto de mudanças em escalas de organização, de conteúdos e das relações interpessoais, para a construção de uma sociedade mais justa. TRAJBER & SATO (2013) ressaltam que estes espaços constituem referências concretas de sustentabilidade socioambiental. Além de compensar seus impactos com o desenvolvimento de tecnologias apropriadas, permitem mais qualidade de vida à sociedade.

No entanto, o uso do espaço escolar bem como a sua ecoeficiência devem ser aprimorados no Centro Escolar Myriam Ervilha. TRAJBER & SATO (2013) argumentam que os processos de transformação socioambientais devem ser capazes de ressignificar

tempos e espaços escolares, e em especial, com a adoção de princípios e práticas sociais sustentáveis.

ALMEIDA (2011) enfatiza a interdisciplinaridade nas ações do currículo de uma escola sustentável. As práticas curriculares envolvem todas as dimensões, com valores e reflexões, e os jovens são estimulados por meio de participações sociais, em debates e trabalhos de intervenção na escola. O presente estudo registrou resultados bem trabalhados na participação dos estudantes nos eventos promovidos pela unidade escolar. Entretanto, há uma fragilidade de um currículo interdisciplinar, e a necessidade de um envolvimento mais amplo de disciplinas não voltadas especialmente no tema ambiental, bem como do tempo disponível para o pleno desenvolvimento do currículo.

Este estudo representou um belo exemplo de busca de caminhos para a sustentabilidade e participação efetiva da comunidade. O protótipo Tanque de Evaporação desenvolvido neste estudo constituiu um eixo de ligação para o desenvolvimento da escola sustentável, e positivou a adoção de tratamento ecológico de águas residuais na escola, e com potencial uso na comunidade ao redor. A escola tem um potencial para mobilização e articulação com a comunidade da região, entretanto faz-se necessário fortalecer os laços escola e família, especialmente em suas instancias colegiadas.

## 5 AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsa de mestrado para o primeiro autor, junto ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (ProfBio), Universidade de Brasília. O presente estudo integra as atividades de educação ambiental do Núcleo de Estudos Limnológicos (NEL) da Universidade de Brasília.

## REFERÊNCIAS

- ABNT. *Associação Brasileira de Normas Técnicas*. NBR 13969. Tanques Sépticos. 1997.
- ALMEIDA, F.J. Escola, currículo, tecnologias e desenvolvimento sustentável. *Revista E-curriculum*, v. 7, n. 1, p. 1-21, 2011.
- AMARAL, A.Q.; CARNIATTO, I.; MUXFELDT, A.L.; LARA, J.G.; MIGUEL, K.S.; SILVA, S.C. Agenda 21 escolar: sua construção por meio de diversas estratégias de ensino. *Revista Brasileira de Educação Ambiental*, v. 8, n. 1, p. 10-18, 2013.
- BASTOS, D.B.D.; RABINOVICI, A. A importância do processo de formação de educadores ambientais na efetividade do Programa Nacional de Escolas Sustentáveis - PNES. *Revista Brasileira de Educação Ambiental*, v. 11, n. 4, p. 42-59, 2016.

BOGADO, A.M.; FREITAS, D. Programa Nacional Escolas Sustentáveis no Brasil: construindo estratégias para a sustentabilidade em contextos complexos. *Enseñanza de las Ciencias*, n° extraordinario, p. 3111-3116, 2017.

BRASIL. *Processo Formativo em Educação Ambiental Escolas Sustentáveis e Com-Vida*. Ministério da Educação. Brasília, 58pp, 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. *Manual Escolas Sustentáveis, Resolução CD/FNDE nº18, de 21 de maio de 2013*. Disponível em: <[http://pdeinterativo.mec.gov.br/escolasustentavel/manuais/Manual\\_Escolas\\_Sustentaveis\\_v%2005.07.2013.pdf](http://pdeinterativo.mec.gov.br/escolasustentavel/manuais/Manual_Escolas_Sustentaveis_v%2005.07.2013.pdf). > Acesso em: março, 2019.

COPELLO, M.I. Fundamentos teóricos e metodológicos de pesquisas sobre ambientalização da escola. *Pesquisa em Educação Ambiental*, v. 1, n. 1, p. 93-110, 2006.

COSTA, B.S.; VENÂNCIO, S.R. A função social da cidade e o direito à moradia digna como pressupostos do desenvolvimento urbano sustentável. *Revista Direito Ambiental e sociedade*, v. 6, n. 2., p. 106-136, 2016.

FASOLA, G.B.; GHISI, E.; MARINOSKI, A.K.; BORINELLI, J.B. Potencial de economia de água em duas escolas em Florianópolis, SC. **Ambiente Construído**, v. 11, n. 4, p. 65-78, 2011.

MOREIRA, T. *Espaços Educadores Sustentáveis: Salto para o futuro*. Ano XXI – Boletim 7. Tv. Escola, Brasília, 30pp, 2011.

MOURA, S.S.C. (2019). *Caminhos sustentáveis para o tratamento de águas residuais no contexto escolar: proposta implantada no Centro Educacional Myriam Ervilha – DF*. Dissertação (Mestrado - Mestrado Profissional em Ensino de Biologia) -- Universidade de Brasília, 2019. 74p.

ONU-BRASIL. **Doenças**. Disponível em: <<http://www.onu-brasil.org.br/>>. Acesso em: 27 set. 2018.

PAES, W.M.; CRISPIM, M.C.; FURTADO, G.D. Uso de tecnologias ecológicas de saneamento básico para solução de conflitos socioambientais. *Gaia Scientia*, v. 8, n. 1, p. 226-247, 2014.

SOUZA SILVA, A.O.; SILVA, S.L.C.; SILVA, D.C.; BARZANO, M.A.L.; SANTOS, S.O. Programa Dinheiro Direto na Escola – escolas sustentáveis, em um município do Estado da Bahia: contribuições, desafios e perspectivas. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, v. 52, p. 302-324, 2019.

TEVAP *ECOEICIENTES*, Disponível em: [https://www.google.com/search?q=tanque+de+evapo-transpira%C3%A7%C3%A3o&client=firefoxbd&channel=trow&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiZOLmq\\_8XhAhXdGbkGHRhmCaQQ\\_AUIDigB&biw=1366&bih=654#imgdii=Xon21zT-NBkyb3M:&imgrc=CcbeDOpt5YfZIM](https://www.google.com/search?q=tanque+de+evapo-transpira%C3%A7%C3%A3o&client=firefoxbd&channel=trow&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiZOLmq_8XhAhXdGbkGHRhmCaQQ_AUIDigB&biw=1366&bih=654#imgdii=Xon21zT-NBkyb3M:&imgrc=CcbeDOpt5YfZIM)>. Acesso em: 10 de abr. 2019.

TRAJBER, R.; SATO, M. Somos aprendizes de escolas sustentáveis. *Revista Margens Interdisciplinar*, v. 7, n. 9, p. 39-48, 2013.

TUGOZ, J.; BERTOLINI, G.R.F.; BRANDALISE, L.T. Captação e aproveitamento da água das chuvas: o caminho para uma escola sustentável. *Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, v. 6, n. 1, p. 26-39, 2017.

VIEIRA, S.R.; CAMPOS, M.A.T.; MORAIS, J.L. Proposta de matriz de indicadores de educação ambiental para avaliação da sustentabilidade socioambiental na escola. *Remea: Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, v. 33, n. 2, p. 106-123, 2016.

## SOBRE A ORGANIZADORA

**Teresa** Margarida Loureiro **Cardoso** é licenciada em Línguas e Literaturas Modernas, variante de Estudos Franceses e Ingleses, Ramo de Formação Educacional, pela Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra (2001). É Doutora em Didática pelo Departamento de Didática e Tecnologia Educativa (atual Departamento de Educação e Psicologia) da Universidade de Aveiro (2007). É Professora-Docente no Departamento de Educação e Ensino a Distância (anterior Departamento de Ciências da Educação) da Universidade Aberta, Portugal (desde 2007), lecionando em cursos de graduação e pós-graduação (Licenciatura em Educação, Mestrado em Gestão da Informação e Bibliotecas Escolares, Mestrado em Pedagogia do E-learning, Doutoramento em Educação), e orientando-supervisionando dissertações de mestrado e teses de doutoramento. É investigadora-pesquisadora no LE@D, Laboratório de Educação a Distância e E-learning, cuja coordenação científica assumiu (2015-2018) e onde tem vindo a participar em projetos e outras iniciativas, nacionais e internacionais, sendo membro da direção editorial da RE@D, Revista Educação a Distância e Elearning. É ainda membro da SPCE, Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação, e membro fundador da respetiva Secção de Educação a Distância (SEAD-SPCE). Pertence ao Grupo de Missão “Competências Digitais, Qualificação e Empregabilidade” da APDSI, Associação para a Promoção e Desenvolvimento da Sociedade da Informação, é formadora creditada pelo Conselho Científico-Pedagógico da Formação Contínua do Ministério da Educação, autora e editora de publicações, e integra comissões científicas e editoriais.

<http://lattes.cnpq.br/0882869026352991>

<https://orcid.org/0000-0002-7918-2358>



## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Actividades presenciales y virtuales 152  
Adaptación en la infancia 1  
Adaptación Escolar 1, 2, 3, 6, 8, 9  
Alemán como lengua extranjera 189, 192, 197  
Amorosidad 178  
Analogía 51, 52, 53, 54, 60  
Andragogia 164  
Anglobalización 189, 191  
Aprendizaje cooperativo 51  
Atividades investigativas 11, 16, 17, 21  
Avaliação para a aprendizagem 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73

### B

Baremo 199, 200, 203, 207, 208  
Buen humor 178, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187

### C

Capacidades humanas 79, 81, 87  
Cidadania social e cultural 102, 112, 128, 131  
Competências 11, 12, 13, 15, 18, 19, 22, 39, 52, 54, 60, 79, 101, 103, 105, 107, 108, 109, 114, 122, 124, 127, 138, 139, 141, 142, 146, 147, 148, 149, 161, 164, 165, 167, 173, 175, 181, 191, 199  
Competências digitais 164  
Competencia Traductora 199, 200, 201, 204, 205, 208, 210, 211  
Competitividad 87, 208  
Creatividad 87, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 97, 98, 99, 135, 137, 179

### D

Desarrollo social 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10

### E

Educação Ambiental 25, 26, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38  
Educação física 62, 63, 67, 68, 74, 80, 85  
E-estudante 164

Elearning 138, 164, 165, 176, 195, 197  
Ensino superior 164, 165, 176, 177  
Escolas Sustentáveis 25, 28, 29, 30, 36, 37, 38  
Espacio virtual 154, 178, 187  
Estágio profissional 62, 63, 64, 67

## F

Formação de professores 16, 62, 63, 64, 73, 138, 140, 142, 148, 150, 167  
Formação inicial de professores 23, 63  
Fotogrametria 40, 41, 42, 49

## G

Geología 39, 40, 41, 46

## H

Herramientas en línea 189, 191  
Humanismo Ikeda 77, 79

## I

Indicadores de sustentabilidade 25  
Innovación 50, 51, 87, 89, 92, 94, 95, 98, 99  
Integração curricular 11, 12, 14, 16, 18, 19  
Inteligencia emocional 10, 87, 89, 90, 91, 92, 94, 95, 97, 99  
Investigação-ação 11, 12, 19, 20, 22, 62, 65, 66, 67, 69, 72, 101, 110, 111

## L

Laboratorios virtuales 152, 154, 155, 156, 157, 159, 160, 161, 162, 163

## M

Medición indirecta 51  
Método de aprendizaje 189, 191  
Metodologia Comparada 138, 139, 142, 149, 151  
Metodologia de Trabalho de Projeto 21, 23, 138, 139, 141, 149  
Modelación 51, 52, 53, 54, 60  
Modelo híbrido 152, 154, 158  
Modelos 3D 39, 40, 41, 44, 45, 46, 48, 50

Motricidade Humana 77, 78, 80, 86

Mundo globalizado 87, 88, 92

## P

Partilha social nas práticas criativas 102

Pedagogia Social 77, 85, 86

Práticas criativas em formação em contexto de trabalho 102

## Q

Química General 152, 153

## R

Rato de Biblioteca 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150

Realidad Virtual (RV) 40

Redes sociales 189, 190, 191, 195, 196, 197, 198

## S

Saneamento ecológico 25, 28, 35

Subcompetencia de Transferencia 199, 200, 205, 206

Subcompetencia Lingüística en L2 199, 200, 205, 206

## T

Talento 87, 89, 90, 92, 94, 95, 97, 98, 99, 131

TICs 39, 40, 163