

Impactos das Tecnologias nas Ciências Humanas e Sociais Aplicadas 4

Marcos William Kaspchak Machado
(Organizador)

Atena
Editora
Ano 2019



Marcos William Kaspchak Machado
(Organizador)

Impactos das Tecnologias nas Ciências Humanas e Sociais Aplicadas 4

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Geraldo Alves e Natália Sandrini

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

I34 Impactos das tecnologias nas ciências humanas e sociais aplicadas
4 [recurso eletrônico] / Organizador Marcos William Kaspchak
Machado. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. –
(Impactos das Tecnologias nas Ciências Humanas e Sociais
Aplicadas; v. 4)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-164-0

DOI 10.22533/at.ed.640191103

1. Ciências sociais aplicadas. 2. Humanidades. 3. Tecnologia.
I.Machado, Marcos William Kaspchak. II. Série.

CDD 370.1

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de
responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

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.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

O livro “*Impactos das Tecnologias nas Ciências Humanas e Sociais Aplicadas 3*” aborda uma série de capítulos de publicação da Atena Editora, subdivididos em 4 volumes. O volume IV apresenta, em seus 33 capítulos os estudos mais recentes sobre aplicação de novos métodos na educação superior, ambiental e gestão do conhecimento.

As áreas temáticas de educação superior, educação ambiental e aplicação da gestão do conhecimento, retratam o cenário atual do desenvolvimento de novas metodologias ativas no processo educacional e seu impacto na geração de conhecimento técnico-científico.

A educação é historicamente uma ciência de propagação e disseminação de progresso, percebido no curto e longo prazo em uma sociedade. Observamos que a construção da ética, proveniente da educação e inclusão, traz resultados imediatos no ambiente em que estamos inseridos, percebidos na evolução de indicadores sociais, tecnológicos e econômicos.

Por estes motivos, o organizador e a Atena Editora registram aqui seu agradecimento aos autores dos capítulos, pela dedicação e empenho sem limites que tornaram realidade esta obra que retrata os recentes avanços inerentes ao tema.

Por fim, espero que esta obra venha a corroborar no desenvolvimento de conhecimentos e novos questionamentos a respeito do papel transformador da educação, e auxilie os estudantes e pesquisadores na imersão em novas reflexões acerca dos tópicos relevantes na área social.

Boa leitura!

Marcos William Kaspchak Machado

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ANÁLISE GERAL DO ENSINO SUPERIOR EM INSTITUIÇÕES PRIVADAS NO BRASIL A PARTIR DO ENADE (TRIÊNIO 2013-2014-2015)	
Ivan da Costa Ilhéu Fontan Renata Guimarães de Oliveira Fontan	
DOI 10.22533/at.ed.6401911031	
CAPÍTULO 2	8
SALA DE AULA INVERTIDA: DOS PRESSUPOSTOS TEÓRICOS À IMPLEMENTAÇÃO DO PROJETO PEDAGÓGICO EM UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR	
Anna Luiza Lemes Aleixo Leonardo Henrique Soares de Sales Paula Debortoli Lages Matarelli	
DOI 10.22533/at.ed.6401911032	
CAPÍTULO 3	17
ANÁLISE DA UTILIZAÇÃO DE METODOLOGIAS ATIVAS DE ENSINO PELOS PROFESSORES DO CURSO DE ADMINISTRAÇÃO DA FACULDADE DE CIÊNCIAS GERENCIAIS DE MANHUAÇU (FACIG)	
Andréia Almeida Mendes Glaucio Luciano Araujo Natalia Tomich Paiva Miranda Reginaldo Adriano de Souza Rita de Cássia Martins de Oliveira Ventura	
DOI 10.22533/at.ed.6401911033	
CAPÍTULO 4	28
ENSINO A DISTÂNCIA: METODOLOGIA E APRENDIZAGEM	
Varda Kendler Luiz Cláudio Vieira de Oliveira Mário Teixeira Reis Neto	
DOI 10.22533/at.ed.6401911034	
CAPÍTULO 5	39
O MAPA CONCEITUAL COMO UMA ATIVIDADE DIDÁTICA AVALIATIVA NO ENSINO SUPERIOR	
Graciane Silva Bruzinga Borges Eliúde Oliveira Leal Célia da Consolação Dias Gercina Ângela de Lima	
DOI 10.22533/at.ed.6401911035	
CAPÍTULO 6	50
FORMAÇÃO DE PROFESSORES: UMA RELEITURA DO PROCESSO FORMADOR	
Zilda Gonçalves de Carvalho Mendonça	
DOI 10.22533/at.ed.6401911036	

CAPÍTULO 7	60
FORMOÇÃO DE PROFESSORES E PRÁTICAS PEDAGÓGICAS: 25 ANOS DO CURSO DE PEDAGOGIA NA UNIFIMES	
Eleno Marques De Araújo Vânia Maria de Oliveira Vieira Samuel Luiz Gonzaga Hitalo Vieira Borges Maksoel Souza da Silva Ramon Junior Santos da Costa	
DOI 10.22533/at.ed.6401911037	
CAPÍTULO 8	72
A EXPERIÊNCIA DE CRIAÇÃO DO DIRETÓRIO CIENTÍFICO DA FACULDADE DE MEDICINA DA UFMG: INOVAÇÃO E EMPREENDEDORISMO DENTRO DO CAMPO ACADÊMICO	
Yuri de Castro Machado Carmem Lages Vieira Bernardo Soares Lacchini Pedro Henrique Rocha Caldeira	
DOI 10.22533/at.ed.6401911038	
CAPÍTULO 9	79
RELATO DE EXPERIÊNCIA DOS ESTUDANTES EM LICENCIATURA EM COMPUTAÇÃO NO USO DA INFORMÁTICA COMO FERRAMENTA DE AUXÍLIO PEDAGÓGICO	
Thiago Bruno Caparelli Fabiola Nogueira Leal Maria Diomar Ribeiro Sandro Giulliano Bordado Viviane Nogueira Araújo	
DOI 10.22533/at.ed.6401911039	
CAPÍTULO 10	83
USO DA LINGUAGEM SCRATCH NO ENSINO PARA LICENCIANDOS EM FÍSICA	
Críscilla Maia Costa Rezende Esdras Lins Bispo Júnior	
DOI 10.22533/at.ed.64019110310	
CAPÍTULO 11	89
DIRETRIZES PARA A FORMAÇÃO DE ENGENHEIROS: PERSPECTIVAS DE UMA FORMAÇÃO SISTÊMICA	
Rosaria da Paixão Trindade Maria do Socorro Costa São Mateus	
DOI 10.22533/at.ed.64019110311	
CAPÍTULO 12	100
COMBINAÇÃO DE TECNOLOGIAS DE ENSINO E PESQUISA EM ENGENHARIA MECÂNICA	
Fernando Coelho Gilberto de Magalhães Bento Gonçalves	
DOI 10.22533/at.ed.64019110312	

CAPÍTULO 13 110

O USO DAS TICS NO ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

Jéssica da Silva Guimarães
Paulo Vitor Teodoro de Souza
Simara Maria Tavares Nunes

DOI 10.22533/at.ed.64019110313

CAPÍTULO 14 118

PROCESSO DE PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO NO PPGSS/UFPB NA DÉCADA DE 1990:
UMA ANÁLISE A PARTIR DAS DISSERTAÇÕES DE MESTRADO VINCULADAS À ÁREA DE
FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO-PRÁTICA DO SERVIÇO SOCIAL

Lucicleide Cândido dos Santos
Bernadete de Lourdes Figueiredo de Almeida

DOI 10.22533/at.ed.64019110314

CAPÍTULO 15 131

O PROCESSO DE PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO NO PPGSS/UFPB NOS ANOS 2000:
UMA ANÁLISE A PARTIR DAS DISSERTAÇÕES DE MESTRADO VINCULADAS À ÁREA DE
FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO-PRÁTICA DO SERVIÇO SOCIAL

Bernadete de Lourdes Figueiredo de Almeida
Lucicleide Cândido dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.64019110315

CAPÍTULO 16 146

A PROMESSA DE CO-AUTORIA: A INTEGRAÇÃO DE CONTEÚDO GERADO POR USUÁRIOS
COMO ESTRATÉGIA DE ENGAJAMENTO E CIRCULAÇÃO NO AMBIENTE DIGITAL

André Bomfim dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.64019110316

CAPÍTULO 17 158

ACESSO À INFORMAÇÃO PÚBLICA NOS ESTADOS-MEMBROS DA COMUNIDADE DE PAÍSES DE
LÍNGUA PORTUGUESA

Flávio de Lima Queiroz

DOI 10.22533/at.ed.64019110317

CAPÍTULO 18 180

CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO DE QUÍMICA: ABORDAGEM DO TEMA RESÍDUOS
NA AGRICULTURA

Juliano da Silva Martins Almeida
Geize Kelle Nunes Ribeiro
Pedro Augusto Sardinha Silva
Camila Alves de Carvalho

DOI 10.22533/at.ed.64019110318

CAPÍTULO 19 191

GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE *Psidium guajava* L. ORGÂNICA SOB DIFERENTES TRATAMENTOS DE QUEBRA DE DORMÊNCIA

Teonis Batista da Silva
Flavia Cartaxo Ramalho Vilar
Marcelo de Campos Pereira
Adelmo Carvalho Santana
Bruno Emanuel Souza Coelho
Ricardo Cartaxo Ramalho

DOI 10.22533/at.ed.64019110319

CAPÍTULO 20 196

QUÍMICA AMBIENTAL NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO DO CAMPO: TRATANDO ÁGUA NOS TERRITÓRIOS SERTÃO PRODUTIVO BAIANO E VELHO CHICO COM SEMENTES DE *MORINGA OLEÍFERA* LAM

Marizângela Ribeiro dos Santos
Rodrigo Neves Araújo
Émille Karoline Santiago Cruz
Joás Ferreira de Souza

DOI 10.22533/at.ed.64019110320

CAPÍTULO 21 210

REMOÇÃO DE COR EM EFLUENTE DA LAVAGEM DE CARROS UTILIZANDO TANINO COMO COAGULANTE

Renata Luiza Lisboa Carlos
Larissa Fernandes da Silva
Juciane Vieira de Assis
Yáskara Fabíola de Monteiro Marques Leite

DOI 10.22533/at.ed.64019110321

CAPÍTULO 22 218

AÇÕES EDUCATIVAS NÃO FORMALIZADAS EM AMBIENTE LABORAL: ESTUDO EXPLORATÓRIO EM EMPRESA AGROINDUSTRIAL DE ALIMENTOS

Rosângela Lopes Borges
Cinthia Maria Felício
Marcos Fernandes-Sobrinho

DOI 10.22533/at.ed.64019110322

CAPÍTULO 23 228

BENEFICIAMENTO DO FRUTO DE TAMARINDO POR MEIO DE DESIDRATADOR SOLAR DE BAIXO CUSTO

Marlene Gomes de Farias
Rauene Raimunda de Sousa
Mirelle de Moura Sousa
Rafael de Sousa Nobre
Albemerg Moura de Moraes
Julianne Viana Freire Portela

DOI 10.22533/at.ed.64019110323

CAPÍTULO 24	239
QUALIDADE DA ÁGUA COMO TEMA ORGANIZADOR DE APRENDIZAGEM NO ENSINO DE QUÍMICA	
Geize Kelle Nunes Ribeiro Juliano da Silva Martins de Almeida Camila Alves de Carvalho Pedro Augusto Sardinha Silva	
DOI 10.22533/at.ed.64019110324	
CAPÍTULO 25	249
TEORIA BIOECOLÓGICA DO DESENVOLVIMENTO E O PROCESSO DE INTERSETORIALIDADE NO PROGRAMA SAÚDE NA ESCOLA	
Fatima Arthuzo Pinto Marluce Auxiliadora Borges Glaus Leão Renato de Sousa Almeida	
DOI 10.22533/at.ed.64019110325	
CAPÍTULO 26	264
REAPROVEITAMENTO DE RADIOGRAFIAS - FASE 2: UMA PROPOSTA PARA A COOPERATIVA ESCOLA DE ALUNOS DO IFTM – <i>CAMPUS</i> UBERLÂNDIA.	
Marília Cândida de Oliveira Ângela Pereira da Silva Oliveira José Antônio Pereira Juvenal Caetano de Barcelos Willian Santos de Souza Isabela Mendes da Silva Antônio Luiz da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.64019110326	
CAPÍTULO 27	269
PROJETO DE LIXOS ELETRÔNICOS E ROBÓTICA: UM EXEMPLO INTERDISCIPLINAR E SUSTENTÁVEL	
Gáudia Maria Costa Leite Pereira João Batista de Oliveira José Edilson de Moura Santos	
DOI 10.22533/at.ed.64019110327	
CAPÍTULO 28	281
ENSINO SOBRE MOLUSCOS TRANSMISSORES DE DOENÇAS PARA ALUNOS DO ENSINO MÉDIO	
Patrícia Batista de Oliveira Lorena Souza Castro	
DOI 10.22533/at.ed.64019110328	
CAPÍTULO 29	288
GERAÇÃO Z: PROBLEMÁTICAS DO USO DA INTERNET NA EDUCAÇÃO ESCOLAR	
Alexandra Dantas Teixeira Bruno Oliveira Ribeiro	
DOI 10.22533/at.ed.64019110329	

CAPÍTULO 30	302
PERSPECTIVA DO GÊNERO TEATRAL COMO RECURSO EDUCACIONAL PARA O ENSINO/ APRENDIZAGEM DE LÍNGUA PORTUGUESA	
Maiele Sousa Silva Lima Natália Leão Prudente	
DOI 10.22533/at.ed.64019110330	
CAPÍTULO 31	309
A LITERATURA COMO RESGATE DA CULTURA CEDRINA: HISTÓRIAS DE UMA COMUNIDADE QUILOMBOLA EM GOIÁS, BRASIL	
Tânia Regina Vieira Maria Luiza Batista Bretas Tatianne Silva Santos	
DOI 10.22533/at.ed.64019110331	
CAPÍTULO 32	324
A PRESENÇA DA DANÇA NOS CENTROS MUNICIPAIS DE EDUCAÇÃO INFANTIL DE GOIÂNIA	
Fernanda de Souza Almeida Priscilla Gomes Coelho Andreza Lucena Minervino de Sá	
DOI 10.22533/at.ed.64019110332	
CAPÍTULO 33	338
CULTURA QUILOMBOLA DO CEDRO EM PERSPECTIVA INTERCULTURAL NO ENSINO BÁSICO	
Tatianne Silva Santos Maria Luiza Batista Bretas Matias Noll Tânia Regina Vieira	
DOI 10.22533/at.ed.64019110333	
SOBRE O ORGANIZADOR	345

PROJETO DE LIXOS ELETRÔNICOS E ROBÓTICA: UM EXEMPLO INTERDISCIPLINAR E SUSTENTÁVEL

Gáudia Maria Costa Leite Pereira

Universidade Federal do Vale do São Francisco
(UNIVASF)
Juazeiro - BA

João Batista de Oliveira

Universidade de Pernambuco (UPE)
Garanhuns - PE

José Edilson de Moura Santos

Escola de Referência em Ensino Médio José Leite
Barros
Tacaimbó - PE

RESUMO: O Projeto de Lixos Eletrônicos e Robótica da Escola de Referência em ensino Médio José Leite Barros, em Tacaimbó, Agreste de Pernambuco, adota o processo metodológico da interdisciplinaridade, e tem como a base do projeto a reciclagem de lixos eletrônicos. As questões ambientais permeiam vários ramos do conhecimento nesse projeto. Considera-se que a sustentabilidade não está apenas nas esferas econômica e ambiental, ela perpassa também pelo social além do econômico e ambiental, o que caracteriza o tríplice aspecto da sustentabilidade. A metodologia utilizada é a explanação dos conceitos de reciclagem eletrônica; utilização da sucata eletrônica na confecção, montagem e organização de laboratório; utilização e acondicionamento dos equipamentos; apresentação dos Equipamentos

de Proteção Individual - EPI e explicação sobre sua utilização; elaboração de projetos e protótipos de robôs; apresentação em forma de desfile de cada novo artefato robótico criado e bate papo com os educandos. Como resultados parciais encontrados, temos: a prática da interdisciplinaridade com metodologias para fomentar habilidade para aplicação de raciocínio lógico; desenvolvimento de projetos envolvendo reciclagem de eletrônicos; inovação tecnológica, capacidade de trabalhar em equipe; promoção de ações voltadas para a sustentabilidade local. Os resultados encontrados levam as seguintes conclusões: a partir da interdisciplinaridade, chegamos à consolidação de conceitos e conhecimentos em robótica livre, constatando, na prática, a teoria do ensino de cada disciplina, numa concepção de aprender construindo, ressaltando os cuidados com o meio ambiente, como necessários e urgentes, conseguindo assim uma maior atenção e envolvimento dos alunos, promovendo a construção do conhecimento e a consciência sustentável.

PALAVRAS-CHAVE: Projeto de Lixos Eletrônicos e Robótica, Escola de Referência em Ensino Médio José Leite Barros, interdisciplinaridade, desenvolvimento sustentável.

ABSTRACT: The Electronic trash and Robotics Project of the Jose Leite Barros Reference

School in Tacaimbó, Agreste of Pernambuco, adopts the methodological process of interdisciplinarity, and has as the base of the project the recycling of electronic waste. Environmental issues permeate various branches of knowledge in this project. Sustainability is considered not only in the economic and environmental spheres, but also in the social, economic and environmental spheres, which characterizes the threefold aspect of sustainability. The methodology used is the explanation of the concepts of electronic recycling; use of electronic scrap in the confection, assembly and organization of the laboratory; use and packaging of equipment; presentation of Personal Protective Equipment (PPE) and explanation of their use; robot design and prototyping; presentation of each new robotic artifact created and chat with the students. As partial results found, we have: the practice of interdisciplinarity with methodologies to foster ability to apply logical reasoning; development of projects involving recycling of electronics; technological innovation, ability to work in teams; promotion of actions focused on local sustainability. The results obtained lead to the following conclusions: from interdisciplinarity, we arrived at the consolidation of concepts and knowledge in free robotics, verifying, in practice, the teaching theory of each discipline, in a conception of learning by building, highlighting the care with the environment, as necessary and urgent, thus achieving greater attention and involvement of students, promoting the construction of knowledge and sustainable awareness.

KEYWORDS: Electronic Trash and Robotics Project, José Leite Barros School of Reference, interdisciplinarity, sustainable development.

INTRODUÇÃO

O Projeto de Lixos Eletrônicos e Robótica, da Escola de Referência em Ensino Médio José Leite Barros - EREM, em Tacaimbó, no Agreste de Pernambuco, atua na correta manipulação e triagem de descartes eletrônicos visando a construção de laboratórios de robótica livre, com o intuito de maximizar absorção de conhecimentos da grade curricular convencional com aplicação de multidisciplinas ligando as práticas de robótica à teoria dos fundamentos e conteúdos das disciplinas essenciais.

Também visa à formação cidadã; a diminuição d/a evasão escolar e o tempo de ócio afastando-os de situações de risco social; a aplicação de melhorias sustentáveis em células piloto de áreas carentes locais como a utilização de robôs, energia solar, eólica e mecânica para a extração, captação e filtragem de água, inclusão elétrica, iluminação, climatização; o aumento nos índices de desenvolvimento da educação (já houve a elevação de 45 % na avaliação da escola pelo índice IDEPE) e levar, quando possível, melhorias sociais à comunidade.

Como a base metodológica do projeto é a interdisciplinaridade. Segundo Carvalho (1988, p. 9):

Na prática educativa, a adoção de uma proposta interdisciplinar implica em profundas mudança nos modos de ensinar e aprender, bem como na organização formal das instituições de ensino. Sendo assim, uma postura interdisciplinar em

educação vai exigir muita abertura para mudanças que podem passar, por exemplo, pela construção de novas metodologias, pela reestruturação dos temas e dos conteúdos curriculares, pela organização de equipes de professores que integrem diferentes áreas do saber e pelas instituições de ensino que tenham abertura para experimentar novas formas de organizar os profissionais, os currículos e os conteúdos, a estrutura formal das séries, etc.

Por se opor à compreensão mais comum acerca da natureza do conhecimento, a proposta interdisciplinar não é de fácil assimilação. O que ocorre é uma compreensão ainda muito parcial do conceito de interdisciplinaridade, de sua origem e das suas consequências para a prática educativa (CARVALHO, 1988).

O método do projeto é reciclagem de lixos eletrônicos para utilização no planejamento e montagem de artefatos robóticos, através de Robótica Livre, o que desperta a consciência da comunidade para a sustentabilidade, fortalecendo os valores em que se edifica o cidadão e a sociedade. Incentiva ações de cidadania, através da responsabilidade socioambiental, despertando para a importância da logística reversa. Muito do material que é utilizado no projeto poderia virar lixo e quando é reutilizado, desperta a atenção dos educandos não apenas sobre reciclagem, mas, também, sobre o destino correto do lixo.

Robótica é a ciência dos sistemas que interagem com o mundo real com ou sem intervenção dos humanos. Ela pertence ao grupo das ciências informáticas, está em expansão e é considerada multidisciplinar, pois nela é aplicada o conhecimento de microeletrônica (peças eletrônicas do robô), engenharia mecânica (projeto de peças mecânicas do robô), física cinemática (movimento do robô), matemática (operações quantitativas), inteligência artificial e outras ciências. Essas características tornam a Robótica uma interessante ferramenta de uso na educação, uma vez que seus projetos oportunizam situações de aprendizagem pela resolução de problemas interdisciplinares e transdisciplinares, que podem ser simples ou complexos. O ambiente de aprendizagem onde o professor ensina ao aluno a montagem, automação e controle de dispositivos mecânicos que podem ser controlados pelo computador é denominado de Robótica Pedagógica ou Robótica Educacional (CESAR, 2014, p. 3).

Quando as questões ambientais permeiam vários ramos do conhecimento, a escola não pode se omitir no debate e deve buscar desenvolver seu trabalho pedagógico numa perspectiva que remeta à temática. A sustentabilidade não está apenas nas esferas econômica e ambiental: ela perpassa pelo social. Mazzini e Vezzoli (2005) apresentam o econômico, o social e o ambiental o tríplice aspecto da sustentabilidade. Nesse contexto, o lixo surge como um fator gerador de inúmeras possibilidades de se discutir desenvolvimento sustentável, seja a partir de reciclagem, reutilização e mesmo o descarte e o destino correto.

Segundo a UNESCO (2005), a Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável - EDS representa uma grande oportunidade para a revisão dos currículos escolares. O documento resgata a história e destaca a importância de que haja esforços para a construção de uma cultura para a sustentabilidade. Em todas os grandes encontros de líderes, desde Estocolmo (1972), passando pelo Nosso Futuro Comum (1987), pela Rio-92, pelo Fórum de Educação de Dakar (2000) e pelos Objetivos do

Milênio (2002), foram reunidos saberes suficientes para definir objetivos da Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável? — O documento afirma textualmente (edição brasileira, maio de 2005):

O objetivo maior da Década é integrar princípios, valores, e práticas de desenvolvimento sustentável em todos os aspectos da educação e do ensino. Esse esforço educacional deve encorajar mudanças no comportamento para criar um futuro mais sustentável em termos da integridade do meio ambiente, da viabilidade econômica, e de uma sociedade justa para as atuais e as futuras gerações (...). O programa Educação para o Desenvolvimento Sustentável exige que se reexamine a política educacional, no sentido de reorientar a educação desde o jardim da infância até a universidade e o aprendizado permanente na vida adulta, para que esteja claramente focado na aquisição de conhecimentos, competências, perspectivas e valores relacionados com a sustentabilidade. (UNESCO, 2005, p.57)

Segundo DOLORS (2010) a proposta é de se adotar meios de implementação do capítulo 36 da Agenda 21, através da reorientação e potencialização de políticas e programas educativos já existentes, incluindo nesse arcabouço a educação ambiental e iniciativas como as propostas pela Carta da Terra. O capítulo 36 da Agenda 21 enfatiza que a educação adequada é um “fator crítico” para a promoção do desenvolvimento sustentável e que é necessário desenvolver a capacidade das pessoas para as questões do meio ambiente e do desenvolvimento. O mesmo capítulo aponta quatro desafios básicos para efetivar uma EDS: a) melhorar a educação básica; b) reorientar a educação existente para alcançar o desenvolvimento sustentável; e c) desenvolver a compreensão pública, o conhecimento e a formação.

[...] necessita-se de uma educação transformadora, uma educação que contribua para tornar realidade as mudanças fundamentais exigidas pelos desafios da sustentabilidade (...). Aprender no âmbito do programa EDS não pode, entretanto, limitar-se meramente à esfera pessoal – aprender deve levar a uma participação ativa na busca e aplicação de novos padrões de organização social e mudança (UNESCO, 2005, p.42 e 45)

A Educação Integral em Pernambuco se transformou em Política Pública de Estado em 2008. Fundamenta-se na concepção da educação interdimensional e é entendida como espaço privilegiado para o exercício da cidadania, desenvolvendo o protagonismo juvenil como estratégia fundamental para a formação do jovem autônomo, competente, solidário e produtivo. De modo que, ao concluir o ensino médio nas escolas de Educação Integral, o jovem se mostrará qualificado para dar continuidade na vida acadêmica, se profissionalizar ou adentrar ao mundo do trabalho.

A educação interdimensional se dá a partir de ações educativas sistemáticas e abrangentes de modo que alcance as quatro dimensões do ser humano: racionalidade, afetividade, corporeidade e espiritualidade. A Educação Interdimensional observa o referencial teórico da Tecnologia Empresarial Aplicada à Educação: Gestão e Resultados (TEAR), que trata do planejamento estratégico aplicado a essas escolas que adotam a Educação Integral.

Nessa perspectiva, os gestores da escola assumem atitude de corresponsabilidades nas tomadas de decisões na escola.

O regime de atendimento nas escolas de referência se dá da seguinte forma: tempo integral nas Escolas de Referência em Ensino Médio (EREM) da Rede Estadual; carga horária de 45 horas aulas por semana. A escola funciona com professores e estudantes em tempo integral (PERNAMBUCO, 2018).

A EREM Tacaimbó localizada na Rua Inês Carmelita de Araújo, nº 290 - Centro – Tacaimbó, PE, Brasil - CEP 55140-000. Funciona em regime integral, com público de ensino médio do meio urbano e rural. As instalações estão em boas condições com quadra poliesportiva coberta, auditório, sala de informática, sistema de rádio, horta desativada em razão da estiagem na região. Os trabalhos são desenvolvidos em salas de aula e ambientes improvisados por não ter salas de laboratórios de Ciências. As refeições (lanche/almoço/lanche) são fornecidas por empresa terceirizada, e os educandos alimentam-se nas respectivas salas de aula, pois não há refeitório.

A comunidade tem renda originária de programas sociais, aposentadoria, pensão previdenciária, produção de tijolos (olarias) e no inverno a produção da agricultura familiar (milho, feijão, mandioca, maxixe e abóbora). O grupo de 33 educandos participantes do projeto tem origem do meio urbano e meio rural. Os pais participam das reuniões bimestrais conhecem e participam dos projetos da escola e acompanham o rendimento escolar através do boletim escolar e plantão pedagógico.

Sabe-se que a participação da família na vida escolar do aluno em muito ajuda na melhoria da educação e não apenas no desenvolvimento do estudante cuja família se faz presente na escola. Faria Filho (2000) comenta um estudo de textos publicados na Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos que apresentam a relação entre escola e família tendo como objetivo focar “a formação do cidadão-trabalhador, higiênico e ordeiro”.

Não se discute a importância da família como a célula mater da sociedade, tanto que Marin (1998) coloca a escola no mesmo patamar da família, pois ambas são instituições sociais responsáveis por fazer a mediação entre o indivíduo e a sociedade a partir do processo de educar. Percebe-se, então, a família e a escola como as duas principais instituições responsáveis pela formação da pessoa, pois, no convívio familiar e durante a vida escolar, o sujeito aprende o que é classificado como os quatro pilares da Educação: aprender a conhecer; aprender a fazer, aprender a conviver e aprender a ser (DELORS, 2010).

Nesse contexto a Escola de Referência em Ensino Médio José Leite Barros privilegia a relação com as famílias dos educandos, principalmente quando desenvolve um projeto extracurricular, onde o aluno precisa estar na escola até mesmo fora do horário regular para realizar atividades que não implicam em nota bimestral. Os pais se sentem mais próximos da escola e a maneira como percebem o projeto pode redirecionar os trabalhos e, portanto, a comunicação entre escola e família é primordial em vários momentos.

OBJETIVOS

Promover, a partir da interdisciplinaridade e atenção com o meio ambiente, a consolidação de conceitos e conhecimentos em robótica livre, hardware livre, software livre, rede de computadores, reciclagem de eletrônicos, engenharia reversa, logística reversa, mecânica, eletrônica, programação, inclusão digital, matemática, física, ciência, geografia, história, astronomia, línguas e artes constatando, na prática a teoria do ensino de cada disciplina, numa concepção de aprender construindo; trabalhar situações-problemas que exijam a aplicação de raciocínio lógico; desenvolver projetos envolvendo reciclagem de eletrônicos; estimular a capacidade de trabalhar em equipe e promover ações voltadas para a sustentabilidade local.

METODOLOGIA

O processo metodológico consiste em explanação dos conceitos de reciclagem eletrônica, utilização da sucata eletrônica na confecção, montagem e organização de laboratório, utilização e acondicionamento dos equipamentos; proporcionar os primeiros contatos com o material a ser utilizado na confecção dos robôs com atividades de incentivo a captação de novos materiais (sucata eletrônica) para serem utilizados pelos educandos das turmas posteriores; apresentar de EPI e explicação da importância na correta utilização dos equipamentos de segurança (ferramentas, luvas, máscaras e batas); execução, triagem, classificação e higienização do material doado; elaboração de projetos e protótipos dos primeiros robôs; desfile de ideias onde cada novo artefato robótico é criado. Os melhores projetos são documentados e catalogados em um portfólio com o objetivo de possibilitar sua reconstrução por outros educandos da rede pública em intercâmbio de projetos.

O projeto se orienta pela teoria construtivista de Jean Piaget, onde o indivíduo sendo orientado, mas não dirigido, alcança o conhecimento através da interação com o ambiente em que ele vive (FREITAS, 2001). Esta interação promove o desenvolvimento do educando na medida que constrói aprendizagem, já que a construção de um conhecimento se dá, quando o indivíduo lida com objetos de seu interesse, o projeto disponibiliza oportunidades que vão desde o relato de suas experiências, até o desenvolvimento de um protótipo robótico, com liberdade de criação.

A metodologia empregada busca por ambientes dinâmicos de aprendizagem, conforme a teoria sóciointeracionista de Vygotsky, que adota a cooperação como fator relevante para promover a aprendizagem (LUCENA, 1997). Assim, o uso de equipamentos como computadores em ambientes dinâmicos pode ser uma ferramenta adequada no desenvolvimento de aprendizagens através da interação, onde os estudantes se mostram participativos e criativos: projetando, planejando, montando e tomando posse de seus projetos. Esta situação peculiar dá ao educando uma identificação com o projeto de aprendizagem.

O projeto também contempla um “Bate Papo” com os educandos: uma pessoa convidada (especialista em uma das áreas de química, física, robótica, redes, informática, línguas, matemática, ciências, astronomia, mecânica, lógica, programação, reciclagem de eletrônicos, engenharias, áreas mecatrônica, eletrônica etc.) se reúne com os educandos para uma conversa descontraída, visando à transferência de conhecimento onde os educandos formulam perguntas ou recebem sugestões de ideias, práticas/técnicas, ou demonstrações de artefatos, e informações sobre o mercado de trabalho nas suas respectivas áreas de atuação. Convidados são tidos como amigos e padrinhos do Projeto.

No decorrer do ano letivo são realizadas duas mesas redondas com os docentes nos períodos de entrega das notas da grade curricular, visando uma avaliação do processo evolutivo e desempenho nas disciplinas convencionais dos educandos envolvidos no Projeto e os melhores artefatos robóticos serão levados à exposição em eventos internos e externos.

REGISTROS FOTOGRÁFICOS



Figura 1: Apresentação do Projeto Lixos Eletrônicos no pátio da EREM Tacaimbó – matéria-prime e produtos finais (2013).

Fonte: Acervo do autor José Edilson de Moura Santos.



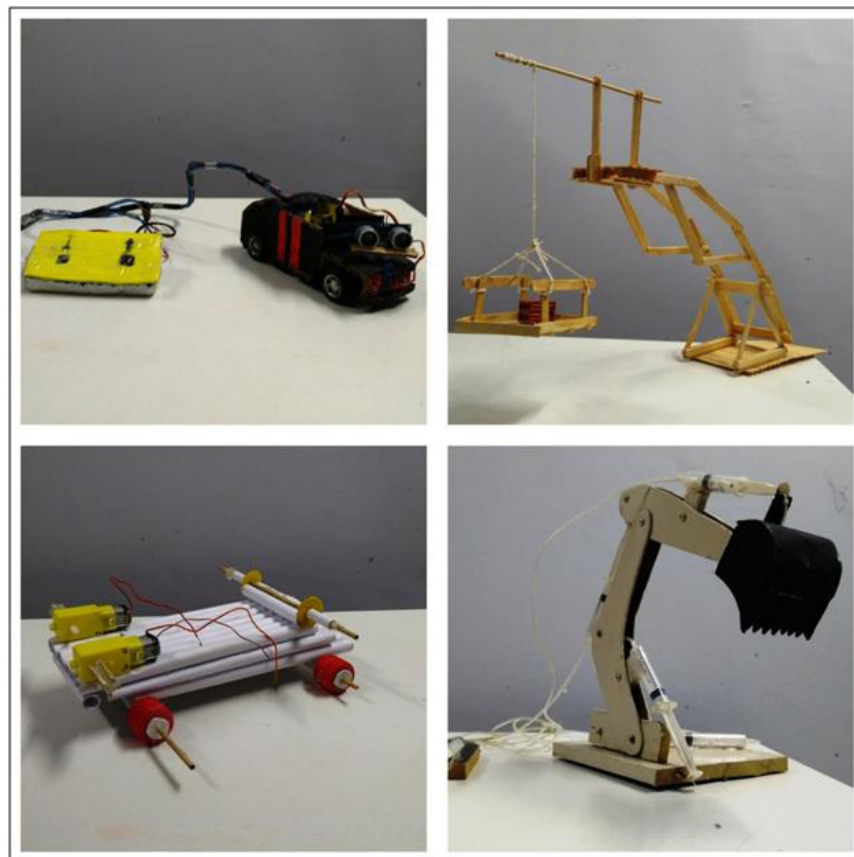
Figura 2: Alunos e Professor do Projeto Lixo Eletrônico EREM Tacaimbó com a Coordenação da SBPC JOVEM – UFPE – Recife – PE (2013)

Fonte: Acervo do autor José Edilson de Moura Santos.



Figura 3: Alunos do Projeto Lixo Eletrônico EREM Tacaimbó na SBPC JOVEM no Espaço: EXPO T&C - ROBÔ ARATU/NASA – Recife – PE (2013)

Fonte: Acervo do autor José Edilson de Moura Santos.



Quadro 1: Robôs produzidos por alunos do Projeto Lixos Eletrônicos da EREM Tacaimbó – PE (2017).

Fonte: Acervo do autor José Edilson de Moura Santos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O desenvolvimento de qualquer trabalho na área de Educação implica em aprendizado para todos os indivíduos envolvidos e, no caso do Projeto de Lixos Eletrônicos e Robótica, por contar com alunos de uma região localizada no semiárido, onde prevalece à agricultura familiar como a principal fonte econômica do município, sujeita a crises periódicas pelas secas, a experiência perpassa as expectativas ao propiciar a possibilidade de experimentar o novo e permitir aos alunos o vislumbre de outro universo de conhecimento e de convivência.

Para tanto, a dedicação do educador passa a ser praticamente integral, fazendo-o pensar no trabalho até mesmo enquanto ministra suas aulas em sala.

Realizar o Projeto requer pesquisas constantes, o que é, diretamente, investimento em formação continuada.

Por outro lado, as ações ultrapassam os limites do espaço escolar, consolidando a real função do educador.

O desenvolvimento das atividades do projeto tem conseguido fazer que os alunos se interessem por todas as disciplinas e se empenhem para conseguir os melhores resultados nas avaliações escolares. Os alunos se sentem motivados e protagonistas no processo de autoformação, se identificam com o manejo dos

equipamentos eletrônicos sabendo-se sujeito da sua criatividade, se apropriam com autonomia dos resultados alcançados. O Projeto proporciona o fortalecimento das atitudes cooperativas nos trabalhos em equipe, despertando nos alunos a consciência da sua responsabilidade quanto à imagem da Escola para o mundo exterior a partir de suas produções. Os alunos se esforçam para reunir as condições necessárias que viabilizem a sua participação em eventos de desfiles dos robôs produzidos e de socialização de conhecimentos.

Há também os resultados alcançados junto à sociedade local que atingem no primeiro momento a família dos alunos, que apoiam os filhos ajudando-os tanto nas iniciativas como também na sociedade geral que valoriza a iniciativa da Escola e se torna acessível para várias formas de contribuição, desde a destinação dos seus lixos eletrônicos para servir de matéria-prima para a produção dos alunos, como também apoios financeiros para viagens de alguns que tenham a oportunidade de demonstrar suas produções em espaços fora da cidade a exemplo de congressos, amostras, fóruns e exposições.

O Projeto foi finalista de Concurso Nacional de Tecnologias Sociais; ficou entre os 65 finalistas do Concurso Aprender e Ensinar Tecnologias Sociais em 2012, quando mais de 4.700 projetos foram inscritos. Participou do Seminário Nacional sobre Tecnologias Sociais na Educação e concorreu a uma viagem à Tunísia para participar do Fórum Social Mundial em março de 2013, conta também com várias reportagens na imprensa pernambucana, além de outros eventos a seguir:

- Participação e apresentação em eventos realizados pelas secretarias de Educação - SEDUC, Ciência e Tecnologia de Pernambuco - SECTEC, e Meio Ambiente e Sustentabilidade SEMAS, UFPE e outras instituições;
- EXPO T & C, organizado pela SECTEC;
- Instituto Federal de Educação de Pernambuco – Campus Belo Jardim.
- Participação em exposição na quadra Colégio Diocesano Belo Jardim – Convite do Projeto Tareco e Mariola do Grupo Baterias Moura;
- Semana Nacional de Ciência e Tecnologia – Recife – PE;
- MNR – Mostra Nacional de Robótica – Fortaleza – CE;
- Reunião Pedagógica Rede Adventista - Regional Caruaru;
- Participação em Concursos de Robótica;
- Prêmio Professor Nota Dez – Fundação Victor Civita;
- CBR – Competição Brasileira de Robótica (várias edições);
- OBR – Olimpíada Brasileira de Robótica (várias edições);
- MNR – Mostra Nacional de Robótica (várias edições);
- Participação Prêmio Itaú UNICEF;
- Etapa 7 - Envolvimento social.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Vários talentos afloram nos alunos que usam sua criatividade para produzir os mais diversos equipamentos, inclusive alguns utilitários a partir dos materiais - lixos eletrônicos -, acessíveis, que lhes proporcionam inventar soluções que podem ser aplicadas nas suas próprias vidas e da sua família, bem como da comunidade, a exemplo de automações em irrigação de plantas em quintais, sensores de movimento para acender lâmpadas, portões elétricos, etc.

Em um tempo em que a escola, enquanto instituição passa por grave crise e tem necessidades de criar mecanismos para um bom acolhimento dos alunos, transformando-se em um espaço saudável e alegre que propicie aos jovens um ambiente de aprendizado com base na criatividade, que a assegure uma adequada comunicação entre os professores e destes para com os alunos, que desenvolva espírito de trabalho em equipe e consiga convivência harmoniosa no ambiente escolar, que tanto dentro como fora da escola, haja uma preocupação e empenho coletivo para os cuidados com o meio ambiente, entendo a urgência em se empreender ações que garantam o desenvolvimento sustentável. Com base nos resultados apresentados, pode-se afirmar que esse Projeto tem atendido fortemente essas expectativas.

AGRADECIMENTO

À Escola de Referência em Ensino Médio José Leite Barros – Tacaimbó – PE.

REFERÊNCIAS

BRASIL. IBGE, Índice de Desenvolvimento Humano Tacaimbó. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/tacaimbo/pesquisa/37/0>> Acesso em: 18 out. de 2018.

_____. IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Estimativas da população residente com data de referência 1o de julho de 2018. **População estimada**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/caetes/panorama>> Acesso em: 18 out. de 2018.

CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. **Em direção ao mundo da vida: interdisciplinaridade e educação ambiental / Conceitos para se fazer educação ambiental / Isabel Cristina de Moura Carvalho**. — Brasília : IPÊ - Instituto de Pesquisas Ecológicas, 1998.

CÉSAR, Danilo Rodrigues. **Robótica Livre: Soluções tecnológicas livres em ambientes informatizados de aprendizagem na área da Robótica Pedagógica**. CET – ITABIRITO/CEFET-MG – Centro de Educação Tecnológica de Itabirito – ITABIRTO/MG – Brazil, 2014. Disponível em: <file:///C:/Users/G%C3%A1udia/Downloads/artigo_sbc_fisl_2004_final_edu_fae_orig.pdf> Acesso em: 19 de out. de 2018.

DELORS, Jacques *et. al.* **Educação: um tesouro a descobrir**. Relatório para a Unesco da Comissão Internacional sobre a Educação para o século XXI. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: MEC, UNESCO, 2010.

FARIA FILHO, Luciano Mendes de. **Para entender a relação escola-família: uma contribuição da história da educação**. São Paulo Perspec., São Paulo, v. 14, n. 2, jun. 2000. Disponível em <<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-88392000000200007>>. Acesso em 16 maio. 2016.

FREITAS, Wilmar Ferreira de. **Utilização de tecnologia de groupware no desenvolvimento de recursos humanos**: uma análise comparativa entre dinâmica disjuntas no ambiente de trabalho da Prefeitura Municipal de Belo Horizonte. 2001. 213 f. Dissertação (Mestrado em Administração Pública) – Fundação João Pinheiro, Belo Horizonte, 2001.

LUCENA, Marisa. **Um modelo de Escola Aberta na Internet**: Kidlink no Brasil. Rio de Janeiro. Ed. Brasport. 1997.

MARIN, Alda Junqueira. **Com o olhar nos professores**: Desafios para o enfrentamento das realidades escolares. Cad. CEDES, Campinas, v. 19, n. 44, 1998.

MAZZINI, Ezio; VEZZOLI, Carlo. **O desenvolvimento de produtos sustentáveis**. Os requisitos ambientais dos produtos industriais. São Paulo: Editora Universidade de São Paulo, 2005.

PERNAMBUCO. Secretaria de Educação. **Educação Integral?** Disponível em: <<http://www.educacao.pe.gov.br/portal/?pag=1&men=70>> Acesso em: 19 out. 2018.

UNESCO. 2005-2014 - Década das Nações Unidas de Educação para o Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: <<http://www.unesco.org/new/pt/brasil/ia/about-this-office/prizes-and-celebrations/2005-2014-the-united-nations-decade-of-education-for-sustainable-development/>> Acesso em: 19 out. 2018.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-164-0

