

Processos de
Organicidade e
Integração da
Educação Brasileira
5

Marcelo Máximo Purificação
Evandro Salvador Alves de Oliveira
Aristóteles Mesquita de Lima Netto
(Organizadores)

Processos de
Organicidade e
Integração da
Educação Brasileira

5

Marcelo Máximo Purificação
Evandro Salvador Alves de Oliveira
Aristóteles Mesquita de Lima Netto
(Organizadores)

 **Atena**
Editora
Ano 2020

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Natália Sandrini de Azevedo

Edição de Arte: Luiza Batista

Revisão: Os Autores



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

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

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

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

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

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

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

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

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

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

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

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

Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros

Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice

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

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

Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins

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

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

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

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

Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa

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

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

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

Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador

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

Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

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

Ciências Biológicas e da Saúde

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

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

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

Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Prof^a Dr^a Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^a Dr^a Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof^a Dr^a Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof^a Dr^a Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof^a Dr^a Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof^a Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Prof^a Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Prof^a Dr^a Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof^a Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Prof^a Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Eivaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Prof^a Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof^a Dr^a Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Prof^a Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof^a Ma. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco

Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
 Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
 Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
 Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
 Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
 Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
 Prof. Me. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
 Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
 Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
 Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
 Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
 Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
 Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
 Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
 Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
 Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
 Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
P963	<p>Processos de organicidade e integração da educação brasileira 5 [recurso eletrônico] / Organizadores Marcelo Máximo Purificação, Evandro Salvador Alves de Oliveira, Aristóteles Mesquita de Lima Netto. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-5706-153-4 DOI 10.22533/at.ed.534202906</p> <p>1. Educação e Estado – Brasil. 2. Educação – Aspectos sociais. 3. Educação – Pesquisa – Brasil. I. Purificação, Marcelo Máximo. II. Oliveira, Evandro Salvador Alves de. III. Lima Netto, Aristóteles Mesquita de.</p> <p style="text-align: right;">CDD 370.710981</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior CRB6/2422	

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

APRESENTAÇÃO

Caríssimos leitores, disponibilizamos a vocês o volume 5 da obra “Processos de Organicidade e Integração da Educação Brasileira”. Hoje, o campo de pesquisa científica em educação no Brasil, vem alargando seus índices. Uma das justificativas, é que a educação está entronizada em todos os setores da sociedade, portanto, impacta todas as áreas de nossa vida. Entre os benefícios de se pesquisar a educação, podemos citar: Combate à pobreza; O crescimento econômico; A promoção da saúde; A redução da violência; Garantia de direitos fundamentais e humanos; Proteção ao meio ambiente; Ajuda a compreender melhor o mundo e pode promover paz e bem-estar entre nós seres humanos. Com essa pegada científica, tornamos público os 16 capítulos desta obra, fruto do trabalho e do comprometimento de 46 pesquisadores, que dialogando sobre a educação e seus liames sociais, nos colocam diante de 32 palavras-chave que nos levam a refletir e discutir a educação a partir de várias perspectivas. Entre elas, pontuamos: “Adolescente”, “Agroecologia”, “Alfabetização”, “Censo”, “Ensino – médio, superior, de ciências, de química”, “Evasão”, “Metodologias”, “Recursos”, “Universidade” entre outros. Essa quinta edição, fecha um ciclo rico de diálogos e debates mediados pela educação, sua organicidade e sua integração social. Ao todo foram 5 volumes, 82 textos (Capítulos), aproximadamente 250 pesquisadores (autores), dos quais selecionamos 169 Palavras-chave (guião científico) com possibilidades de discussões. Trabalhos, gerados nos seios de várias organizações sociais, setores públicos e Instituições de Ensino - Básico/ Superior, Públicas/Privadas/ Especial -, das mais diversas regiões do país. Com essa métrica, apresentamos em números a pesquisa em educação nesta obra. No entanto, é importante frisar que trabalhos com esse, são diuturnamente desenvolvidos aqui (Atena Editora) e alhures, em outras editoras, revistas/periódicos etc., do nosso país e mundo afora, mostrando assim, o peso e a amplitude da pesquisa educacional.

Com isso, desejamos a todos, uma boa leitura.

Marcelo Máximo Purificação
Evandro Salvador Alves de Oliveira
Aristóteles Mesquita de Lima Netto

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
A UTILIZAÇÃO DE MICROSCOPIA E LÂMINÁRIOS DIGITAIS ENQUANTO FERRAMENTAS INOVATIVAS PARA O ENSINO: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA	
Gustavo Affonso Pisano Mateus Maria Fernanda Francelin Carvalho Renata Cristina de Souza Chatalov Victor Vinicius Biazon	
DOI 10.22533/at.ed.5342029061	
CAPÍTULO 2	9
AS LINGUAGENS TEATRAIS NA COMUNICAÇÃO DA PRIMEIRA INFÂNCIA	
Luiza Lavezzo de Carvalho Patrícia Dias Prado	
DOI 10.22533/at.ed.5342029062	
CAPÍTULO 3	24
APLICAÇÃO DA METODOLOGIA STEAM NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE QUÍMICA E GESTÃO AMBIENTAL	
Máriam Trierveiler Pereira	
DOI 10.22533/at.ed.5342029063	
CAPÍTULO 4	38
A OCIOSIDADE DE VAGAS NA EDUCAÇÃO SUPERIOR BRASILEIRA: AS REVELAÇÕES DO CENSO 2017	
Juliano Reginaldo Corrêa da Silva Maricléia Lopes Prim Leonardo Cardoso Gomes Maurício Andrade de Lima	
DOI 10.22533/at.ed.5342029064	
CAPÍTULO 5	56
ANÁLISE CRÍTICA DA PROPOSTA DE UMA NOVA UNIVERSIDADE	
Dauana Berndt Inácio Daniel Nascimento-e-Silva Pedro Antônio de Melo	
DOI 10.22533/at.ed.5342029065	
CAPÍTULO 6	77
A MESA ALFABETO COMO RECURSO METODOLÓGICO NO ATENDIMENTO EDUCACIONAL ESPECIALIZADO DOS ALUNOS COM TEA NA SALA DE RECURSOS MULTIFUNCIONAIS	
Paola Martins Bagueira Pinto Bandeira Carla Rodrigues Silva Suzete Araujo Oliveira Gomes	
DOI 10.22533/at.ed.5342029066	
CAPÍTULO 7	86
ALFBETIZAÇÃO CIENTÍFICA E O ENSINO DE CIÊNCIAS CONTRIBUIÇÕES PARA A VIVÊNCIA DOS SUJEITOS NA SOCIEDADE MODERNA	
Flávia Stefanello Luana Carla Zanelato do Amaral Alexandra Ferronato Beatrici	

DOI 10.22533/at.ed.5342029067

CAPÍTULO 8 96

ALFABETIZAR E INCLUIR: O USO DA LOUSA DIGITAL COMO INSTRUMENTO DE APRENDIZAGEM

Rosângela Ferreira de Alcântara

Irene da Silva Coelho

DOI 10.22533/at.ed.5342029068

CAPÍTULO 9 103

A IMPORTÂNCIA DA MONITORIA NA INCLUSÃO DE ALUNOS COM NECESSIDADES ESPECIAIS

Sofia de Almeida Negreiros

Letícia Soares Herculano

Ana Vaneska Passos Meireles

Eliane Mara Viana Henriques

Maria Soraia Pinto

Natália Sales de Carvalho

DOI 10.22533/at.ed.5342029069

CAPÍTULO 10 109

A IMPORTÂNCIA DA APRENDIZAGEM DE UM INSTRUMENTO MUSICAL

Sinésio Adolfo Fröder

Cristina Rolim Wolffenbüttel

DOI 10.22533/at.ed.53420290610

CAPÍTULO 11 119

AGROECOLOGIA COMO ELEMENTO INTEGRADOR PARA O ENSINO DE QUÍMICA

Mateus Santos Oliveira Junior

André Gomes de Sá

Renato Maciel Campos

DOI 10.22533/at.ed.53420290611

CAPÍTULO 12 123

A EDUCAÇÃO DO IMAGINÁRIO SUBSIDIANDO O DESENVOLVIMENTO COGNITIVO

Jaime Batista Cosmo Filho

Viviane França Dias

DOI 10.22533/at.ed.53420290612

CAPÍTULO 13 138

A CONTRIBUIÇÃO DOS RECURSOS TECNOLÓGICOS UTILIZADOS NAS DISCIPLINAS DO CURSO DE PEDAGOGIA EM IES PÚBLICA PARA O FENÔMENO DA EVASÃO

Francisca Maria Mami Kaneoya

Mário César Barreto Moraes

Gustavo Veríssimo Ractz

Rafael Tezza

DOI 10.22533/at.ed.53420290613

CAPÍTULO 14 147

ACEITAÇÃO DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO EM UMA INSTITUIÇÃO FEDERAL DE ENSINO PELA PERSPECTIVA DO MODELO UTAUT

Pablo Nunes Vargas

Rosália Maria Passos da Silva

Tomás Daniel Menéndez Rodríguez

DOI 10.22533/at.ed.53420290614

CAPÍTULO 15	161
ABORDAGENS EDUCATIVAS POTENCIALIZANDO O DESENVOLVIMENTO MUSICAL INFANTIL	
Dárlem Brito Brandão	
DOI 10.22533/at.ed.53420290615	
CAPÍTULO 16	170
USO DO JOGO <i>PLAGUE INC.</i> : UMA POSSIBILIDADE PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS	
Francisca Georgiana Martins do Nascimento	
Tiago Rodrigues Benedetti	
Adriana Ramos	
DOI 10.22533/at.ed.53420290616	
SOBRE OS ORGANIZADORES	185
ÍNDICE REMISSIVO	187

APLICAÇÃO DA METODOLOGIA STEAM NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE QUÍMICA E GESTÃO AMBIENTAL

Data de aceite: 01/06/2020

Data de submissão: 12/03/2020

Máriam Trierveiler Pereira

Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Paraná, IFPR
Curitiba – PR

<http://lattes.cnpq.br/6867974583171879>

RESUMO: Este trabalho apresenta um projeto de ensino-pesquisa-extensão que foi desenvolvido com estudantes do último ano do curso técnico em Química integrado ao ensino médio do Instituto Federal do Paraná, campus Umuarama. Para motivar os estudantes e fazê-los fixar os conteúdos foi desenvolvido um cronograma anual de dinâmicas lúdicas baseadas na metodologia STEAM e em um calendário ambiental, compatíveis com os conteúdos da disciplina de Química e Gestão Ambiental. Os temas trabalhados em ações especiais foram ciclos biogeoquímicos, química da água, assoreamento de rios, resíduos sólidos, aquecimento global e indicadores ambientais. As datas do calendário ambiental utilizadas foram Dia Mundial da Água, Dia Mundial do Planeta Terra, Dia Mundial do Meio Ambiente,

Dia de Combate à Poluição e Dia da Árvore. Foram realizadas visitas técnicas, saídas de campo, estudo *in loco*, paródias, produção de vídeos, plantio de árvores, entrevistas na comunidade e recital de poesias.

PALAVRAS-CHAVE: Educação ambiental, Ensino Médio, Interdisciplinaridade, Inovação, Pedagogia Ativa.

STEAM METHODOLOGY APPLICATION OF CHEMISTRY AND ENVIRONMENTAL MANAGEMENT TEACHING-LEARNIN

ABSTRACT: This work presents a teaching-research-extension project that was developed with students of the Chemistry technical course integrated with high school at the Federal Institute of Paraná, Umuarama campus. In order to motivate the students and make them understand the contents, an annual schedule of dynamics was developed based on the STEAM methodology and on an environmental calendar, compatible with the contents of Chemistry and Environmental Management discipline. The themes worked were biogeochemical cycles, water chemistry, siltation, solid waste, global warming and environmental indicators. The dates of the environmental calendar used were

World Water Day, Earth Day, World Environment Day, National Pollution Control Day and National Tree Day. It was conducted technical visits, school trips, on-site research, parodies, video production, tree planting, and poetry reading were realized.

KEYWORDS: Environmental education; high school; interdisciplinarity; innovation; active didactic.

1 | INTRODUÇÃO

A complexidade da sociedade globalizada, tão necessária para a conquista de um elevado patamar de desenvolvimento, instalou um grande problema na educação do século XXI. As mais diversas tecnologias e mídias promovem acesso fácil às informações, que por serem muitas e desorganizadas, não geram conhecimento (SILVA *et al.*, 2017).

Nesse cenário, inevitavelmente, novas formas de interpelação foram ganhando espaço na pedagogia, pois se percebe que o modelo tradicional de ensino e aprendizagem, onde a sala de aula é um local pouco atraente para as mentes agitadas dos estudantes, em grande parte já diagnosticadas com a Síndrome do Pensamento Acelerado (CURY, 2015), é frágil e obsoleto.

Dessa forma, a rápida mudança de comportamento físico e social dos estudantes deve ser assimilada pela escola e deve fazer com que os educadores se adaptem à nova realidade e adotem modelos de aprendizagem ativa, como teoriza Berbel (2011), o que na prática não é fácil, pois os docentes não tiveram essa formação pedagógica.

Apesar de as abordagens educacionais “centradas no aluno” terem sido propostas desde 1890 (FRANKLIN, 2005), sua utilização com maior ênfase nos Estados Unidos e na Europa aconteceu a partir da década de 1990. No Brasil, a metodologia ainda é timidamente utilizada nas escolas (SILVA *et al.*, 2017).

Algumas práticas que utilizam a metodologia “centrada no estudante” são a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP, ou PBL, da sigla em inglês) (SOUZA e DOURADO, 2015), e a STEAM (sigla em inglês para Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática), adaptada da metodologia STEM, da qual não era utilizada a Arte na metodologia de ensino e aprendizagem. A técnica STEM foi apresentada pela Academia Nacional de Ciências, Engenharia e Medicina dos Estados Unidos como uma proposta de ensino inter e multidisciplinar (LORENZIN e BIZERRA, 2016). Com a necessidade de tornar o aprendizado mais criativo e reflexivo, a Arte passou a integrar a metodologia (MARTINEZ, 2017; RILEY, 2014).

Com toda sua complexidade, observa-se que, por um lado, alguns estudantes não gostam da proposta STEAM, pois saem da condição de passivos para a condição de protagonistas de sua educação. Por outro lado, alguns professores têm dificuldades para aplicar a metodologia.

Porém, em meio às adversidades, estudos mostram que o processo STEAM

tem vantagens na efetiva aprendizagem e desenvolvimento dos estudantes (DIEGO-MANTECÓN, 2018; SEGURA, 2016), e que os aprendizes são capazes de desenvolver a autonomia, como ensinava Freire (2011). Por meio da metodologia, estudantes são habilitados a construir seus próprios universos de estudo por meio da pesquisa e ludicidade, como preconizavam Saviani (2012) e Alves (2004), almejando a educação integral (ROHDEN, 1998; MORIN, 2010) a partir da vivência e experimentação (MORIN, 2011). Para além disso, como facilitadores e orientadores, os docentes têm a valiosa oportunidade de aprender sobre os temas propostos para que possam escapar de se transformar em “professauros”, como alertava Antunes (2011).

Diante do enredamento do tema e necessidade real de mudança, o objetivo desse trabalho foi aplicar a metodologia STEAM no processo de ensino e aprendizagem da disciplina de Química e Gestão Ambiental do curso técnico em Química integrado ao ensino médio do Instituto Federal do Paraná, campus Umuarama. A justificativa para tal aplicação foi o baixo desempenho de turmas anteriores na disciplina ministrada, ou por falta de interesse dos alunos ou por falta de aderência dos conteúdos abordados com a realidade discente.

2 | METODOLOGIA

A unidade curricular em questão engloba os aspectos de sustentabilidade, ecologia, química ambiental, poluição ambiental, tratamento de efluentes, emissões e resíduos, avaliação de impactos ambientais e sistema de gestão ambiental. Com extensa e complexa ementa, foi aventada a possibilidade de utilizar a ludicidade na apresentação de alguns temas, como aporte para a metodologia interdisciplinar STEAM. Dessa forma, foi alterada a ordem de apresentação dos assuntos e foi utilizado como base um calendário ambiental proposto por Pereira (2015).

Os assuntos da disciplina com potencial para atividades lúdicas foram: ciclos biogeoquímicos, química da água, assoreamento de rios, resíduos sólidos, aquecimento global e indicadores ambientais. A ludicidade, neste caso, não foi caracterizada por jogos especificamente, mas por proposição de atividades e dinâmicas relacionadas a paródias, poesias, produção de vídeos educativos, intervenções na comunidade e entrevistas para jornais.

As datas do calendário ambiental cujos conteúdos foram estudados com aulas práticas interdisciplinares e visitas técnicas seriam: Dia Mundial da Água (22 de março), Dia Mundial do Planeta Terra (22 de abril), Dia Mundial do Meio Ambiente (5 de junho), Dia de Combate à Poluição (14 de agosto) e Dia da Árvore (21 de setembro).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A primeira atividade lúdica prevista, seguindo a sequência lógica da ementa, foi o estudo dos ciclos biogeoquímicos. Após breve explicação teórica sobre o assunto, a sala foi dividida em cinco grupos de três estudantes e cada equipe escreveu uma paródia visando contemplar um dos ciclos biogeoquímicos: água, carbono, nitrogênio, enxofre e fósforo.

Cada grupo teve duas semanas para estudar o tema, escolher uma música e escrever uma letra, que deveria apresentar, de forma coerente, as etapas do ciclo biogeoquímico, as transformações e os problemas no desequilíbrio. A letra ainda deveria levar em consideração os elementos que formam a música, ou seja, a melodia, a harmonia e o ritmo.

O resultado foi apresentado em sala de aula no dia 01 de março de 2017, tendo como base o meio que o grupo considerou mais adequado, *playback* ou instrumento ao vivo (violão). Todos os alunos tiveram o mesmo desempenho, apesar de alguns mais tímidos terem cantado mais baixo.

As letras apresentadas mostraram qualidade, pois tinham rima, métrica, ritmo e conteúdo científico. Como, por exemplo, podem ser citadas:

“A fotossíntese começa depois de o sol nascer
e o CO₂ rapidamente as plantas vão absorver
Metade elas liberam à noite na respiração
e a outra elas guardam e usam na alimentação”
(Ciclo do Carbono; Música: *Malbec*, Henrique e Diego)

“Deixa, deixa mesmo de ser amoníante
Vai deixando a amônia ir embora
E quando se der conta oxidou
Proteínas posso ter agora”
(Ciclo do Nitrogênio; Música: *Eu sei de cor*, Marília Mendonça)

Foi observado em todos os alunos o desenvolvimento da expressão corporal proporcionado pela oportunidade da produção e apresentação cultural. Eles se tornaram agentes ativos do aprendizado e deram uma divertida aula sobre os ciclos de elementos na natureza.

Essa experiência fez com que um grupo de meninos, apaixonado por música, se interessasse em escrever um resumo para ser apresentado no II Congresso Internacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, em Umuarama, intitulado “Utilização de paródias para o processo de ensino e aprendizagem de química ambiental: relato de caso” (RUSSO *et al.*, 2017) (Figura 1).

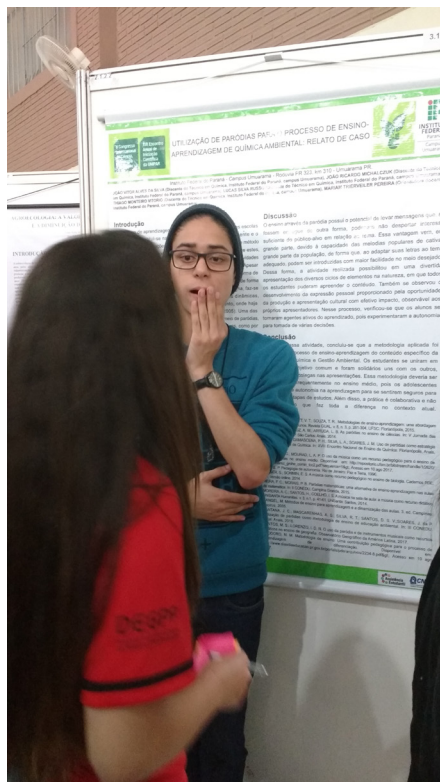


Figura 1: Apresentação do banner “Utilização de paródias para o processo de ensino e aprendizagem de química ambiental: relato de caso”

A segunda ação educativa foi uma saída de campo em comemoração ao Dia Mundial da Água, em 22 de março, que foi chamada de “Em busca da água de Umuarama”. Na aula anterior à data, em sala, foram definidos os pontos de estudo dos corpos d’água da cidade em um mapa. Assim, foi traçado o itinerário da saída de campo de forma que fosse visualizado o caminho das águas na cidade, como i) uma das nascentes do córrego Pinhalzinho; ii) o ribeirão Piava, após a captação de água para abastecimento urbano pela SANEPAR (Companhia de Saneamento do Paraná); iii) o córrego Pinhalzinho, antes do lançamento do esgoto doméstico tratado pela Estação de Tratamento de Esgoto da SANEPAR; e iv) o lago Aratimbó. Foram utilizados os equipamentos de bolso existentes no Laboratório de Química do *campus* para análise de água, como medidor de pH, condutividade, oxigênio dissolvido (OD) e temperatura. O técnico do laboratório se encarregou de confeccionar um disco de Secchi para medição da penetração vertical da luz solar (a sua claridade ou transparência) na coluna d’água no lago.

No dia 22 de março, acompanhada por uma equipe de reportagem de um jornal local, foi iniciada a expedição. Em cada ponto foram analisados os parâmetros com os

equipamentos de bolso do laboratório.

Pelos resultados de OD pôde-se avaliar que a nascente estava, provavelmente, muito poluída, com pouco oxigênio. Os outros pontos estavam com concentrações compatíveis com a temperatura da água, de acordo com o fator de solubilidade de gases.

Pelas medições de condutividade, que são diretamente proporcionais ao teor de sólidos dissolvidos na forma de íons, os estudantes concluíram que o córrego onde é lançado o esgoto tratado da cidade era o local mais prejudicado. Para o lago Aratimbó, a profundidade medida em disco de Secchi foi 58 cm, que indica a profundidade aonde chega a luz visível, necessária para a fotossíntese.

Os momentos mais significativos dessa atividade foram as constatações do enorme assoreamento presente no rio de abastecimento da cidade e no córrego onde o esgoto tratado é despejado, como mostram as fotos das Figuras 2 e 3.



Figura 2: Assoreamento do ribeirão Piava, após a captação de água para abastecimento da cidade de Umuarama

Os estudantes ficaram impressionados com essa averiguação, pois puderam prever a “morte” de um rio pelo assoreamento e não imaginavam que o problema pudesse estar tão perto. Também foram significantes as entrevistas que os estudantes deram à equipe de reportagem que acompanhou a atividade. Eles falaram sobre suas impressões e reflexões sobre a água e avaliaram a saída de campo como positiva para o aprendizado. Esse fato também foi importante para o desenvolvimento da oralidade e do poder de síntese dos alunos.



Figura 3: Assoreamento do córrego Pinhalzinho, após o lançamento de esgoto tratado da cidade de Umuarama

Essa saída também gerou uma publicação no II Congresso Internacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, intitulada “Em busca da água de Umuarama: situação de corpos d’água urbanos” (MICHALCZUK *et al.*, 2017).

A atividade seguinte proposta foi relacionada ao Dia Mundial do Planeta Terra, comemorado em 22 de abril. Duas aulas antes da data foi apresentado para a turma o conteúdo de indicadores ambientais e eles estudaram mais especificamente a Pegada Ecológica, que hoje é internacionalmente reconhecido como uma das formas de medir a utilização, pelo homem, dos recursos naturais do planeta. Esse uso de recursos deve ser compatível com a capacidade natural do planeta em regenerá-los. Dessa forma, todos os anos é calculado o *Dia de Sobrecarga da Terra*, que representa o momento em que a demanda da humanidade por recursos naturais ultrapassa a capacidade do planeta de se regenerar durante o período de um ano. Foi mostrado aos estudantes que em 2000, quando foi calculada pela primeira vez, o *Dia de Sobrecarga da Terra* foi 5 de outubro. Porém, anualmente, de forma progressiva, o dia acontece mais cedo, e em 2017, a data tinha sido em 2 de agosto (WWF-Brasil, 2018).

Com essa explicação a turma foi motivada para realizar um projeto de pesquisa-extensão junto à população da cidade para alertá-la sobre o problema do consumo não-consciente. Por métodos estatísticos, foi calculado o tamanho da amostra que deveria ser entrevistada para conseguir confiabilidade de representação para um erro amostral de 5% e nível de confiança de 95%. Como a cidade tinha 109.132 habitantes em 2017, a amostragem calculada foi de 383 pessoas, sendo 138 pessoas menores de 18; 109 pessoas entre 19 e 34 anos; 111 pessoas de 35 e 64 anos; e 25 pessoas maiores que 65 anos.

O questionário da Pegada Ecológica foi aplicado no centro da cidade de Umuarama

no dia 20 de abril. As pessoas que responderam ao questionário receberam marcadores de página com dicas de sustentabilidade.

Para a amostra total, o resultado da *Pegada Ecológica* foi de 49 pontos, que é considerada moderada.

Os resultados dessa atividade foram publicados no II Congresso Internacional de Ciência, Tecnologia e Inovação sob o título "Cálculo da Pegada Ecológica da população da cidade de Umuarama - PR (GOMES *et al.*, 2017), em jornais escritos de circulação local e no jornal televisivo regional. A matéria de TV foi replicada em nível estadual.

No início do segundo semestre de 2017, para que fosse feita correlação com o Dia do Combate à Poluição, comemorado em 14 de agosto, os estudantes foram levados ao laboratório de informática para pesquisarem conteúdos relacionados à poluição do solo, resíduos sólidos urbanos, resíduos sólidos de saúde, resíduos sólidos de construção civil, construção e operação de aterros sanitários, problemas sociais e ambientais em locais de destinação de resíduos, coleta seletiva e reciclagem. Depois da pesquisa, a proposta foi fazer uma visita técnica ao aterro sanitário municipal para contextualização do assunto com vistas à realização de produções audiovisuais que tinham como finalidade a conscientização da população sobre a geração dos diversos tipos de resíduos e a importância do descarte correto para a proteção do solo.

A visita técnica ao aterro sanitário de Umuarama e à Cooperativa de Catadores de Recicláveis aconteceu no dia 02 de agosto de 2017. O técnico do laboratório de Química do IFPR levou o *drone* da instituição para fazer fotos aéreas que depois foram utilizadas para a observação geral do local pelos estudantes. A Figura 4 mostra foto da visita técnica ao aterro sanitário.



Figura 4: Foto da visita técnica no aterro sanitário de Umuarama

Após a visita, a turma foi dividida em grupos e cada um produziu um vídeo de dois a três minutos sobre os temas pesquisados. As técnicas utilizadas foram variadas, como

stop motion, animações, *clip* e entrevistas. Os vídeos foram apresentados em sala de aula e alguns mostraram excelente qualidade. Como os alunos vivem na era digital, muitos têm facilidade com aplicativos e programas de edição, além de muita criatividade.

Os resultados dessa prática foram apresentados no V Seminário de Estudos Técnicos e Tecnológicos do IFPR Umuarama (SETEC) por meio do resumo “Produção audiovisual sobre proteção do solo e destinação de resíduos sólidos como ferramenta de educação ambiental” (COUTO *et al.*, 2017). A Figura 4 mostra a participação dos estudantes nesse evento. Devido à qualidade, esse trabalho foi selecionado para ser reapresentado no VI Seminário de Extensão, Ensino, Pesquisa e Inovação do IFPR (SE²PIN), em Pinhais (PR) (COUTO e PEREIRA, 2017).

Dando continuidade ao planejamento de aulas, o conteúdo de química da água foi abordado por meio de uma visita na Estação de Tratamento de Água (ETA) da SANEPAR para que os estudantes pudessem visualizar como ocorre o tratamento físico e químico para potabilização da água, além de entender o desenvolvimento de instrumentos gerenciais de proteção, planejamento e utilização.

No dia da visita, 06 de setembro de 2017, o professor de Operações Unitárias também acompanhou a turma e a ideia era de que os estudantes preparassem um artigo que unisse conceitos das disciplinas de Química Ambiental e Operações Unitárias presentes em uma ETA como metodologia de ensino e aprendizagem.

Desta maneira, ao longo da visita técnica, os estudantes verificaram que o processo convencional de tratamento de água emprega a sedimentação com uso de coagulantes e é compreendido pelas seguintes operações unitárias de microprocessos: coagulação (mistura rápida), floculação (mistura lenta), decantação e filtração descendente em leito granular para a clarificação da água. Os macroprocessos analisados foram captação, tratamento e redistribuição, onde a água tratada é armazenada em reservatórios semienterrados e/ou elevados e distribuída para as residências da cidade. Dentro dessas etapas de operações unitárias, os alunos observaram os processos de química ambiental, como os testes para coagulação por policloreto de alumínio (PAC) em *Jar Test*, correção de pH com cal, desinfecção com solução de cloro e fluoretação.

Durante a visita, o técnico em Químico da SANEPAR explicou como eram feitas as várias análises químicas para que haja conformidade da água pelos parâmetros da Portaria MS nº 2.914/2011, que trata da qualidade da água para consumo humano. Dentre essas, o técnico explicou a metodologia de análises de coliformes, turbidez, cor, pH, alcalinidade, cloro residual, metais, compostos orgânicos, agrotóxicos, cianotoxinas e radiação.

Após a visita, um grupo de estudantes teve quinze dias para escrever um resumo e enviar também para o V SETEC, que foi aceito e apresentado em outubro (FERRARI *et al.*, 2017). Esse estudo também foi selecionado para ser apresentado no VI SE²PIN e os autores reapresentaram-no em Pinhais sob o título "Química ambiental e operações

unitárias em uma estação de tratamento de água: interdisciplinaridade como metodologia de ensino-aprendizagem” (FERRARI, PEREIRA e SILVA, 2017).

Como sexta atividade, uma semana antes do Dia da Árvore, os estudantes foram ao laboratório de informática para pesquisar sobre poesias relacionadas ao meio ambiente. Cada aluno selecionou três ou quatro poesias que foram impressas em papel reciclado. Com a presença da imprensa, no dia 21 de setembro às 8h, a turma se reuniu na praça Arthur Thomaz, ponto central da cidade, para um recital de poesias. Cada estudante leu uma poesia e, em seguida, foi realizada uma ação de intervenção urbana batizada de "Da semente à poesia", com a fixação das poesias em árvores nas ruas centrais da cidade com barbante de rafia.

Esse projeto de pesquisa-extensão chamou a atenção de comerciantes e pedestres, que, curiosos, logo após a fixação iam ler o que estava escrito nas folhas. As Figuras 5 e 6 ilustram a ação.



Figura 5: Foto do recital de poesias na praça Arthur Thomaz, em Umuarama



Figura 6: Foto da fixação das poesias em rua central de Umuarama

A última ação prática do ano fazia parte do conteúdo de gestão ambiental. No dia

29 de novembro, em sala de aula, foram apresentados à turma os dados de transporte, hospedagem e alimentação das 820 pessoas que haviam participado do V SE²PIN em outubro de 2017, em Pinhais. Esse é o maior evento anual do IFPR onde participam todos os *campi* da instituição e, notadamente, há geração de resíduos e esgoto, consumo de combustíveis, de água, de energia e de gás para alimentação.

Com as informações e um aplicativo *online* da *Sustainable Carbon*, os estudantes fizeram o cálculo da quantidade de carbono equivalente que havia sido emitida pelo evento e converteram em quantidade de árvores necessárias para neutralizar o efeito desses gases no aquecimento global.

Além da quantidade total de árvores, os alunos calcularam quantas árvores cada *campus* da instituição deveria plantar. A parcela de contribuição de Umuarama seria o plantio de trinta árvores. Assim, foi enviado um ofício para o Instituto Ambiental do Paraná (IAP) para doação das mudas e autorização de local para plantio. Como resposta, foram doadas vinte mudas de árvores nativas da região, como gurucaia, angico, timburi, ipê roxo e jequitibá, e deveriam ser plantadas no Parque Municipal dos Xetás, no centro da cidade. As mudas tinham um ano e meio e chegavam a, aproximadamente, um metro de altura. Com esse porte as árvores têm maior porcentagem de sobrevivência, pois já não sentem tanto a seca e são mais resistentes a formigas e pragas.

Dessa forma, no dia 06 de dezembro, último dia de aula da disciplina, foi realizado o plantio das árvores no local autorizado. As Figuras 7 e 8 mostram momentos da ação.



Figura 7: Turma do curso técnico em Química na entrada do Parque Municipal dos Xetás, em Umuarama

No final do ano letivo foi aplicado um questionário de autoavaliação aos estudantes e 71,4% da turma declarou que tiveram aproveitamento totalmente suficiente pela metodologia aplicada, enquanto 28,6% declararam aproveitamento parcialmente suficiente. Dos dezesseis alunos, um não gostou da atividade de pesquisa sobre a Pegada

Ecológica, os demais revelaram que gostaram das dinâmicas aplicadas.



Figura 8: Plantio de árvore para neutralização de gases de efeito estufa

Para além de estatísticas, o mais significativo foi promover a educação ambiental a partir da vivência e experimentação por meio de projetos de ensino- pesquisa-extensão. Foi visível a satisfação dos alunos ao darem entrevistas a respeito das práticas e alertarem a população para a preservação ambiental. Isso promoveu um resultado inesperado da metodologia: a repercussão nos meios de comunicação das atividades. Como consequência, os resultados do trabalho dos estudantes foram reconhecidos e divulgados e serviram de educação ambiental a toda a população.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a aplicação da metodologia STEAM, os estudantes puderam perceber que todos os tópicos da ementa da disciplina em questão estavam inter-relacionados e associados ao seu dia-a-dia.

O projeto conseguiu atender os propósitos de ensino-pesquisa-extensão, além de integrar conteúdos de STEAM por meio da ludicidade. Por essa metodologia, foi possível realizar várias publicações em eventos científicos e, dessa maneira, evidentemente, pôde-se concluir que o papel do professor não é apenas de orientador, mas também de aprendiz.

REFERÊNCIAS

ALVES, R. **Ao professor, com o meu carinho**. Campinas: Verus, 2004.

ANTUNES, C. **Professores e professauros**: reflexões sobre a aula e práticas pedagógicas diversas. 5. ed. Petrópolis: Vozes, 2011.

BERBEL, N. A. N. **As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes**. Semina: Ciências Sociais e Humanas. Londrina, Vol. 32, n. 1, pp. 25-40, jan./jun. 2011. Disponível em: <http://www.proiac.uff.br/sites/default/files/documentos/berbel_2011.pdf>. Acessado em: 30 de jul. 2018.

COUTO, L. C.; PEREIRA, M. T.; ROCHA, C. S.; CARVALHO, J. V. C.; PEREIRA, M. E. P. Produção audiovisual sobre proteção do solo e destinação de resíduos sólidos como ferramenta de educação ambiental. In: Congresso de Sustentabilidade do Noroeste do Paraná, 1., 2017, Umuarama. **Anais do...** Umuarama: IFPR, 2017. p. 55-56.

COUTO, L. C.; PEREIRA, M. T. Produção audiovisual sobre proteção do solo e destinação de resíduos sólidos como ferramenta de educação ambiental. In: SE²PIN - Seminário de Extensão, Ensino, Pesquisa e Inovação do IFPR, 6., 2017, Pinhais. **Anais do ...** Pinhais: IFPR, 2017. v. 1. p. 303-303.

CURY, A. **O código da inteligência**. Rio de Janeiro: Sextante, 2015.

FERRARI, H. A.; PEREIRA, M. T.; COUTO, L. C.; GOMES, M. S.; MICHALCZUK, M. A. P.; SILVA, C. . Química ambiental e operações unitárias em uma Estação de Tratamento de Água: interdisciplinaridade como metodologia de ensino-aprendizagem. In: Congresso de Sustentabilidade do Noroeste do Paraná, 1., 2017, Umuarama. **Anais do...** Umuarama: IFPR, 2017. p. 62-63.

FERRARI, H. A.; PEREIRA, M. T.; SILVA, L. K. Química ambiental e operações unitárias em uma Estação de Tratamento de Água: interdisciplinaridade como metodologia ensino-aprendizagem. In: SE²PIN - Seminário de Extensão, Ensino, Pesquisa e Inovação do IFPR, 6., 2017, Pinhais. **Anais do...** Pinhais: IFPR, 2017. v. 1. p. 334-334.

FRANKLIN, B. M. Progressivism and curriculum differentiation: special classes in the Atlanta public schools 1898–1923. In J. L. Rury (Ed.), **Urban education in the United States, a historical reader**. 119–135. New York: Palgrave Macmillan, 2005.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

GOMES, M. S.; PEREIRA, M. T.; SILVA, A. M.; ROCHA, C. H.; MARTINS, M. Cálculo da Pegada ecológica da população da cidade de Umuarama - PR. In: Congresso Internacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, 2., 2017, Umuarama. **Anais do...** Umuarama: Editora da Unipar, 2017.

LORENZIN, M. P.; BIZERRA, A. F. Compreendendo as concepções de professores sobre o STEAM e as suas transformações na construção de um currículo globalizador para o ensino médio. **Revista da SBEnBio**. Maringá, n. 9, 3662-3673, 2016.

MARTINEZ, J. **The search for method in STEAM education**. New York: Palgrave Macmillan, 2017.

MICHALCZUK, M. A. P.; PEREIRA, M. T.; FERRARI, H. A.; JORGE, W. F.; SILVA, C. Em busca da água de Umuarama: situação de corpos d'água urbanos. In: Congresso Internacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, 2., 2017, Umuarama. **Anais do...** Umuarama: Editora da Unipar, 2017.

MORIN, E. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**. 17. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.

_____. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. 2. ed. São Paulo: Cortez; Brasília: UNESCO, 2011.

PEREIRA, M. T. **Calendário ambiental: uma proposta para educação holística**. Olinda: Livro Rápido, 2015.

RILEY, S. M. **No permission required**. Westminster: Visionyst Press, 2014.

ROHDEN, H. **Educação do homem integral**. São Paulo: Martin Claret, 1998.

RUSSO, L. S.; PEREIRA, M. T.; SILVA, J. V. A.; MICHALCZUK, J. R.; VITORIO, T. M. Utilização de paródias no processo ensino-aprendizagem de química ambiental: relato de caso. In: Congresso Internacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, 2., 2017, Umuarama. **Anais do...** Umuarama: Editora da UNIPAR, 2017.

SAVIANI, D. **Pedagogia histórico-crítica**: primeiras aproximações. Campinas: Autores Associados, 2012.

SEGURA, W.A. Experiencias STEAM para profesores de enseñanza media. In: XVI Virtual Educa. **Anais do ...** Colombia, 2016. Disponível em: < <http://recursos.portaleducoas.org/sites/default/files/5033.pdf>>. Acesso em 10 fev 2020.

SILVA, I. O.; ROSA, J. E. B., HARDOIM, E. L.; GUARIM NETO, G. Educação Científica empregando o método STEAM e um *makerspace* a partir de uma aula-passeio. **Latin American Journal of Science Education**. Ciudad del Mexico, v. 4, n. 2, nov., 2017.

SOUZA, C.S.; DOURADO, L. Aprendizagem baseada em problemas (ABP): um método de aprendizagem inovador para o ensino educativo. **Holos**. ano 31., v. 5., p. 182-200, Natal: IFRN, 2015.

WWF-BRASIL. **Dia da Sobrecarga da Terra**. Disponível em: https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/especiais/pegada_ecologica/overshootday2/. Acesso em: 15 jun 2018.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Agroecologia 119, 120, 121, 122

Alfabetização 86, 87, 88, 91, 92, 93, 94, 96, 98, 101, 102

Análise Crítica 56, 57

Aprendizagem 2, 4, 6, 7, 8, 24, 25, 26, 28, 32, 33, 36, 37, 52, 64, 65, 67, 77, 78, 79, 81, 82, 83, 84, 88, 90, 91, 93, 96, 97, 99, 101, 102, 104, 105, 106, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 134, 138, 139, 140, 143, 146, 165, 166, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 182, 183, 184, 185

Atendimento Educacional Especializado 77, 78, 79, 80, 81, 83, 84

C

Censo 38, 39, 40, 43, 44, 46, 47, 49, 50, 53, 54

Comunicação 2, 3, 4, 7, 9, 10, 12, 13, 14, 20, 21, 23, 35, 52, 71, 73, 75, 79, 82, 90, 111, 139, 140, 144, 145, 149, 151, 171, 173, 175

E

Educação Ambiental 24, 35, 36, 120, 121

Ensino De Ciências 86, 87, 88, 89, 92, 93, 121, 171, 174

Ensino De Química 119, 120

Ensino Médio 24, 26, 36, 42, 63, 65, 89, 91, 119, 120

Ensino Superior 2, 3, 7, 8, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 65, 74, 75, 88, 104, 107, 108, 139, 140, 146, 150, 185

Evasão 55, 62, 63, 67, 115, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146

F

Formação Social 161, 162, 163, 165

I

Inclusão 38, 39, 45, 46, 51, 77, 78, 94, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 103, 104, 105, 107, 108, 185

Instituições De Ensino 2, 3, 7, 42, 50, 52, 53, 147, 173

Instrumentação 1, 3, 4

J

Jogos Digitais 170, 171, 172, 173, 174, 182

Juventude 109, 117, 118, 185

L

Laboratório Digital 1

Linguagem 9, 10, 11, 12, 13, 14, 19, 73, 75, 77, 79, 80, 82, 87, 100, 124, 125, 129, 132, 133, 134, 135, 162, 163, 164, 165, 167, 169, 170, 171

Lousa Digital 96, 98, 99, 100, 101

M

Metodologias 3, 20, 36, 95, 168, 170, 172

Microscopia 1, 3, 4, 5, 6, 7

Moodle 138, 139, 141, 142, 143

P

Práticas Musicais 161

R

Recurso Metodológico 77, 79, 80, 81, 84

Recursos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 30, 37, 50, 53, 63, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 96, 97, 98, 99, 101, 120, 121, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 149, 172, 173, 174, 175, 181

S

Sistemas 65, 147, 148, 149, 151, 154, 158, 159, 164

T

TDAH 103, 104, 105, 106, 107, 108

U

Universidade 5, 7, 9, 22, 23, 44, 52, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 83, 94, 96, 103, 104, 105, 106, 107, 109, 119, 123, 136, 138, 139, 140, 147, 148, 158, 159, 161, 169, 172, 183, 184, 185, 186

 **Atena**
Editora

2 0 2 0